



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201610417 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：103130740

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 05 日

(51) Int. Cl. :

G01N21/88 (2006.01)

G01N35/10 (2006.01)

(71) 申請人：由田新技股份有限公司 (中華民國) UTECHZONE CO., LTD. (TW)

新北市中和區連城路 268 號 10 之 1 樓

(72) 發明人：鄒嘉駿 TSOU, CHIA CHUN (TW) ; 方志恆 FANG, CHIH HENG (TW) ; 蔡維育  
TSAI, WEI YU (TW)

(74) 代理人：陳豫宛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 65 頁

(54) 名稱

多重瑕疵檢出之光學檢測設備

AN OPTICAL INSPECTION APPARATUS FOR MULTI-DEFECT DETECTION

(57) 摘要

一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，包含一多軸機械臂，該多軸機械臂係分別將該待測物品移動至第一、第二、及第三光學檢測站以分別進行檢測。該第一光學檢測站係包含一第一影像掃描裝置，以及一提供均勻光的第一輔助照明裝置。該第二光學檢測站係包含一第二影像掃描裝置，以及一提供平行面同軸光的第二輔助照明裝置。該第三光學檢測站包含有一線掃描攝影機，以及一提供側向線準直光的第三輔助照明裝置。該多軸機械臂係移動該待測物品至該第一、第二、第三光學檢測站，並旋轉或翻轉該待測物品藉以檢測該待測物品之一或複數個可視平面。

An optical inspection apparatus for multi-defect detection comprises a multi-axis robotic arm so that the item can be moved to a first optical detecting station, a second optical detecting station, and a third detecting station for respectively surface detection. The first optical detecting station comprises a first image scanning device, and a first auxiliary lighting device capable of providing an uniform surface coaxial light. The second optical detecting station comprises a second image scanning device, and a second auxiliary lighting device capable of providing an parallel surface coaxial light. The third optical detecting station comprises a third image scanning device, and a third auxiliary lighting device capable of providing an parallel linear coaxial light. In the view of above mentioned functions, the multi-axis robotic arm is a device capable of moving the item to the first optical detecting station, the second optical detecting station, and the third optical detecting station, and rolling or rotating the item for detecting a plurality of surface of the item.

指定代表圖：

100

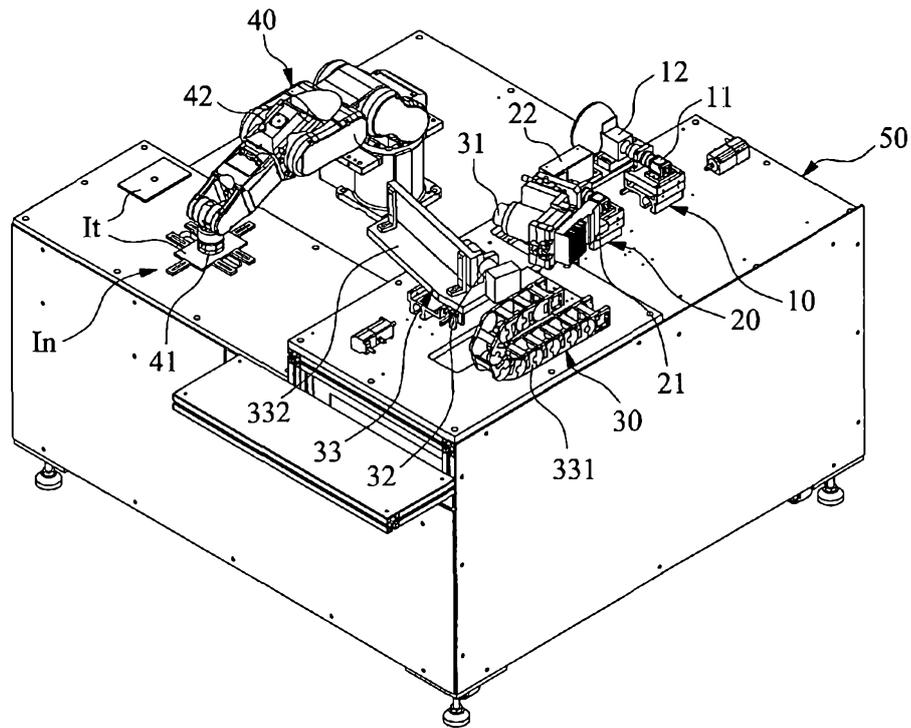


圖 1

符號簡單說明：

100 . . . 光學檢測設備

10 . . . 第一光學檢測站

11 . . . 第一影像掃描裝置

12 . . . 第一輔助照明裝置

20 . . . 第二光學檢測站

21 . . . 第二影像掃描裝置

22 . . . 第二輔助照明裝置

30 . . . 第三光學檢測站

40 . . . 多軸機械臂

41 . . . 拾取部

42 . . . 機臂

50 . . . 機架

It . . . 待測物品

33 . . . 移動式載台

331 . . . 軌道機構

332 . . . 活動載台

In . . . 進料區

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

多重瑕疵檢出之光學檢測設備 / AN OPTICAL INSPECTION  
APPARATUS FOR MULTI-DEFECT DETECTION

## 【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種光學檢測設備，尤指一種可檢出複數種表面瑕疵的光學檢測設備。

## 【先前技術】

【0002】 觀之自動控制技術的發展，係可由量產之概念說起。量產係為大量生產 (Mass Production) 的縮寫，其概念很早即出現於人類的社會，具有低成本、高效率的優點。但量產的實行係受制於規格化的先決條件。在規格化尚未能達成之前，量產的對象僅限於低技術，低精密度之產業，如磚塊、玻璃等簡單產品。隨著規格化之普及、分工越細，量產所能處理的對象也同時增多。然而隨之精密工業所帶來的高規格之需求，對於產品之品質亦需經過嚴密之檢測始可符合一般供應鏈之標準。是以，如何對產品進行高精密度之檢測，以提供高品質的產料輸出，係為原始設備製造商 (Original Equipment Manufacturer, OEM) 及原始設計製造商 (Original Design Manufacturer, ODM) 們共同的課題。

【0003】 精密檢測，係為自動化產線中極為重要之一環，其不僅涉及產線良率的問題，亦是判定一個產線中整體設備效率 (Overall Equipment Effectiveness, OEE) 的重要指標。隨著飢餓

行銷的商業模式崛起，電子產品已朝向精品化、高單價的形式發展。過往可於檢測中被忽略的細小缺陷，於現今標榜高規的產品中已不能被消費者所接受，對於任何肉眼可及的瑕疵（甚或肉眼難以察覺的瑕疵），均必須於末端檢測中被檢出。於高精度的需求下，習知的檢測設備明顯已不能滿足 OEM 及 ODM 廠商的需求。

**【0004】** 習知的檢測設備中，慣以使用多軸移動載台調整待測物品的位置、角度，藉以透過光學儀器對待測物品取像。然而透過多軸移動載台移動待測物品，須於該載台之單一方向移動至定點時，始可進行另一方向之調整，於檢測的效率上多有受限，且載台於移動、旋轉時容易產生震動，不適合用於精密檢測。是以，為提升檢測的精密度、增加表面瑕疵的檢出率，於自動檢測中係逐漸採用相對高精密度的多軸機械臂取代習知的多軸移動載台。有關於多軸機械臂的技術，例如中華民國第 M445176 號專利，該專利係揭示一種檢測裝置，包含有一影像掃描裝置、以及一多軸機械臂。該多軸機械臂係可拾取待測物品至該影像掃描裝置的可視區域範圍內旋轉該待測物品，使影像掃描裝置能對該待測物品進行多面檢測。基此，可提升檢測過程中的精密度、並提升整體檢測的效率。此外，於中華民國第 M453145 號專利係揭示一種自動光學檢測機結構，其係於機架內設有一用以抓取物件的六軸機械手臂，利用該六軸機械手臂進行物件的移動及旋轉，並藉由光學檢測模組進行表面檢測，藉以增加檢測作業的便利性。

**【0005】** 又如中國大陸第 103728302 號專利，係揭示一種物

件外觀的自動檢測設備。該自動檢測設備包括機架、多軸機械手臂、光學檢測模組、置物台、升降機構、及翻轉機構。其中，該光學檢測模組係可藉由該多軸機械手臂帶動產生位移及旋轉，藉以對物件的外觀進行檢測，提高檢測效率。

**【0006】** 以上均為將多軸機械臂應用於影像檢測的實例。另外於中華民國第 M454539 號專利，係揭示一種用於待測物品外觀之影像感測裝置，包含有影像感測器、承載台、以及影像感測軌道。該承載台係用以承載該影像感測器，並於移動於該影像感測軌道上時同時擷取待測物品的影像。其中，該影像感測軌道係對應於該待測物品的形狀設置，於轉折處時可針對該倒角區域等距取像，於拍攝該倒角區域時係可維持相同的景深，減少檢測時影像失真的情況。

**【0007】** 以上的前案技術均可有效的提升檢測的效率及瑕疵的檢出率，惟，所述前案技術於實務上進行檢測時，針對特定瑕疵雖然能夠具備優秀的檢出率，卻不足以應付所有可能於待測物品表面上出現應檢而未檢出的瑕疵。

#### **【發明內容】**

**【0008】** 本發明的目的，在於提供一種光學檢測設備，可檢出待測物品的表面上所有可能出現的難檢瑕疵，藉以有效提升瑕疵產品的檢出率。

**【0009】** 為達到上述目的，本發明係提供一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，用於對一待測物品進行多面的檢測，該光學檢

測設備包含一多軸機械臂、一第一光學檢測站、一第二光學檢測站、以及一第三光學檢測站。該多軸機械臂包含有一固定該待測物品的拾取部，以及一連接於該拾取部以帶動該待測物品移動的機臂。該機臂係可帶動該待測物品沿多維度的方向旋轉，並分別將該待測物品移動至以下檢測站分別進行檢測：該第一光學檢測站包含有一第一待測區，一對應於該第一待測區的第一影像掃描裝置，以及一設置於該第一影像掃描裝置及該第一待測區之間並提供均勻光至該第一待測區的第一輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第一待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該第一影像掃描裝置檢測該待測物品的一或複數個可視平面。該第二光學檢測站包含有一第二待測區，一對應於該第二待測區的第二影像掃描裝置，以及一設置於該第二影像掃描裝置及該第二待測區之間並提供平行面同軸光至該第二待測區的第二輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第二待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該第二影像掃描裝置檢測該待測物品的一或複數個該可視平面。該第三光學檢測站包含有一第三待測區，一對應於該第三待測區的線掃描攝影機，以及一對應於該第三待測區一側並提供側向線準直光至該第三待測區的第三輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第三待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該線掃描攝影機檢測該待測物品的一或複數個該可視平面。

**【0010】** 進一步地，該第一輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供面光的發光單元陣列，一設置於該發光單元陣列之該第

一方向上的擴散板，以及一設置於該擴散板之該第一方向上的分光鏡，該擴散板係將該發光單元陣列所提供的面光轉換為均勻面光，該分光鏡係對應於該第一待測區以及該第一影像掃描裝置之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該第一影像掃描裝置的機器視覺方向平行的第二方向。

**【0011】** 進一步地，該第一輔助照明裝置進一步包含有一設置於該分光鏡之該第二方向上的穹形燈，該穹形燈包含有一具有弧形曲面的漫射部，一設置於該漫射部內並對應至該分光鏡的開口，以及一或複數個環設於該弧形曲面周側並向內朝該弧形曲面方向照射的發光單元。

**【0012】** 進一步地，該第一輔助照明裝置係可為提供該均勻光的漫射光源、穹形燈 (dome)、冷陰極螢光燈 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)、或環形螢光燈。

**【0013】** 進一步地，該第二輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供發散光的單一光源，一設置於該單一光源之該第一方向上的準直透鏡，以及一設置於該準直透鏡之該第一方向上的分光鏡，該準直透鏡係將該單一光源所提供的發散光轉換為平行光，該分光鏡係對應於該第二待測區以及該第二影像掃描裝置之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該第二影像掃描裝置的機器視覺方向平行的第二方向。

**【0014】** 進一步地，該第三輔助照明裝置係包含有一提供矩形發散光的線陣列光源，以及一對應於該線陣列光源設置並將該

矩形發散光轉換為該側向線準直光的準直透鏡。

【0015】 進一步地，對該待測區域內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^\circ$  至  $45^\circ$  之間，該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^\circ$  至  $45^\circ$  之間。

【0016】 進一步地，對該待測區域內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向及該垂直軸間的夾角與該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角相同。

【0017】 進一步地，該第三光學檢測站係包含有一移動式載台，該移動式載台包含有一對應於該第三待測區的軌道機構，以及一設置於該軌道機構上並藉由驅動裝置驅動以移動於該軌道機構上的活動載台，該活動載台上係載置有所述線掃描攝影機以及所述第三輔助照明裝置，並藉由該驅動裝置驅動以朝一掃描路徑移動，以藉由該線掃描攝影機拍攝該待測物品之影像。

【0018】 進一步地，該第一影像掃描裝置係為一面掃描攝影機。

【0019】 進一步地，該第二影像掃描裝置係為一面掃描攝影機。

【0020】 本發明之另一目的，在於提供一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，用於對一待測物品進行多面的檢測。該光學檢測設備包含一多軸機械臂、一移動式影像掃描裝置、一第一光學檢

測站、一第二光學檢測站、以及一第三光學檢測站。該多軸機械臂包含有一固定該待測物品的拾取部，以及一連接於該拾取部以帶動該待測物品移動的機臂。該機臂係可帶動該待測物品沿多維度的方向旋轉，並分別將該待測物品移動至以下檢測站分別進行檢測。該移動式影像掃描裝置包含有一導軌，一設置於該導軌上並藉由驅動裝置驅動以移動於該導軌上的移動載具，以及一設置於該移動載具上的面掃描攝影機。該移動載具係可對應的移動至一第一位置及一第二位置。該第一光學檢測站包含有一對應於該第一位置的第一待測區，以及一設置於該第一位置及該第一待測區之間並提供均勻光至該第一待測區的第一輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第一待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該面掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面。該第二光學檢測站包含有一對應於該第二位置的第二待測區，以及一設置於該第二位置及該第二待測區之間並提供平行面同軸光至該第二待測區的第二輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第二待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該面掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面。該第三光學檢測站包含有一第三待測區，一對應於該第三待測區的線掃描攝影機，以及一對應於該第三待測區一側並提供側向線準直光至該第三待測區的第二輔助照明裝置。該機臂係移動該待測物品至該第三待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該線掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面。

【0021】 進一步地，該第一輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供面光的發光單元陣列，一設置於該發光單元陣列之該第一方向上的擴散板，以及一設置於該擴散板之該第一方向上的分光鏡，該擴散板係將該發光單元陣列所提供的面光轉換為均勻面光，該分光鏡係對應於該第一待測區以及該面掃描攝影機之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該面掃描攝影機的機器視覺方向平行的第二方向。

【0022】 進一步地，該第一輔助照明裝置進一步包含有一設置於該分光鏡之該第二方向上的穹形燈，該穹形燈包含有一具有弧形曲面的漫射部，一設置於該漫射部內並對應至該分光鏡的開口，以及一或複數個環設於該弧形曲面周側並向內朝該弧形曲面方向照射的發光單元。

【0023】 進一步地，該第一輔助照明裝置係可為提供該均勻光的漫射光源、穹形燈 (dome)、冷陰極螢光燈 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)、或環形螢光燈。

【0024】 進一步地，該第二輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供發散光的單一光源，一設置於該單一光源之該第一方向上的準直透鏡，以及一設置於該準直透鏡之該第一方向上的分光鏡，該準直透鏡係將該單一光源所提供的發散光轉換為平行光，該分光鏡係對應於該第二待測區以及該面掃描攝影機之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該面掃描攝影機的機器視覺方向平行的第二方向。

【0025】 進一步地，該第三輔助照明裝置係包含有一提供矩形發散光的線陣列光源，以及一對應於該線陣列光源設置並將該矩形發散光轉換為側向線準直光的準直透鏡。

【0026】 進一步地，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間，該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間。

【0027】 進一步地，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向及該垂直軸間的夾角與該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角相同。

【0028】 進一步地，該第三光學檢測站係包含有一移動式載台，該移動式載台包含有一對應於該第三待測區的軌道機構，以及一設置於該軌道機構上並藉由驅動裝置驅動以移動於該軌道機構上的活動載台，該活動載台上係載置有所述線掃描攝影機以及所述第三輔助照明裝置，並藉由該驅動裝置驅動以朝一掃描路徑移動，以藉由該線掃描攝影機拍攝該待測物品之影像。

【0029】 是以，本發明係比起習知技術具有以下之優勢功效：

【0030】 1. 本發明之光學檢測設備可檢出待測物品上所有可能出現的難檢瑕疵，有效提升瑕疵產品的檢出率。

【0031】 2. 本發明之面掃描攝影機係可藉由移動載具移動於第一光學檢測站及第二光學檢測站之間，使該第一光學檢測站及

該第二光學檢測站共用一面掃描攝影機，藉以降低設備的成本。

**【圖式簡單說明】**

**【0032】** 圖 1，係為本發明第一實施例的外觀示意圖。

**【0033】** 圖 2，係為待測物品的外觀示意圖。

**【0034】** 圖 3(A)~圖 3(P)，係由影像檢測中所檢出的各種常見瑕疵。

**【0035】** 圖 4，係為本發明第一實施例之第一光學檢測站之示意圖。

**【0036】** 圖 5，係為本發明第一實施例之第二光學檢測站之示意圖。

**【0037】** 圖 6，係為本發明第一實施例之第三光學檢測站之示意圖。

**【0038】** 圖 7-1~圖 7-8，係為本發明第一實施例之操作示意圖。

**【0039】** 圖 8，係為本發明第二實施例之外觀示意圖。

**【0040】** 圖 9-1~圖 9-8，係為本發明第二實施例之操作示意圖。

**【實施方式】**

**【0041】** 茲就本案之結構特徵暨操作方式係舉部分較佳實施態樣，並配合圖示說明，謹述於后，俾提供審查參閱。

**【0042】** 本發明係提供一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，係用以對待測物品之一或複數個可視平面分別進行表面瑕疵之檢

測。該待測物品可為具有複數個可視平面的多面體結構，該待測物品可為但不限定為晶片、晶圓表面、電子封裝零件、電子產品外殼、基板或其他類此之常見加工成品。

【0043】 請參閱「圖 1」，係本發明第一實施例的外觀示意圖，如圖所示：

【0044】 該光學檢測設備 100 主要包含有一多軸機械臂 40 (Robotic Arm)、一第一光學檢測站 10、一第二光學檢測站 20、一第三光學檢測站 30、以及供上述設備設置之機架 50。

【0045】 所述的多軸機械臂 40 包含有一固定待測物品 It 的拾取部 41，以及一連接於該拾取部 41 以帶動該待測物品 It 移動的機臂 42。該機臂 42 係可藉由該拾取部 41 定位該待測物品 It，藉以帶動該待測物品 It 沿多維度的方向旋轉。所述的多軸機械臂 40 較佳係可為六軸機械臂 (Six-axis Robotic)，可對應於不同維度 X, Y, Z,  $X\theta$ ,  $Y\theta$ ,  $Z\theta$  的方向移動或旋轉。所述的拾取部 41 較佳係可為一真空吸附裝置，用以吸附並固定所述的待測物品。除真空吸附裝置外，該拾取部亦可為夾取裝置、定位平台 (Positioning Platform)、或磁吸裝置 (Magnetic Suction Device) 等，本發明並不欲限定於上述的實施態樣。

【0046】 請參閱「圖 2」所示，所述的待測物品係具有複數個圓角 R 及可視平面，所述的可視平面包含側面 S、及底面 L，於本實施例中，係可有效的檢出該複數個圓角 R 及可視平面上的複數種瑕疵。所述常見的瑕疵種類後方將配合圖式進一步說明。

【0047】 以下係針對各種不同的瑕疵種類輔以圖示分別說明，請參閱「圖 3(A)」~「圖 3(P)」的內容所示，係分別為由影像檢測中所檢出的各種常見瑕疵：

【0048】 「圖 3(A)」係顯示金屬尺寸不合之情況，常見於銑床時產生的瑕疵；「圖 3(B)」係顯示金屬變色之情況；「圖 3(C)」係顯示料件尺寸不合之情況；「圖 3(D)」係顯示料件表面變色之情況；「圖 3(E)」係顯示表面出現黑線之情況；「圖 3(F)」係顯示表面出現積墨之情況；「圖 3(G)」係顯示漏底材之情況；「圖 3(H)」係顯示表面出現亮點之情況；「圖 3(I)」係顯示表面出現花斑之情況；「圖 3(J)」係顯示表面出現髒污之情況；「圖 3(K)」係顯示表面出現刮傷之情況；「圖 3(L)」係顯示圓角不順之情況；「圖 3(M)」係顯示表面發矇之情況；「圖 3(N)」係顯示表面出現豎紋之情況；「圖 3(O)」係顯示表面出現刀紋之情況；「圖 3(P)」係顯示表面出現砂光紋之情況。

【0049】 所述的機臂 42 係分別將該待測物品 It 移動至以下檢測站分別進行檢測。

【0050】 第一光學檢測站（均勻光+面掃描攝影機）：

【0051】 請一併參閱「圖 4」，係為本發明第一實施例之第一光學檢測站之示意圖，如圖所示：

【0052】 所述的第一光學檢測站 10 包含有一第一待測區 A1，一對應於該第一待測區 A1 的第一影像掃描裝置 11，以及一設置於該第一影像掃描裝置 11 及該第一待測區 A1 之間的第一輔

助照明裝置 12。該機臂 42 係移動該待測物品 It 至該第一待測區 A1，並旋轉或翻轉該待測物品 It 以供該第一影像掃描裝置 11 檢測該待測物品 It 的一或複數個該可視平面。

【0053】 該第一影像掃描裝置 11 較佳係為一面掃描攝影機 (Area-scan Camera)，例如運用感光耦合元件 (Charge-coupled Device, CCD) 或是互補式金屬氧化物半導體 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS) 的攝像裝置。

【0054】 請一併參閱「圖 3(A)」至「圖 3(K)」，該第一輔助照明裝置 12 係提供均勻光至該第一待測區 A1。所述均勻光係為一種漫射光，且其光路徑大致與該第一影像掃描裝置 11 的機器視覺方向同軸輸出，於打光至待測物品 It 上時，其待測物品 It 之可視平面上每一處的亮度係呈均勻分布。基此，於所擷取到的影像中相對於周遭之色調、飽和度、亮度反差較大的區域將容易經由影像處理程序 (如二值化法) 後被辨識出來，例如金屬變色、料件表面變色、黑線、積墨、漏底材、亮點、花斑、髒污、刮傷之部分，均可被清晰的辨識。另外由於亮度係均勻分布於待測物品 It 的可視平面上，影像中的邊界亦可得到清晰的表示，於辨識金屬尺寸、料件尺寸的情況亦可得到優異的效果。

【0055】 於本實施例中，該第一輔助照明裝置 12 係包含有一朝第一方向 D1 提供面光的發光單元陣列 121，一設置於該發光單元陣列 121 之該第一方向 D1 上的擴散板 122 (Diffuser)，一設置於該擴散板 122 之該第一方向 D1 上的分光鏡 123 (Dichroic

Mirror)，以及一設置於該分光鏡 123 之該第二方向 D2 上的穹形燈 124。所述的發光單元陣列 121 可排列成  $N \times N$  的形式（常見為  $3 \times 3$ 、 $4 \times 4$ ），藉以輸出一面光。該擴散板 122 係將該發光單元陣列 121 所提供的面光轉換為均勻面光，該分光鏡 123 係對應於該第一待測區 A1 以及該第一影像掃描裝置 11 之間，用以將該均勻面光由該第一方向 D1 轉換為與該第一影像掃描裝置 11 的機器視覺方向平行的第二方向 D2，藉以輸出均勻面同軸光。該穹形燈 124 包含有一具有弧形曲面 126 的漫射部 125，一設置於該漫射部 125 內並對應至該分光鏡 123 的開口 127，以及一或複數個環設於該弧形曲面 126 周側並向內朝該弧形曲面 126 方向照射的發光單元 128。該發光單元 128 的光線入射於該弧形曲面 126 上時，光線係透過該弧形曲面 126 漫射至該待測物品 It 的可視平面上，使待測物品 It 的表面亮度分布更顯均勻。

【0056】 除上述的實施例外，本發明中所述的第一輔助照明裝置亦可為提供該均勻光的漫射光源、穹形燈（dome）、冷陰極螢光燈（Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL）、環形螢光燈、或其他類此之照明裝置，於本發明並不僅限制於上述的實施例。

【0057】 第二光學檢測站（平行面同軸光 + 面掃描攝影機）：

【0058】 請一併參閱「圖 5」，係為本發明第一實施例之第二光學檢測站之示意圖，如圖所示：

【0059】 所述的第二光學檢測站 20 包含有一第二待測區 A2，一對應於該第二待測區 A2 的第二影像掃描裝置 21，以及一

設置於該第二影像掃描裝置 21 及該第二待測區 A2 之間的第二輔助照明裝置 22。該機臂 42 係移動該待測物品 It 至該第二待測區 A2，並旋轉或翻轉該待測物品 It 以供該第二影像掃描裝置 21 檢測該待測物品 It 的一或複數個該可視平面。

【0060】 同上述第一光學檢測站 10（圖 4）的第一影像掃描裝置 11，該第二影像掃描裝置 21 較佳係為一面掃描攝影機（Area-scan Camera）。

【0061】 請一併參閱「圖 3(L)」至「圖 3(M)」，該第二輔助照明裝置 22 係提供平行面同軸光至該第二待測區 A2。所述平行面同軸光係為一平行光，其光路徑與該第二影像掃描裝置 21 的機器視覺方向平行，並沿同一角度打光於該待測物品 It 的可視平面上。由於平行光均能大致維持相同的入射角度，對應於圓角區域及表面發矇的情況具有優異的檢出效果。

【0062】 於本實施例中，該第二輔助照明裝置 22 係包含有一朝第一方向 K1 提供發散光的單一光源 221，一設置於該單一光源 221 之該第一方向 K1 上的準直透鏡 222，以及一設置於該準直透鏡 222 之該第一方向 K1 上的分光鏡 223。該準直透鏡 222 係將該單一光源 221 所提供的發散光轉換為平行光，該分光鏡 223 係對應於該第二待測區 A2 以及該第二影像掃描裝置 21 之間，用以將該平行光由該第一方向 K1 轉換為與該第二影像掃描裝置 21 的機器視覺方向平行的第二方向 K2，藉以輸出該平行面同軸光。

【0063】 第三光學檢測站（側向線準直光 + 線掃描攝影機）：

【0064】 請一併參閱「圖 6」，係為本發明第一實施例之第三光學檢測站之示意圖，如圖所示：

【0065】 所述的第三光學檢測站 30 包含有一第三待測區 A3，一對應於該第三待測區 A3 的線掃描攝影機 31 (Line-Scan Camera)，一對應於該第三待測區 A3 一側的第三輔助照明裝置 32，以及一用以載置該線掃描攝影機 31 及該第三輔助照明裝置 32 的移動式載台 33。該機臂 42 係移動該待測物品 It 至該第三待測區 A3，並旋轉或翻轉該待測物品 It，以供該線掃描攝影機 31 檢測該待測物品 It 的一或複數個該可視平面。該移動式載台 33 包含有一對應於該第三待測區 A3 的軌道機構 331，以及一設置於該軌道機構 331 上並藉由驅動裝置 (圖未示) 驅動以移動於該軌道機構 331 上的活動載台 332。該活動載台 332 上係載置有所述線掃描攝影機 31 以及所述第三輔助照明裝置 32，並藉由該驅動裝置驅動以朝一掃描路徑 W 移動，以藉由該線掃描攝影機 31 拍攝該待測物品 It 之每一可視平面之影像。

【0066】 所述的線掃描攝影機 31 係包含有單排的感應單元，藉由連續的拍攝將待測物品 It 表面上的影像回饋至控制電腦 (例如 Programmable Logic Controller, PLC)，並組成一完整的影像。該線掃描攝影機 31 例如為運用感光耦合元件 (Charge-coupled Device, CCD) 或是互補式金屬氧化物半導體 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS) 的攝像裝置。

【0067】 請一併參閱「圖 3(N)」至「圖 3(P)」，該第三輔助照

明裝置 32 係提供側向線準直光至該第三待測區 A3。所述的側向線準直光係為一平行光，其光路徑係與該待測物品 It 的可視平面形成一夾角，使影像中的不平整區域產生相對應的陰影，適合用於檢測例如豎紋、刀紋、砂光紋等造成待測物品 It 表面不平整的瑕疵。

**【0068】** 該第三輔助照明裝置 32 係包含有一提供矩形發散光的線陣列光源 321，以及一對應於該線陣列光源 321 設置並將該矩形發散光轉換為側向線準直光的準直透鏡 322。於較佳的實施態樣中，該線掃描攝影機 31 以及該第三輔助照明裝置 32 係與該第三待測區 A3 內的可視平面具有一適當角度。經大量實驗的結果，藉由對該第三待測區域 A3 內該待測物品 It 的可視平面設定一垂直軸 Z，該線掃描攝影機 31 的機器視覺方向與該垂直軸 Z 間的夾角  $\theta_1$  介於  $10^\circ$  至  $45^\circ$  之間時，該第三輔助照明裝置 32 所輸出的側向線準直光的方向與該垂直軸 Z 間的夾角  $\theta_2$  係介於  $10^\circ$  至  $45^\circ$  之間時，影像中瑕疵的檢出率較高。為增加該線掃描攝影機 31 的進光量，該線掃描攝影機 31 的機器視覺方向及該垂直軸 Z 間的夾角  $\theta_1$  與該第三輔助照明裝置 32 所輸出的側向線準直光的方向與該垂直軸 Z 間的夾角  $\theta_2$  應大致相同。

**【0069】** 以下之控制程序，於較佳實施例中係可藉由可程式邏輯控制器（Programmable Logic Controller, PLC）所完成，惟，本發明亦不排除其他例如中央處理器（Central Processing Unit, CPU）、可程式化控制器等可完成以下所述控制流程的均等態樣。

另外，以下所揭示之控制程序中，第一、第二、第三光學檢測站 10、20、30 並非用以界定檢測的順序，係僅用以揭示本發明的一較佳實施態樣，其中的順序、步驟並非用以限制本發明之申請專利範圍，在此先予敘明。請一併參閱「圖 7-1」~「圖 7-8」，係為本發明第一實施例之操作示意圖，如圖所示：

**【0070】** 起始時，首先多軸機械臂 40 係移動至進料區 In，揀選對應之待測物品 It，並藉由該機臂 42 上的拾取部 41（真空吸附裝置）拾取該待測物品 It，藉以將該待測物品 It 移載至第一光學檢測站 10（圖 7-1）。

**【0071】** 接續，於該多軸機械臂 40 將該待測物品 It 移動至該第一光學檢測站 10 的第一待測區 A1 時，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 側面 S 正對於該第一影像掃描裝置 11 的前方，並使該待測物品 It 經由箭頭 A 的方向旋轉，使該第一影像掃描裝置 11 得以對待測物品 It 的每一側面 S 及圓角 R 分別取像（圖 7-2）。

**【0072】** 於待測物品 It 側面的所有可視平面均取像完成後，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 向上翻轉，使該待測物品 It 的底面 L 正對於該第一影像掃描裝置 11 的前方，並移動該待測物品 It 相對該第一影像掃描裝置 11 經由 S 型的路徑位移，使該第一影像掃描裝置 11 得以拍攝取得該待測物品 It 底面每一塊分區影像。於取像完成時，係順勢將該待測物品 It 移動至第二光學檢測站 20，藉以進行第二站的檢測（圖 7-3）。

**【0073】** 於該待測物品 It 移動至該第二光學檢測站 20 時，該

多軸機械臂 40 係使該待測物品 It 的底面 L 正對於該第二影像掃描裝置 21 的前方，並移動該待測物品 It 相對該第二影像掃描裝置 21 經由 S 型的路徑位移，使該第二影像掃描裝置 21 得以拍攝取得該待測物品 It 底面 L 每一塊分區影像（圖 7-4）。

【0074】 於該待測物品 It 底面 L 的每一塊分區影像均取像完成後，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 向下翻轉，將該待測物品 It 側面 S 正對於該第二影像掃描裝置 21 的前方，並使該待測物品經由箭頭 B 的方向旋轉，使第二影像掃描裝置 21 得以對待測物品 It 的每一側面 L 分別取像，並於取像完成時，將該待測物品 It 移動至第三光學檢測站 30，藉以進行第三站的檢測（圖 7-5）。

【0075】 於該待測物品 It 移動至該第三光學檢測站 30 時，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 移動至該第三待側區 A3，並將該待測物品 It 的側面 S 大致正對於該線掃描攝影機 31 及該第三輔助照明裝置 32 的延伸交會處的平面。接續，藉由該驅動裝置驅動該活動載台 332，使該活動載台 332 沿一掃描路徑 W 移動，藉以透過該線掃描攝影機 31 掃描該待測物品 It 側面 S 的影像（圖 7-6 至圖 7-8）。接續，該多軸機械臂 40 係帶動該待測物品 It 沿箭頭 C 的方向旋轉，使該待測物品 It 的另一側面大致正對於該線掃描攝影機 31 及該第三輔助照明裝置 32 的延伸交會處的平面，藉由該驅動裝置再次驅動該活動載台 332，使該活動載台 332 重複沿該掃描路徑 W 移動，使該線掃描攝影機 31 掃描該待測物品 It 另一側面的影像，並重複上述的步驟，直至待測物品 It 的四個面均取像

完成(圖 7-8)。惟，第三光學檢測站 30 除藉由活動載台 332 帶動該線掃描攝影機 31 移動的方式外，亦可藉由該多軸機械臂 40 帶動該待測物品 It，使該待測物品 It 相對該線掃描攝影機 31 移動藉以連續拍攝該待測物品 It 的側面影像，所述的實施態樣應被包含於本發明的均等態樣之中。

**【0076】** 以下係針對本發明的第二實施例進行說明。本實施例與第一實施例的差異點在於影像掃描裝置的配置方式，其餘相同部分，即不再予以贅述：

**【0077】** 請參閱「圖 8」，係本發明第二實施例之外觀示意圖，如圖所示：

**【0078】** 於第二實施例中，所述的光學檢測設備 200 係包含有一多軸機械臂 40、一移動式影像掃描裝置 60、一第一光學檢測站 70、一第二光學檢測站 80、以及一第三光學檢測站 30。

**【0079】** 其中，多軸機械臂 40 及第三光學檢測站 30 的功能，係與第一實施例相同，於此不再贅述。所述的移動式影像掃描裝置 60 包含有一導軌 61，一設置於該導軌 61 上並藉由驅動裝置(圖未示)驅動以移動於該導軌 61 上的移動載具 62，以及一設置於該移動載具 62 上的面掃描攝影機 63。該移動載具 62 係可對應的移動至一第一位置及一第二位置。

**【0080】** 請一併參閱「圖 9-1」，該第一光學檢測站 70 包含有一對應於該第一位置的第一待測區 T1，以及一設置於該第一位置及該第一待測區 T1 之間並提供均勻光至該第一待測區 T1 的第一

輔助照明裝置 71。(所述的第一輔助照明裝置 71 與第一實施例中第一輔助照明裝置 12 的內部結構大致相同，於此即不再贅述)

**【0081】** 該第二光學檢測站 80 包含有一對應於該第二位置的第二待測區 T2，以及一設置於該第二位置及該第二待測區 T2 之間並提供平行面同軸光至該第二待測區 T2 的第二輔助照明裝置 81。(所述的第二輔助照明裝置 81 與第一實施例中第二輔助照明裝置 22 的內部結構大致相同，於此即不再贅述)

**【0082】** 基此，該面掃描攝影機 63 移動至該第一位置時，可透過第一輔助照明裝置 71 對待測物品 It 打光，藉以拍攝第一組待測物品 It 的影像；於該面掃描攝影機 63 移動至第二位置時，可透過第二輔助照明裝置 81 對待測物品 It 打光，藉以拍攝第二組待測物品 It 的影像，該面掃描攝影機 63 可同時為第一光學檢測站 70 及第二光學檢測站 80 所共用。

**【0083】** 以下之控制程序，於較佳實施例中係可藉由可程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 所完成，惟，本發明亦不排除其他例如中央處理器 (Central Processing Unit, CPU)、可程式化控制器等可完成以下所述控制流程的均等態樣。有關於本發明第二實施例之控制程序，請一併參閱「圖 9-1」~「圖 9-8」，係為本發明第二實施例之操作示意圖，如圖所示：

**【0084】** 起始時，首先多軸機械臂 40 係移動至進料區 In，揀選對應之待測物品 It，並藉由該機臂 42 上的拾取部 41 (真空吸附裝置) 拾取該待測物品 It，藉以將該待測物品 It 移載至第一光學

檢測站 70 (圖 9-1)。

【0085】 接續，於此程序中，該面掃描攝影機 63 係藉由該移動載具 62 移動至該第一位置，使該面掃描攝影機 63 的鏡頭對正於該第一輔助照明裝置 71 上的分光鏡，於該多軸機械臂 40 將該待測物品 It 移動至該第一光學檢測站 70 的第一待測區 T1 時，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 側面 S 正對於該第一位置的面掃描攝影機 63 的前方，並使該待測物品 It 經由箭頭 A 的方向旋轉，使該面掃描攝影機 63 得以對待測物品 It 的每一側面 S 及圓角 R 分別取像 (圖 9-2)。

【0086】 於側面 S 及圓角 R 的影像均取像完成後，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 向上翻轉，使該待測物品 It 的底面 L 正對於該面掃描攝影機 63 的前方，並移動該待測物品 It 相對該面掃描攝影機 63 經由 S 型的路徑位移，使該面掃描攝影機 63 得以拍攝取得該待測物品 It 底面 L 每一塊分區影像，並於取像完成時，將該待測物品 It 移動至第二光學檢測站 80，藉以進行第二站的檢測 (圖 9-3)。

【0087】 於該待測物品 It 移動至該第二光學檢測站 80 的同時，該面掃描攝影機 63 係藉由移動載具 62 移動至該第二位置，使該面掃描攝影機 63 的鏡頭正對於該第二輔助照明裝置 81 上的分光鏡。接續，該多軸機械臂 40 係使該待測物品 It 的底面 L 正對於該面掃描攝影機 63 的前方，並移動該待測物品 It 相對該面掃描攝影機 63 經由 S 型的路徑位移，使該面掃描攝影機 63 得以拍攝

取得該待測物品 It 底面 L 每一塊分區影像（圖 9-4）。

**【0088】** 於底面 L 的每一塊分區影像均取像完成後，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 向下翻轉，將該待測物品 It 側面 S 正對於該面掃描攝影機 63 的前方，並使該待測物品 It 經由箭頭 B 的方向旋轉，使面掃描攝影機 63 得以對待測物品 It 的每一側面 S 及圓角 R 的可視平面分別取像，並於取像完成時，將該待測物品 It 移動至第三光學檢測站 30，藉以進行第三站的檢測，於此同時，該面掃描攝影機 63 係藉由移動載具 62 復歸至第一位置（圖 9-5）。

**【0089】** 於該待測物品 It 移動至該第三光學檢測站 30 時，該多軸機械臂 40 係將該待測物品 It 移動至該第三待測區 T3，並將該待測物品 It 的側面 S 大致正對於該線掃描攝影機 31 及該第三輔助照明裝置 32 的延伸交會處的平面。接續藉由該驅動裝置驅動該活動載台 332，使該活動載台 332 沿一掃描路徑 W 移動，以透過該線掃描攝影機 31 掃描該待測物品 It 側面 S 的影像（圖 9-6 至圖 9-8）。接續，該多軸機械臂 40 係帶動該待測物品 It 沿箭頭 C 的方向旋轉，使該待測物品 It 的另一側面大致正對於該線掃描攝影機 31 及該第三輔助照明裝置 32 的延伸交會處的平面，藉由該驅動裝置再次驅動該活動載台 332，使該活動載台 332 重複沿該掃描路徑 W 移動，使該線掃描攝影機 31 掃描該待測物品 It 另一側面的影像，並重複上述的步驟，直至待測物品 It 的四個面均取像完成（圖 9-8）。惟，第三光學檢測站 30 除藉由活動載台 332 帶動該線掃描攝影機 31 移動的方式外，亦可藉由該多軸機械臂 40 帶動該待測

物品 It，使該待測物品 It 相對該線掃描攝影機 31 移動藉以連續拍攝該待測物品 It 的側面影像，所述的實施態樣應被包含於本發明的均等態樣之中。

**【0090】** 綜上所述，本發明之光學檢測設備可檢出待測物品上所有可能出現的難檢瑕疵，有效提升瑕疵產品的檢出率。本發明之面掃描攝影機係可藉由移動載具移動於第一光學檢測站及第二光學檢測站之間，使該第一光學檢測站及該第二光學檢測站共用一面掃描攝影機，藉以降低設備的成本。

**【0091】** 本發明已藉上述較佳具體例進行更詳細說明，惟本發明並不限定於上述所舉例之實施態樣，凡在本發明所揭示之技術思想範圍內，對該等結構作各種變化及修飾，該等變化及修飾仍屬本創作之範圍。

#### **【符號說明】**

##### **【0092】**

100	光學檢測設備
10	第一光學檢測站
11	第一影像掃描裝置
12	第一輔助照明裝置
121	發光單元陣列
122	擴散板
123	分光鏡
124	穹形燈

125	漫射部
126	弧形曲面
127	開口
128	發光單元
20	第二光學檢測站
21	第二影像掃描裝置
22	第二輔助照明裝置
221	單一光源
222	準直透鏡
223	分光鏡
30	第三光學檢測站
31	線掃描攝影機
32	第三輔助照明裝置
321	線陣列光源
322	準直透鏡
33	移動式載台
331	軌道機構
332	活動載台
40	多軸機械臂
41	拾取部
42	機臂
50	機架

It	待測物品
R	圓角
S	側面
L	底面
A1	第一待測區
A2	第二待測區
A3	第三待測區
D1	第一方向
D2	第二方向
K1	第一方向
K2	第二方向
Z	垂直軸
$\theta_1$	夾角
$\theta_2$	夾角
In	進料區
W	掃描路徑
箭頭 A	
箭頭 B	
箭頭 C	
200	光學檢測設備
60	移動式影像掃描裝置
61	導軌

62	移動載具
63	面掃描攝影機
70	第一光學檢測站
71	第一輔助照明裝置
80	第二光學檢測站
81	第二輔助照明裝置
T1	第一待測區
T2	第二待測區
T3	第三待測區

## 發明摘要

※ 申請案號：103130740

G01N 21/88 (2006.01)

※ 申請日：103. 9. 05

※IPC 分類：

G01N 35/10 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

多重瑕疵檢出之光學檢測設備 /AN OPTICAL INSPECTION  
APPARATUS FOR MULTI-DEFECT DETECTION

## 【中文】

一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，包含一多軸機械臂，該多軸機械臂係分別將該待測物品移動至第一、第二、及第三光學檢測站以分別進行檢測。該第一光學檢測站係包含一第一影像掃描裝置，以及一提供均勻光的第一輔助照明裝置。該第二光學檢測站係包含一第二影像掃描裝置，以及一提供平行面同軸光的第二輔助照明裝置。該第三光學檢測站包含有一線掃描攝影機，以及一提供側向線準直光的第三輔助照明裝置。該多軸機械臂係移動該待測物品至該第一、第二、第三光學檢測站，並旋轉或翻轉該待測物品藉以檢測該待測物品的一或複數個可視平面。

## 【英文】

An optical inspection apparatus for multi-defect detection comprises a multi-axis robotic arm so that the item can be moved to a first optical detecting station, a second optical detecting station, and a third detecting station for respectively surface detection. The first

optical detecting station comprises a first image scanning device, and a first auxiliary lighting device capable of providing an uniform surface coaxial light. The second optical detecting station comprises a second image scanning device, and a second auxiliary lighting device capable of providing an parallel surface coaxial light. The third optical detecting station comprises a third image scanning device, and a third auxiliary lighting device capable of providing an parallel linear coaxial light. In the view of above mentioned functions, the multi-axis robotic arm is a device capable of moving the item to the first optical detecting station, the second optical detecting station, and the third optical detecting station, and rolling or rotating the item for detecting a plurality of surface of the item.

**【代表圖】****【本案指定代表圖】**：圖（1）。**【本代表圖之符號簡單說明】**：

100	光學檢測設備
10	第一光學檢測站
11	第一影像掃描裝置
12	第一輔助照明裝置
20	第二光學檢測站
21	第二影像掃描裝置
22	第二輔助照明裝置
30	第三光學檢測站
40	多軸機械臂
41	拾取部
42	機臂
50	機架
It	待測物品
33	移動式載台
331	軌道機構
332	活動載台
In	進料區

## 申請專利範圍

1. 一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，用於對一待測物品進行多面的檢測，該光學檢測設備包含：

一多軸機械臂，包含有一固定該待測物品的拾取部，以及一連接於該拾取部以帶動該待測物品移動的機臂，該機臂係可帶動該待測物品沿多維度的方向旋轉，並分別將該待測物品移動至以下檢測站分別進行檢測：

一第一光學檢測站，包含有一第一待測區，一對應於該第一待測區的第一影像掃描裝置，以及一設置於該第一影像掃描裝置及該第一待測區之間並提供均勻光至該第一待測區的第一輔助照明裝置，該機臂係移動該待測物品至該第一待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該第一影像掃描裝置檢測該待測物品的一或複數個可視平面；

一第二光學檢測站，包含有一第二待測區，一對應於該第二待測區的第二影像掃描裝置，以及一設置於該第二影像掃描裝置及該第二待測區之間並提供平行面同軸光至該第二待測區的第二輔助照明裝置，該機臂係移動該待測物品至該第二待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該第二影像掃描裝置檢測該待測物品的一或複數個該可視平面；以及

一第三光學檢測站，包含有一第三待測區，一對應於該第三待測區的線掃描攝影機，以及一對應於該第三待測區一側並提供側向線準直光至該第三待測區的第三輔助照明裝

置，該機臂係移動該待測物品至該第三待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該線掃描攝影機檢測該待測物品的一或複數個該可視平面。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，該第一輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供面光的發光單元陣列，一設置於該發光單元陣列之該第一方向上的擴散板，以及一設置於該擴散板之該第一方向上的分光鏡，該擴散板係將該發光單元陣列所提供的面光轉換為均勻面光，該分光鏡係對應於該第一待測區以及該第一影像掃描裝置之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該第一影像掃描裝置的機器視覺方向平行的第二方向。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之光學檢測設備，其中，該第一輔助照明裝置進一步包含有一設置於該分光鏡之該第二方向上的穹形燈，該穹形燈包含有一具有弧形曲面的漫射部，一設置於該漫射部內並對應至該分光鏡的開口，以及一或複數個環設於該弧形曲面周側並向內朝該弧形曲面方向照射的發光單元。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，該第一輔助照明裝置係可為提供該均勻光的漫射光源、穹形燈 (dome)、冷陰極螢光燈 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)、或環形螢光燈。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，該第二輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供發散光的單一光源，一

設置於該單一光源之該第一方向上的準直透鏡，以及一設置於該準直透鏡之該第一方向上的分光鏡，該準直透鏡係將該單一光源所提供的發散光轉換為平行光，該分光鏡係對應於該第二待測區以及該第二影像掃描裝置之間，用以將該平行光由該第一方向轉換為與該第二影像掃描裝置的機器視覺方向平行的第二方向。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，該第三輔助照明裝置係包含有一提供矩形發散光的線陣列光源，以及一對應於該線陣列光源設置並將該矩形發散光轉換為該側向線準直光的準直透鏡。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間，該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向及該垂直軸間的夾角與該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角相同。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學檢測設備，其中，該第三光學檢測站係包含有一移動式載台，該移動式載台包含有一對應於該第三待測區的軌道機構，以及一設置於該軌道機構上並藉

由驅動裝置驅動以移動於該軌道機構上的活動載台，該活動載台上係載置有所述線掃描攝影機以及所述第三輔助照明裝置，並藉由該驅動裝置驅動以朝一掃描路徑移動，以藉由該線掃描攝影機拍攝該待測物品之影像。

10. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 項其中一項所述之光學檢測設備，其中，該第一影像掃描裝置係為一面掃描攝影機。

11. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 項其中一項所述之光學檢測設備，其中，該第二影像掃描裝置係為一面掃描攝影機。

12. 一種多重瑕疵檢出之光學檢測設備，用於對一待測物品進行多面的檢測，該光學檢測設備包含：

一多軸機械臂，包含有一固定該待測物品的拾取部，以及一連接於該拾取部以帶動該待測物品移動的機臂，該機臂係可帶動該待測物品沿多維度的方向旋轉，並分別將該待測物品移動至以下檢測站分別進行檢測：

一移動式影像掃描裝置，包含有一導軌，一設置於該導軌上並藉由驅動裝置驅動以移動於該導軌上的移動載具，以及一設置於該移動載具上的面掃描攝影機，該移動載具係可對應的移動至一第一位置及一第二位置；

一第一光學檢測站，包含有一對應於該第一位置的第一待測區，以及一設置於該第一位置及該第一待測區之間並提供均勻光至該第一待測區的第一輔助照明裝置，該機臂係移動該待測物品至該第一待測區，並旋轉或翻轉該待測物品

- 以供該面掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面；
- 一第二光學檢測站，包含有一對應於該第二位置的第二待測區，以及一設置於該第二位置及該第二待測區之間並提供平行面同軸光至該第二待測區的第二輔助照明裝置，該機臂係移動該待測物品至該第二待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該面掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面；以及
- 一第三光學檢測站，包含有一第三待測區，一對應於該第三待測區的線掃描攝影機，以及一對應於該第三待測區一側並提供側向線準直光至該第三待測區的第三輔助照明裝置，該機臂係移動該待測物品至該第三待測區，並旋轉或翻轉該待測物品以供該線掃描攝影機檢測該待測物品的複數個可視平面。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，該第一輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供面光的發光單元陣列，一設置於該發光單元陣列之該第一方向上的擴散板，以及一設置於該擴散板之該第一方向上的分光鏡，該擴散板係將該發光單元陣列所提供的面光轉換為均勻面光，該分光鏡係對應於該第一待測區以及該面掃描攝影機之間，用以將該均勻面光由該第一方向轉換為與該面掃描攝影機的機器視覺方向平行的第二方向。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之光學檢測設備，其中，該第一

輔助照明裝置進一步包含有一設置於該分光鏡之該第二方向上的穹形燈，該穹形燈包含有一具有弧形曲面的漫射部，一設置於該漫射部內並對應至該分光鏡的開口，以及一或複數個環設於該弧形曲面周側並向內朝該弧形曲面方向照射的發光單元。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，該第一輔助照明裝置係可為提供該均勻光的漫射光源、穹形燈 (dome)、冷陰極螢光燈 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)、或環形螢光燈。
16. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，該第二輔助照明裝置係包含有一朝第一方向提供發散光的單一光源，一設置於該單一光源之該第一方向上的準直透鏡，以及一設置於該準直透鏡之該第一方向上的分光鏡，該準直透鏡係將該單一光源所提供的發散光轉換為平行光，該分光鏡係對應於該第二待測區以及該面掃描攝影機之間，用以將該平行光由該第一方向轉換為與該面掃描攝影機的機器視覺方向平行的第二方向。
17. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，該第三輔助照明裝置係包含有一提供矩形發散光的線陣列光源，以及一對應於該線陣列光源設置並將該矩形發散光轉換為側向線準直光的準直透鏡。
18. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝

影機的機器視覺方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間，該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角係介於  $10^{\circ}$  至  $45^{\circ}$  之間。

19. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，對該第三待測區內該待測物品的可視平面設定一垂直軸，該線掃描攝影機的機器視覺方向及該垂直軸間的夾角與該第三輔助照明裝置所輸出的該側向線準直光的方向與該垂直軸間的夾角相同。

20. 如申請專利範圍第 12 項所述之光學檢測設備，其中，該第三光學檢測站係包含有一移動式載台，該移動式載台包含有一對應於該第三待測區的軌道機構，以及一設置於該軌道機構上並藉由驅動裝置驅動以移動於該軌道機構上的活動載台，該活動載台上係載置有所述線掃描攝影機以及所述第三輔助照明裝置，並藉由該驅動裝置驅動以朝一掃描路徑移動，以藉由該線掃描攝影機拍攝該待測物品之影像。

圖式

100

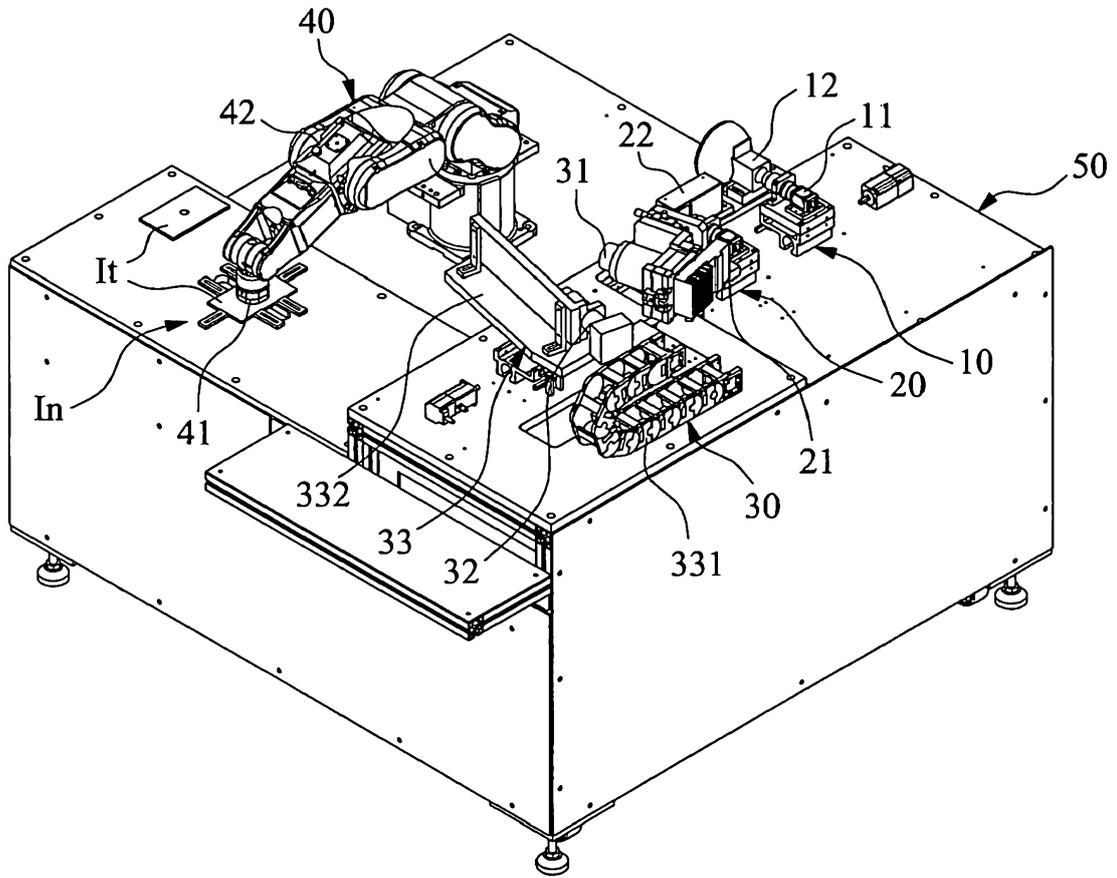


圖1

It

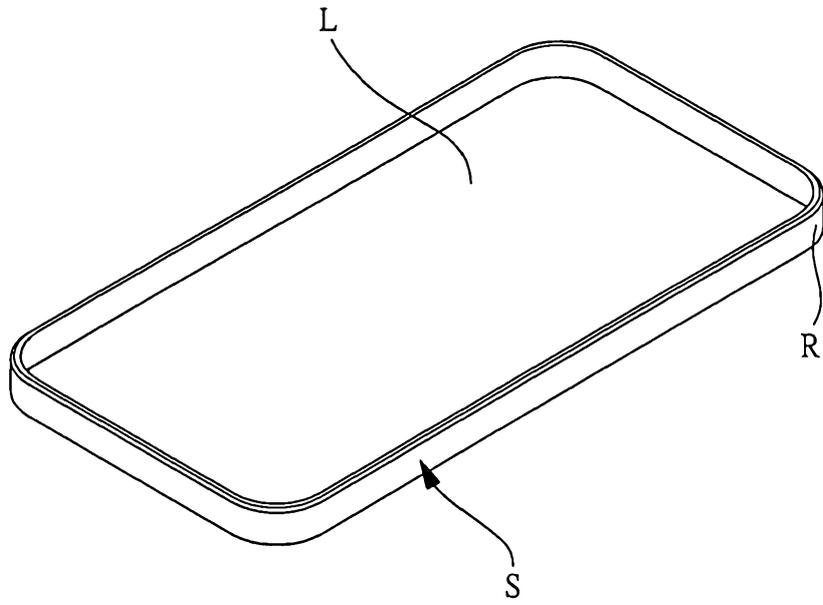


圖2













∴

10

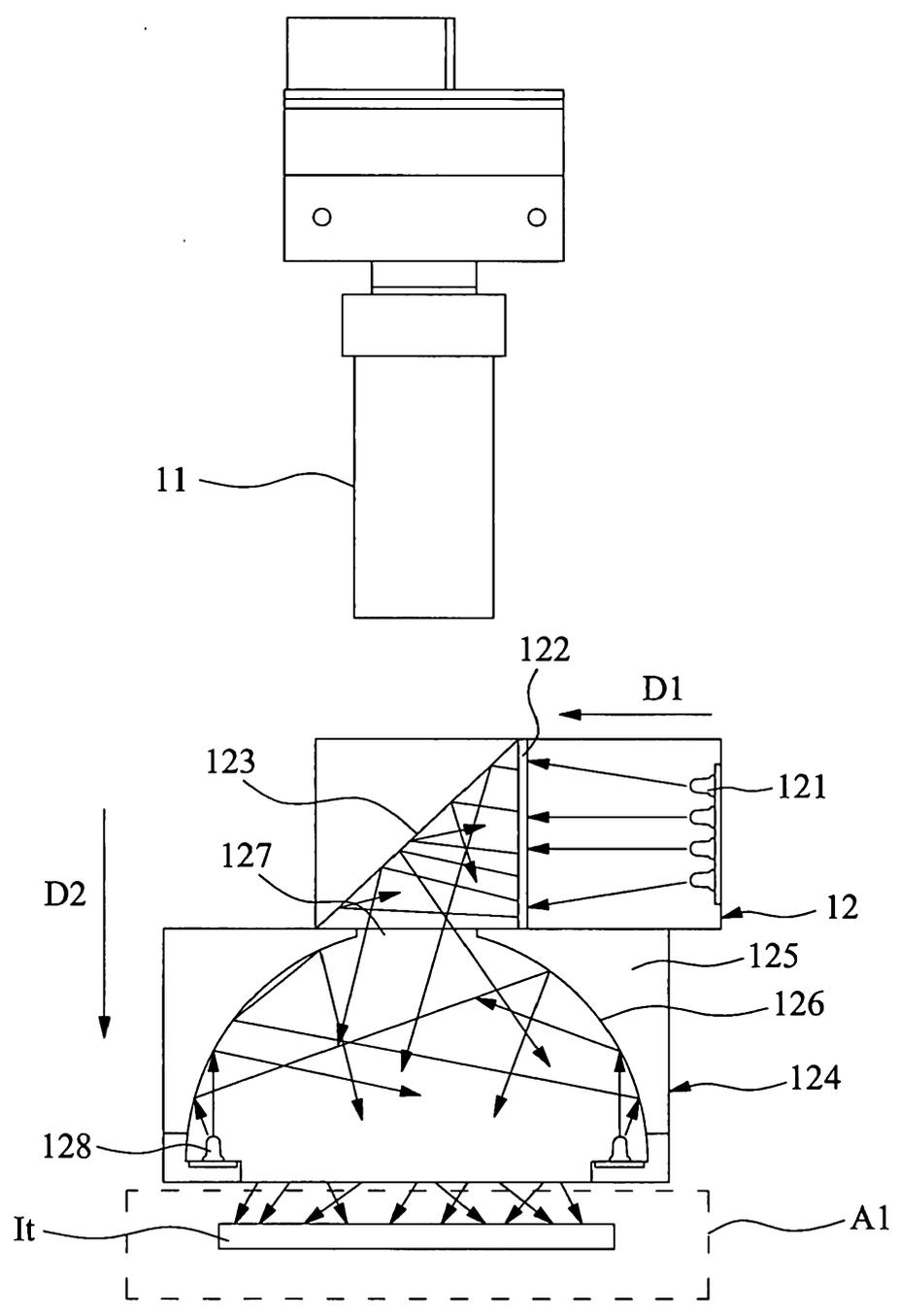


圖4

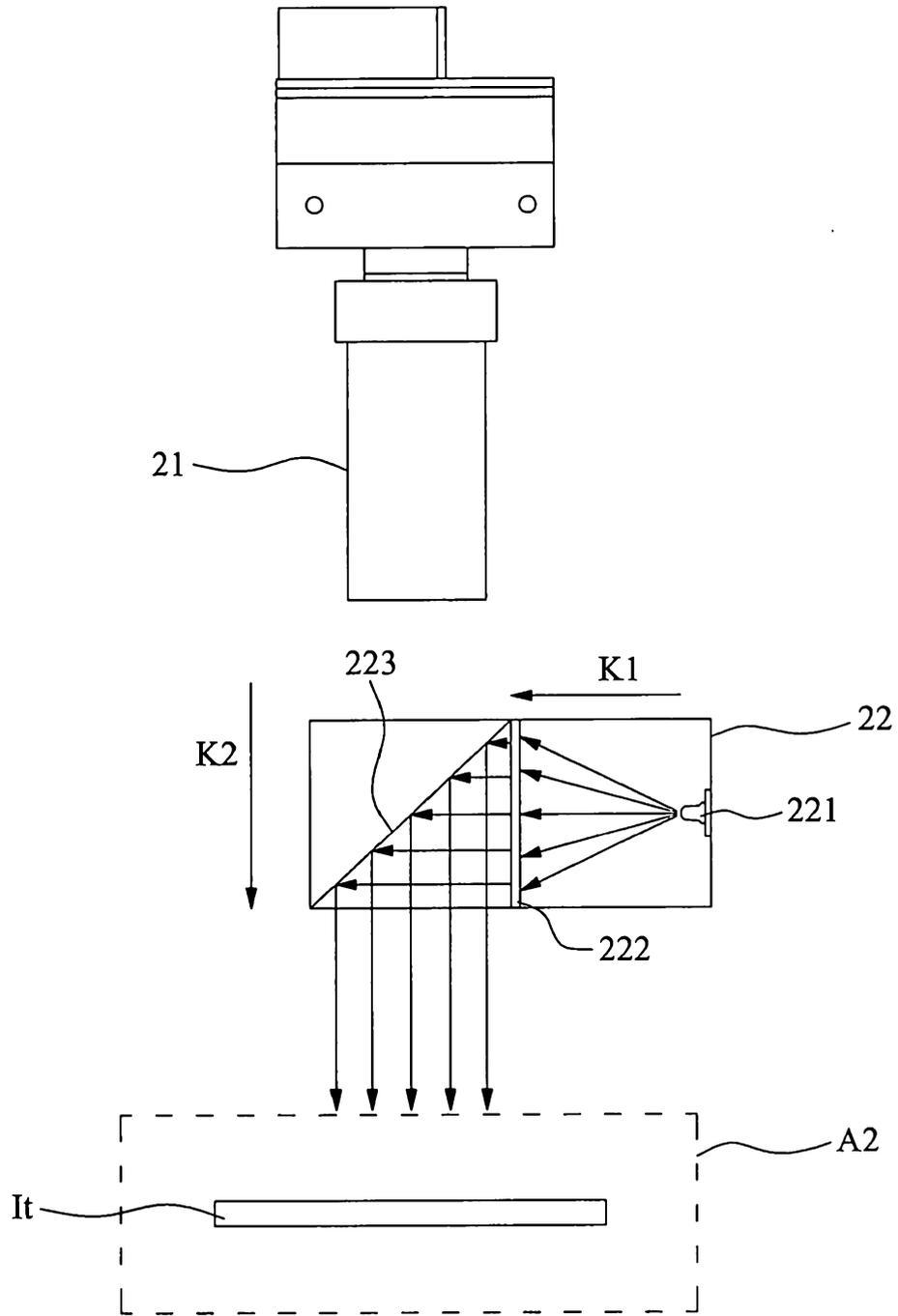


圖5

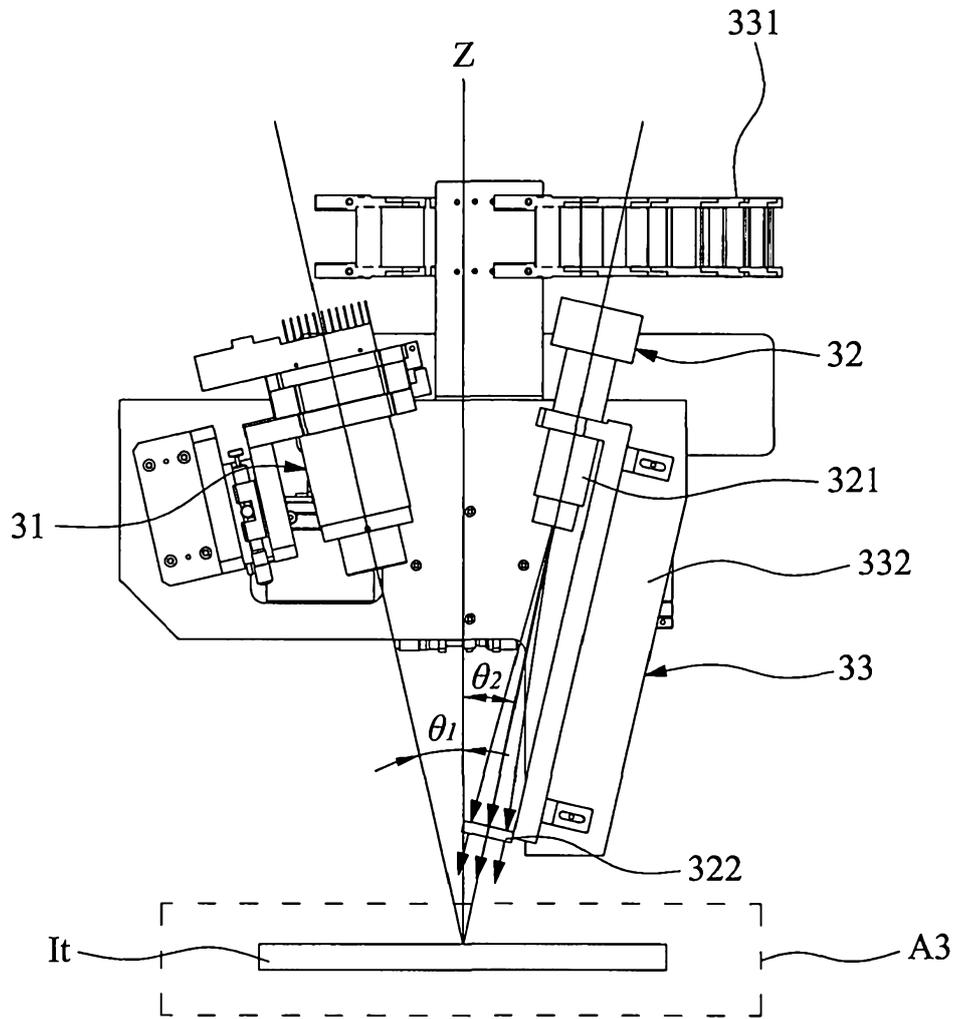


圖6

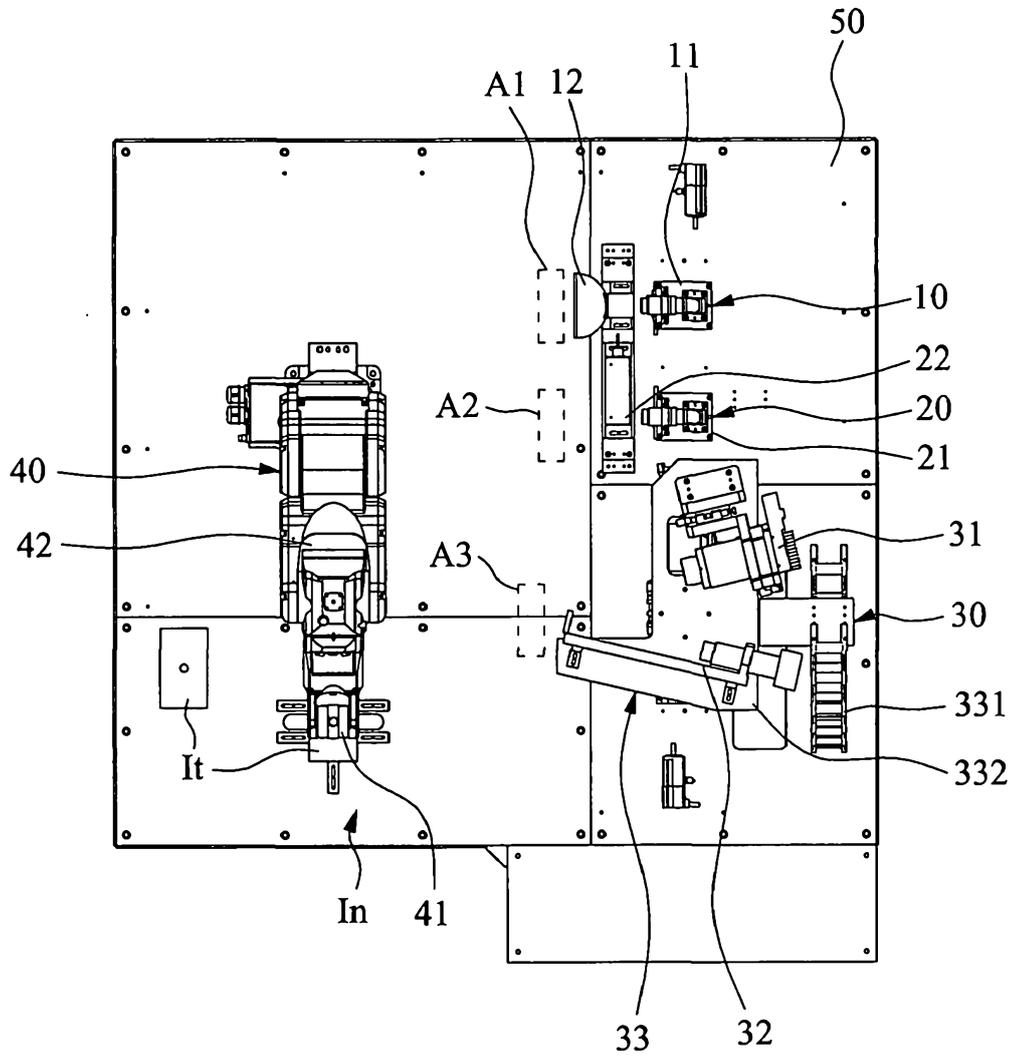


圖7-1

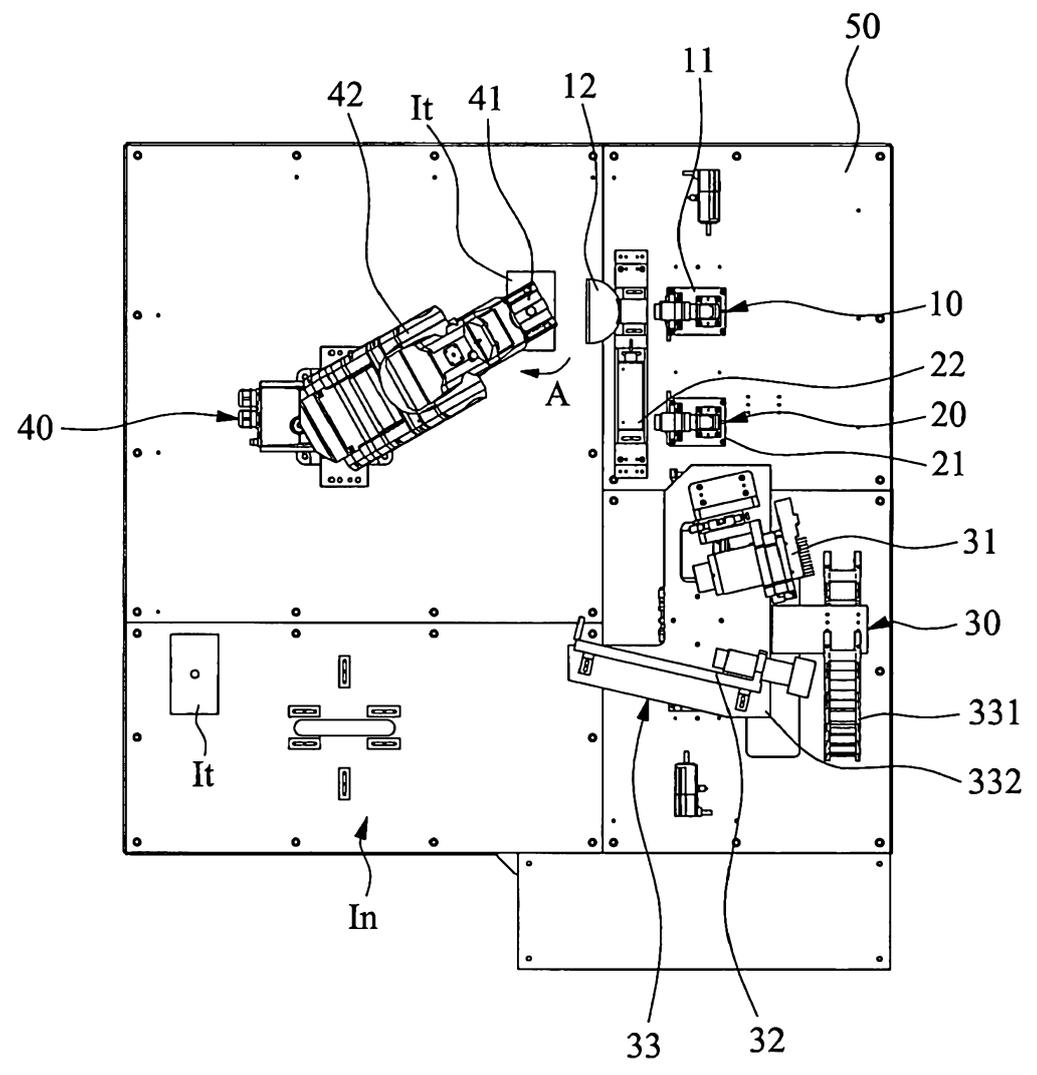


圖7-2

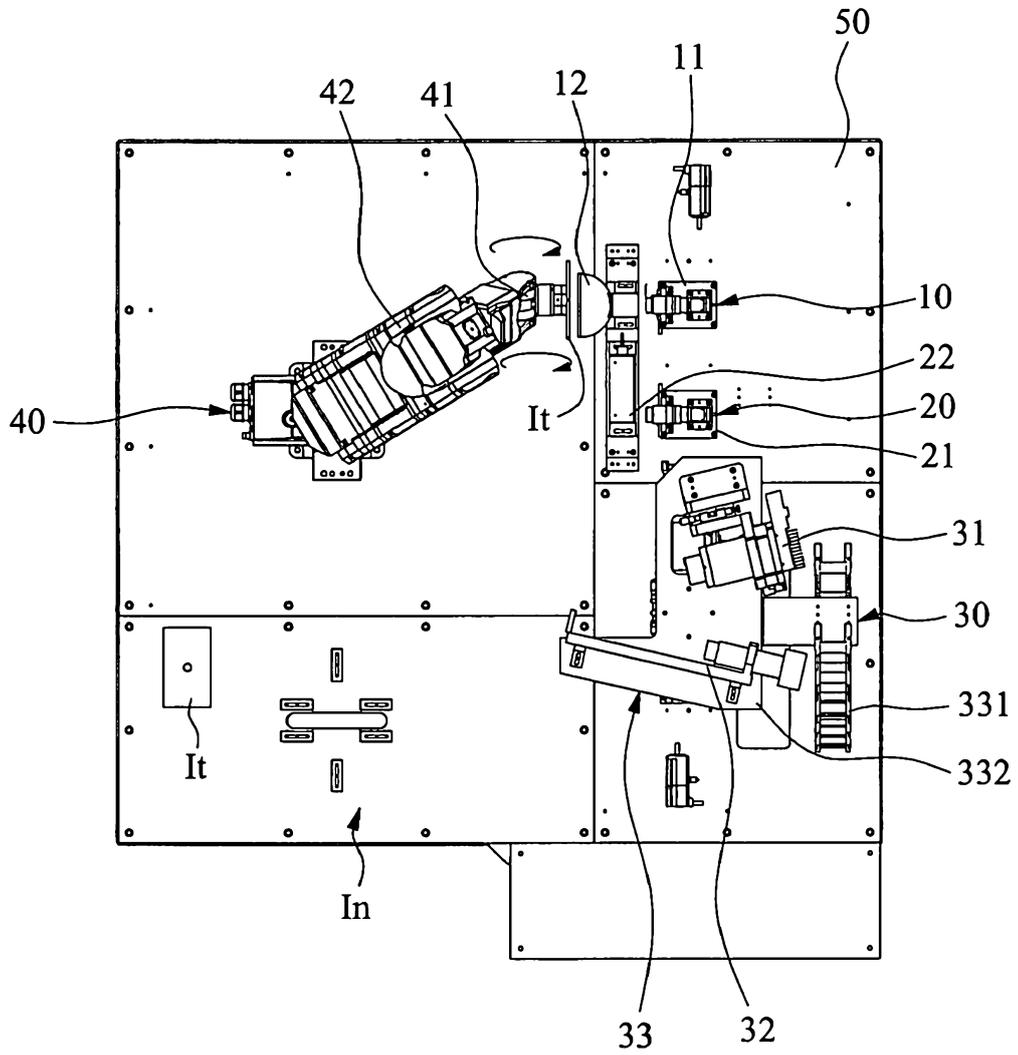


圖7-3

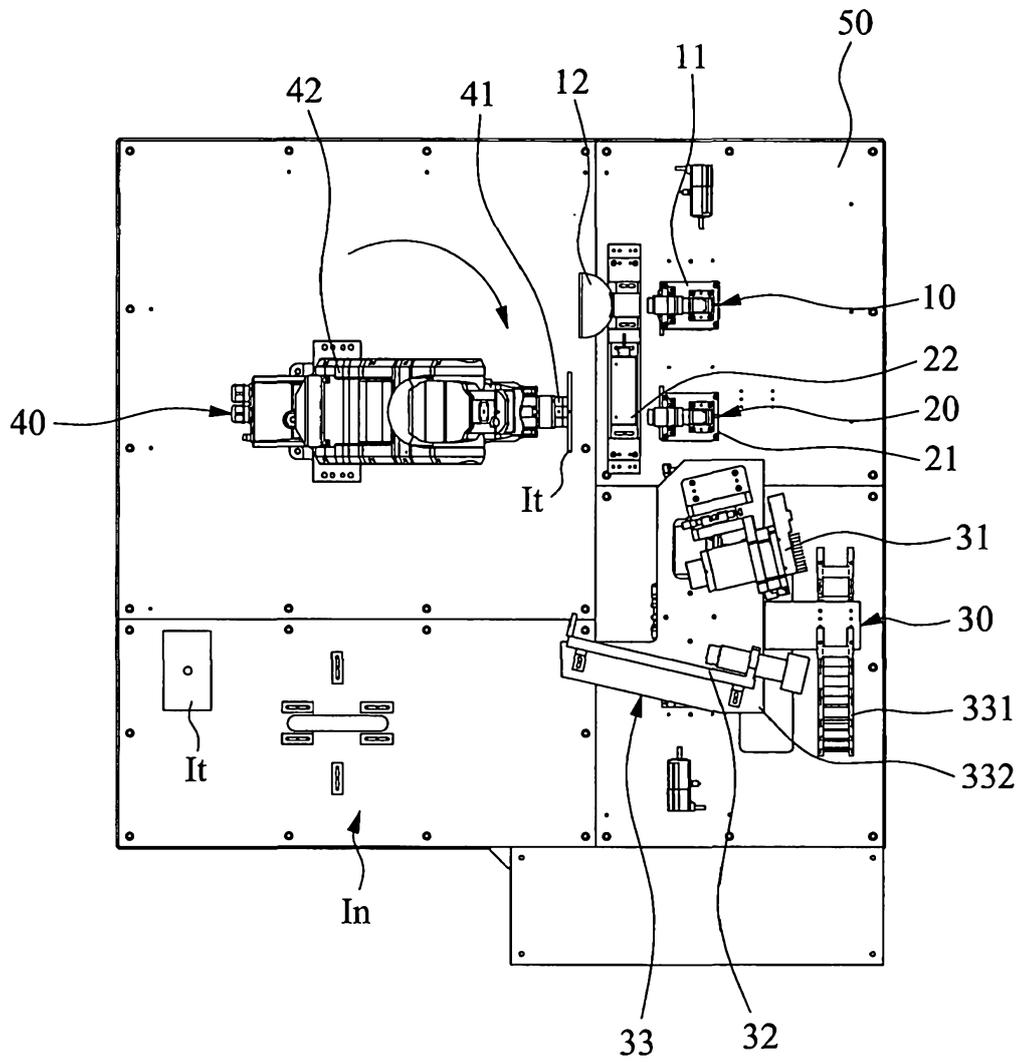


圖7-4

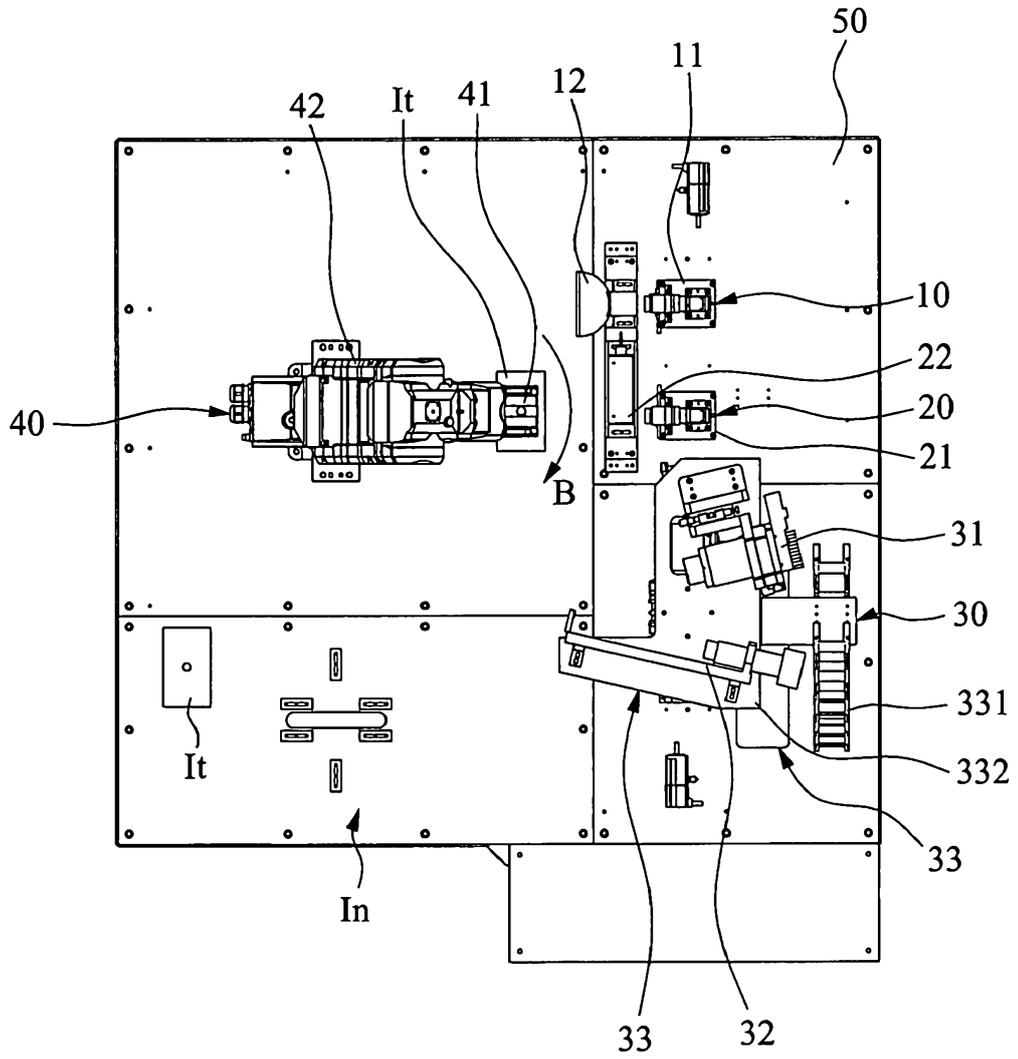


圖7-5

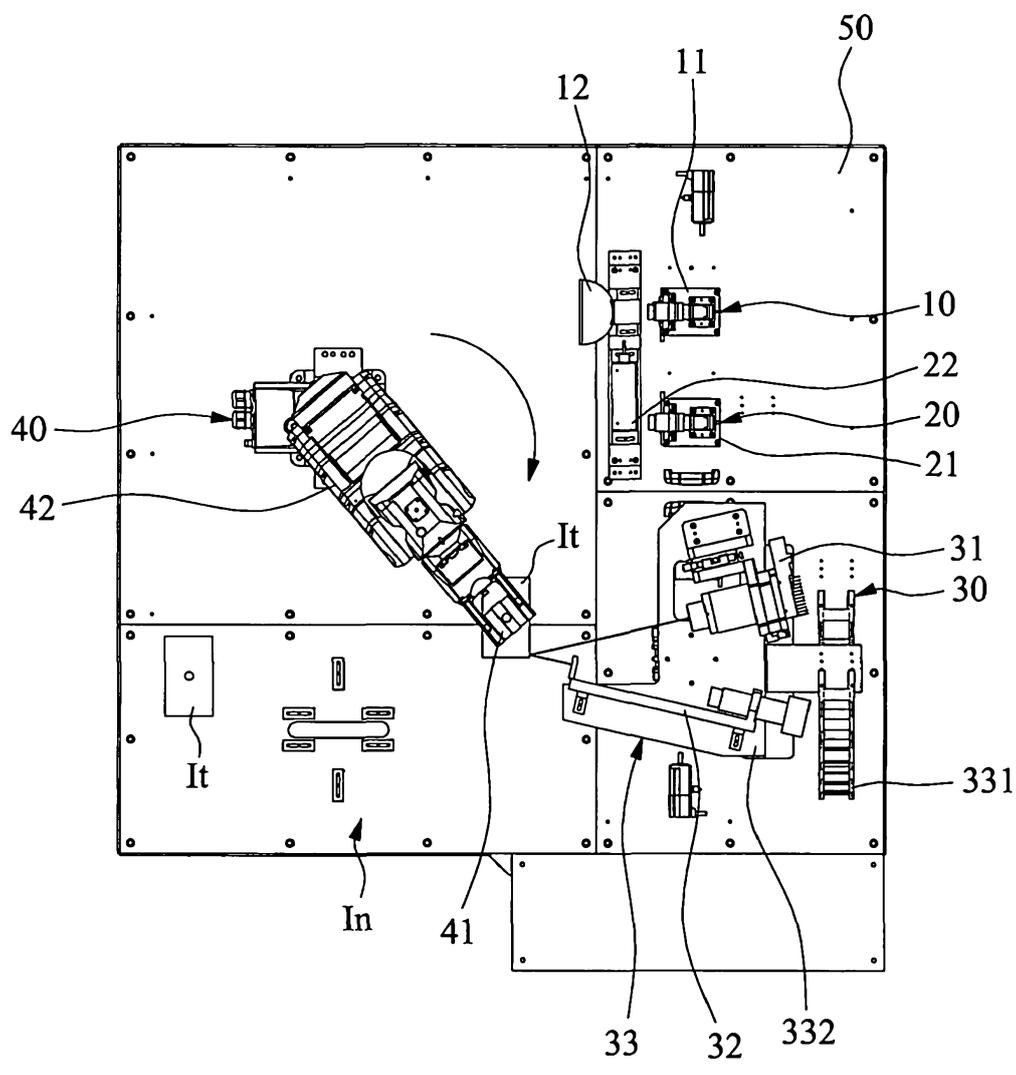


圖7-6

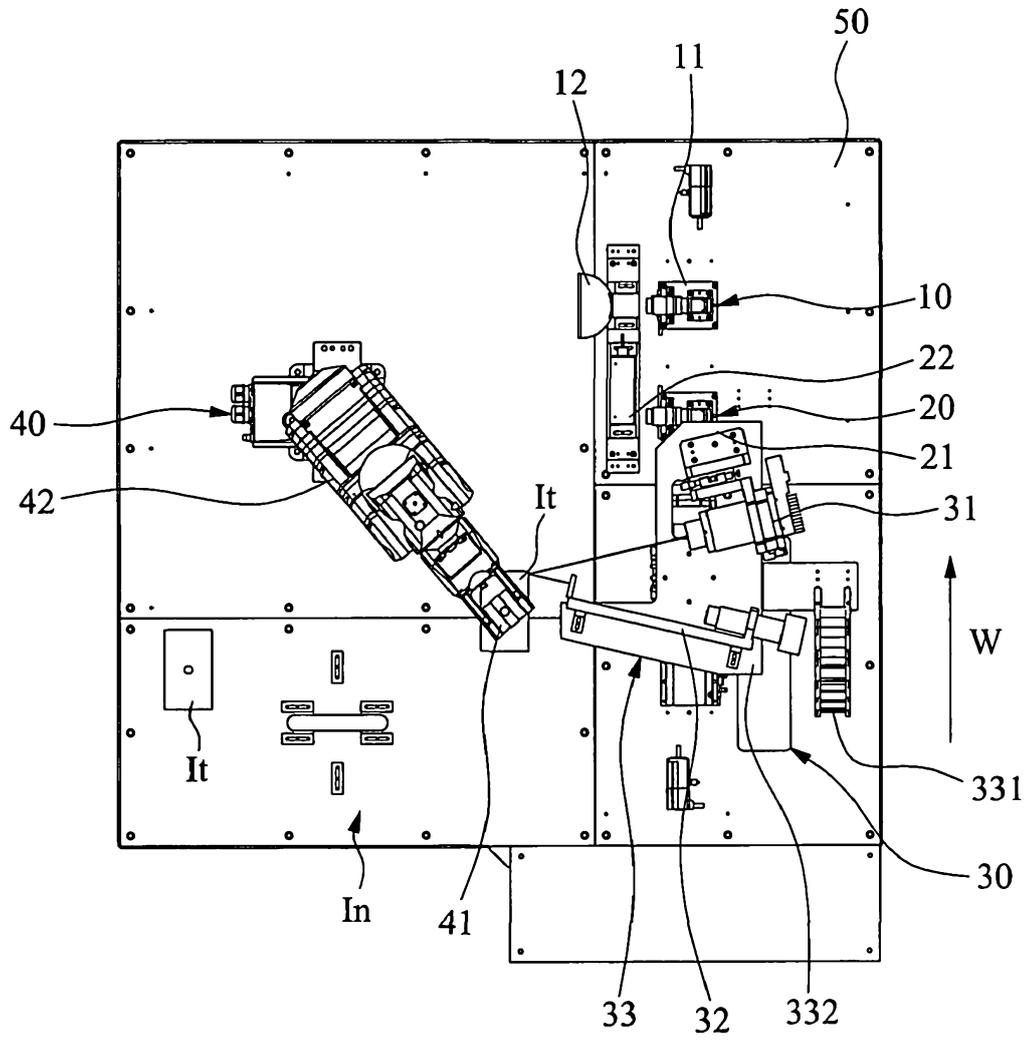


圖7-7

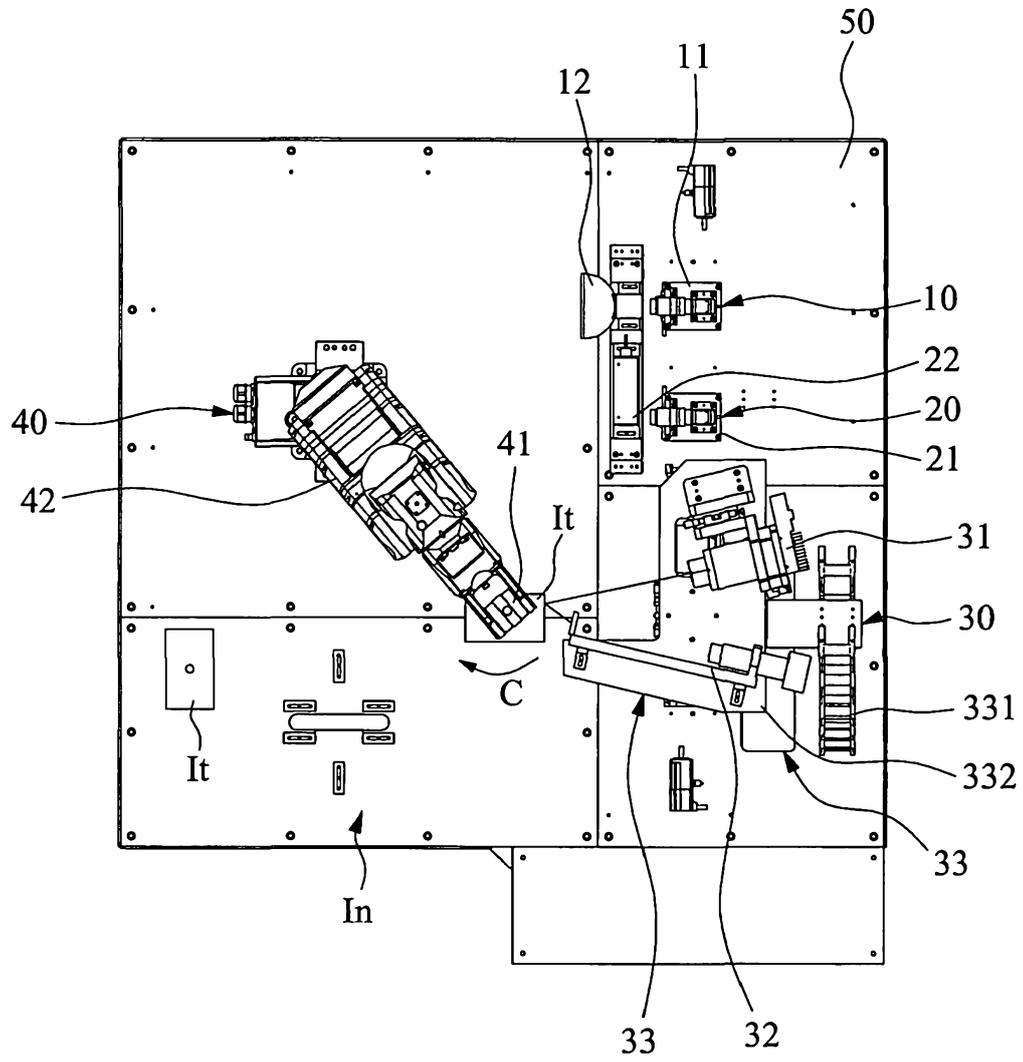


圖7-8

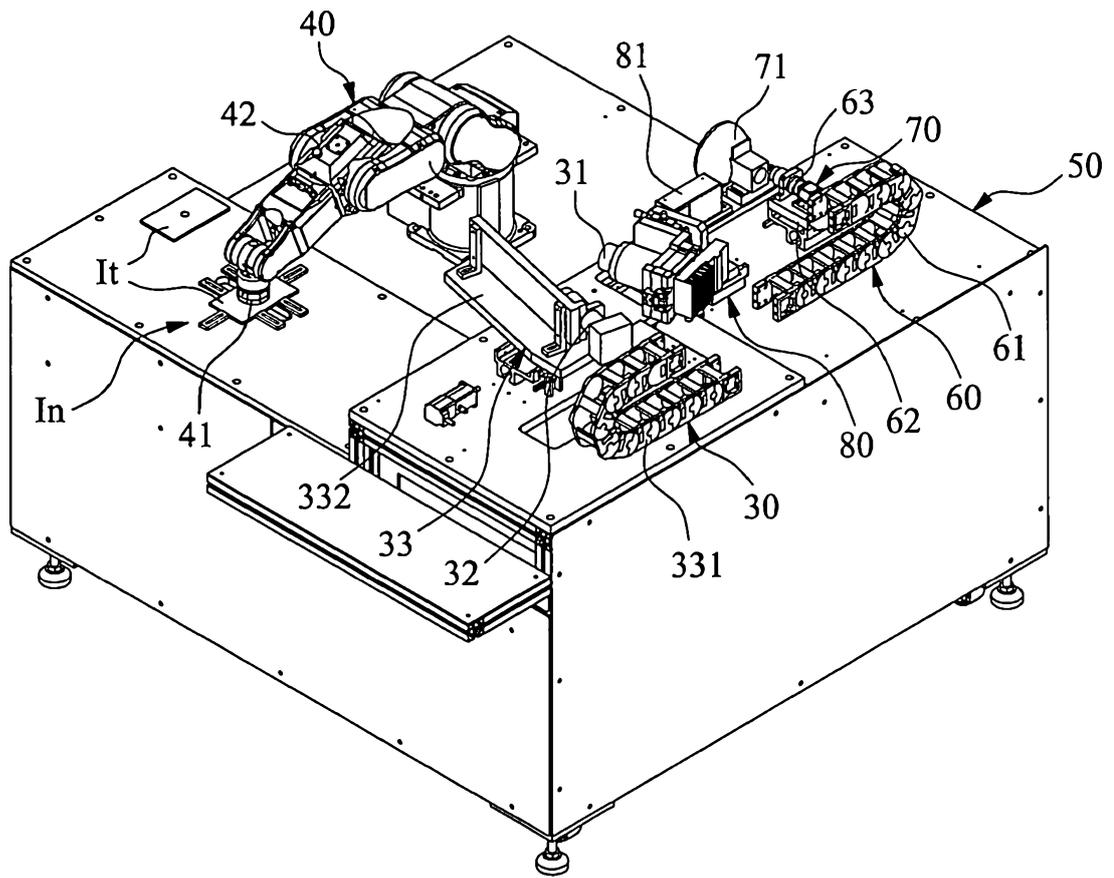


圖8

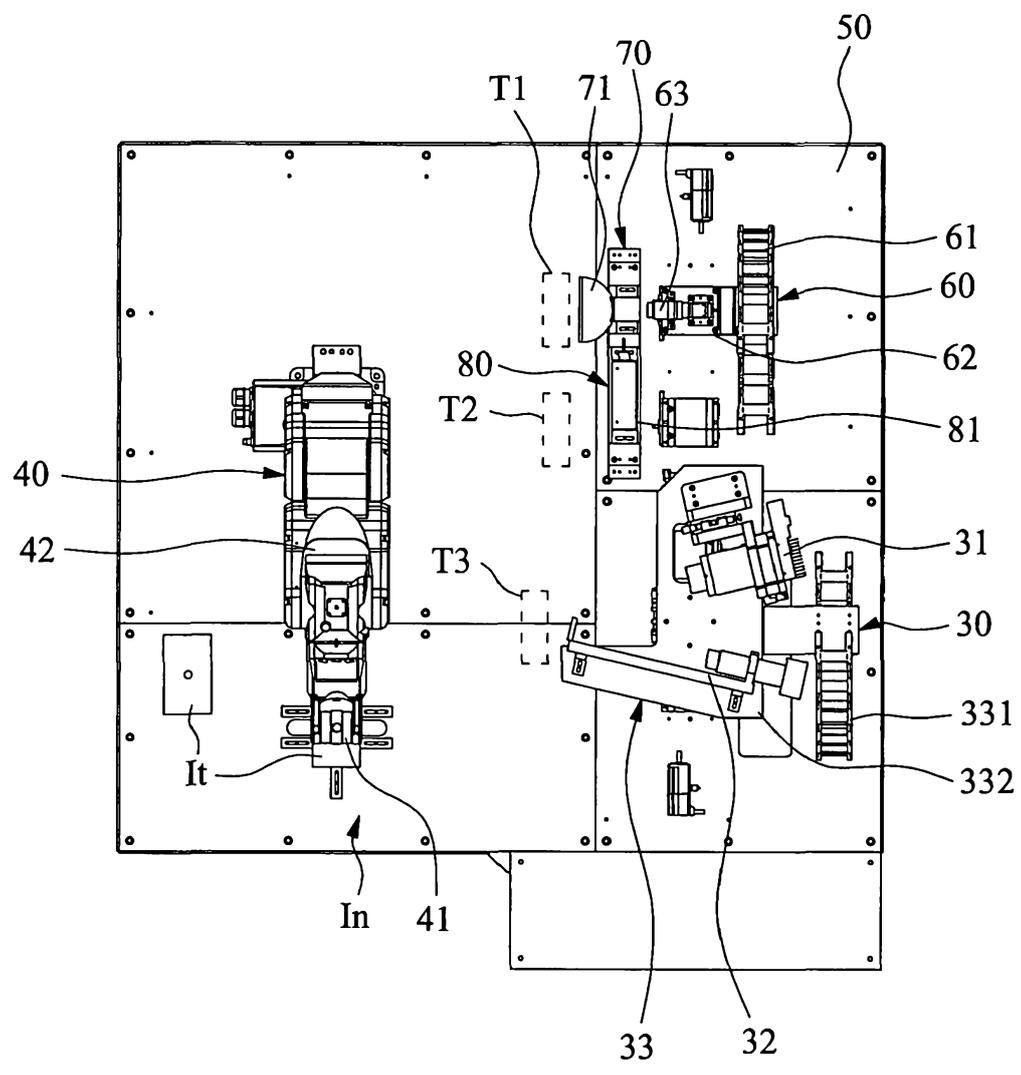


圖9-1

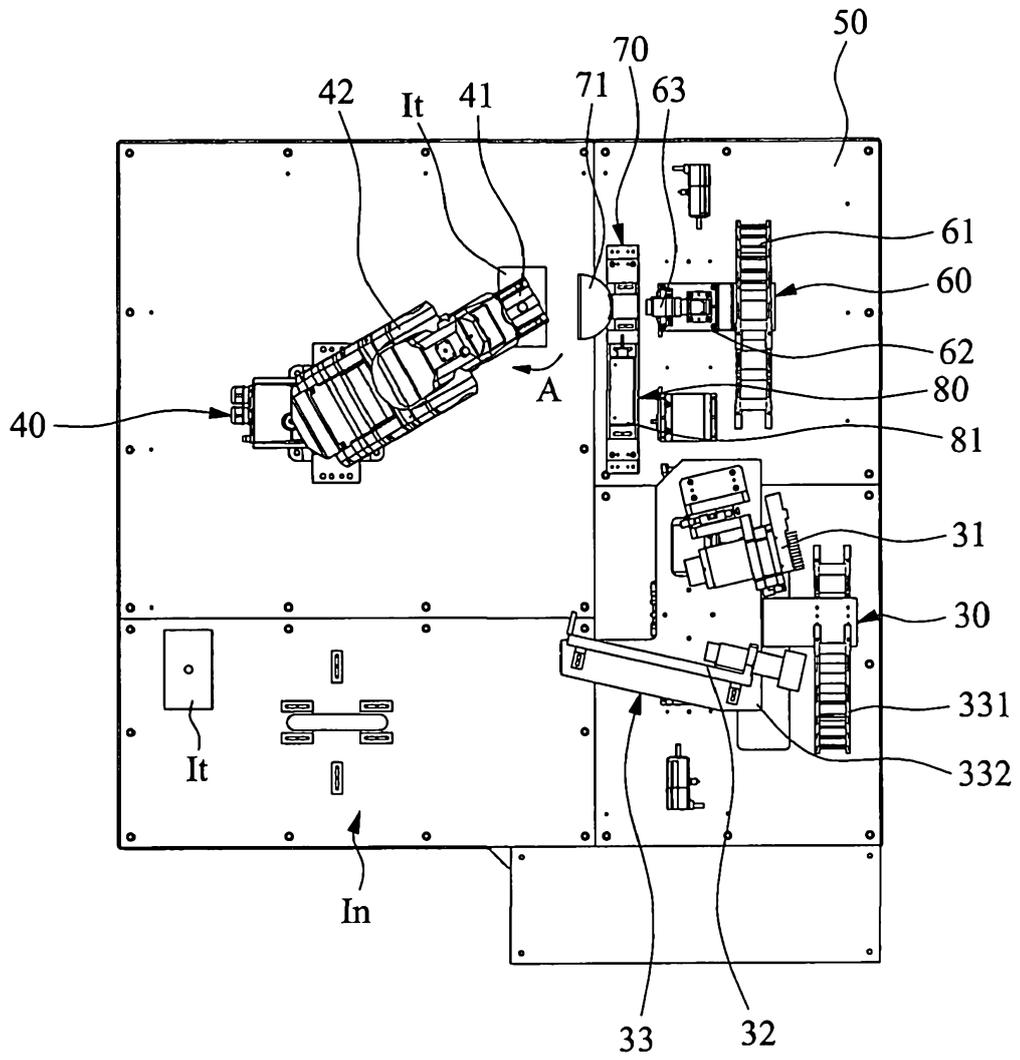


圖9-2

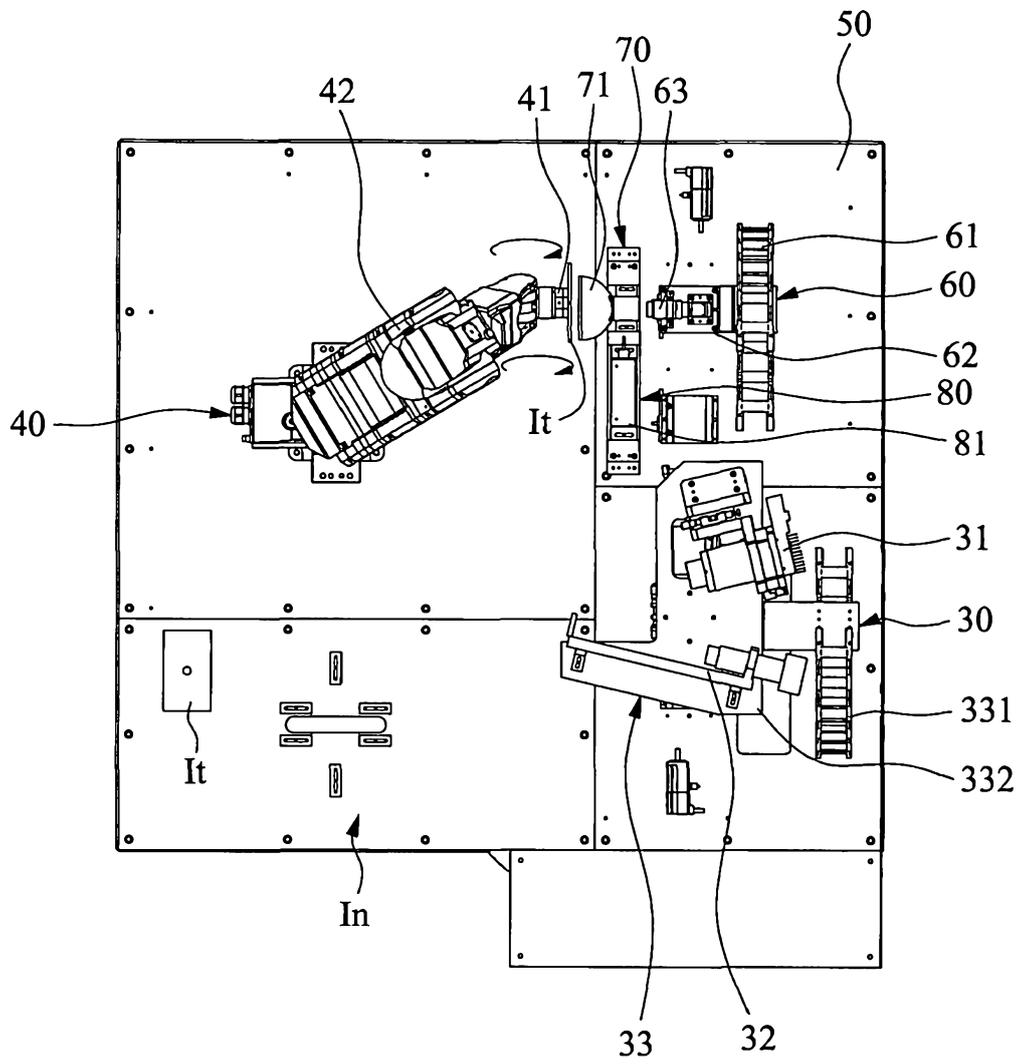


圖9-3

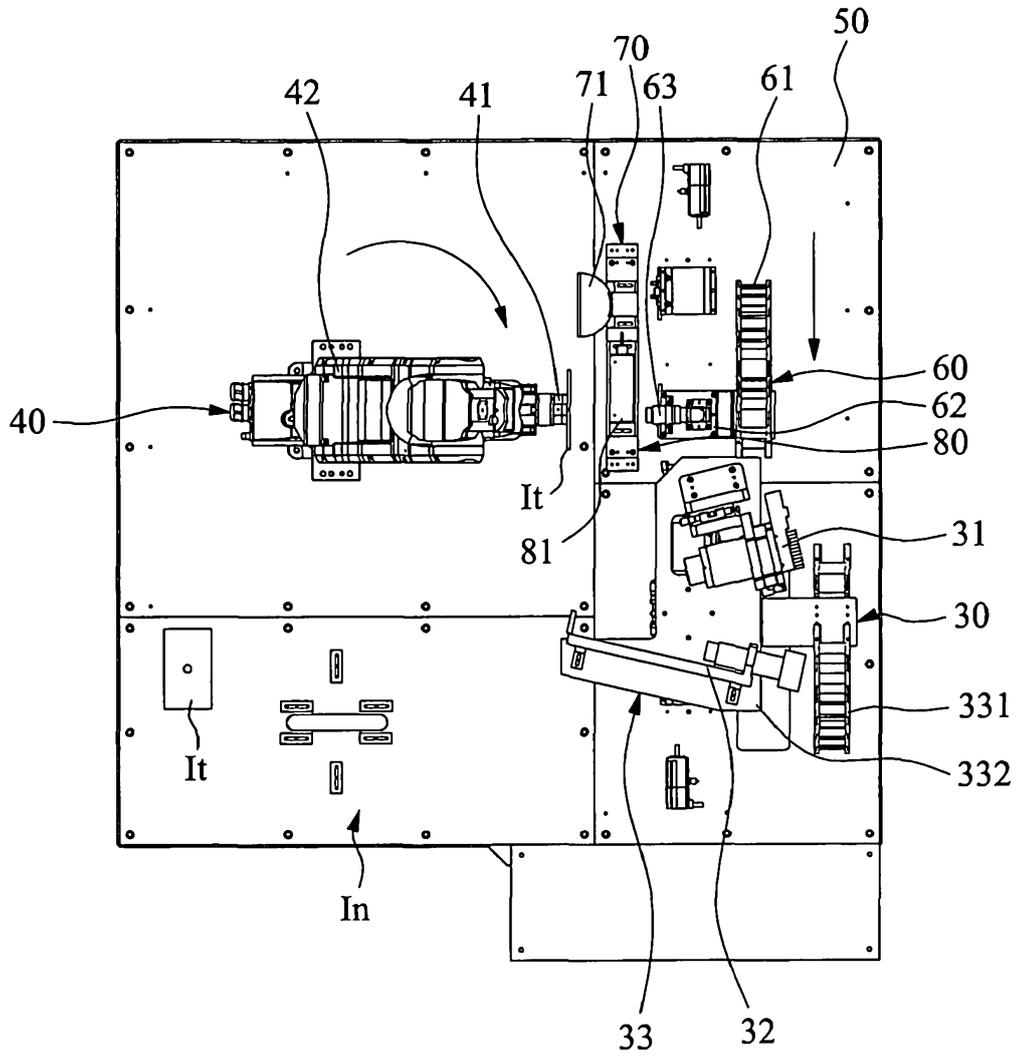


圖9-4

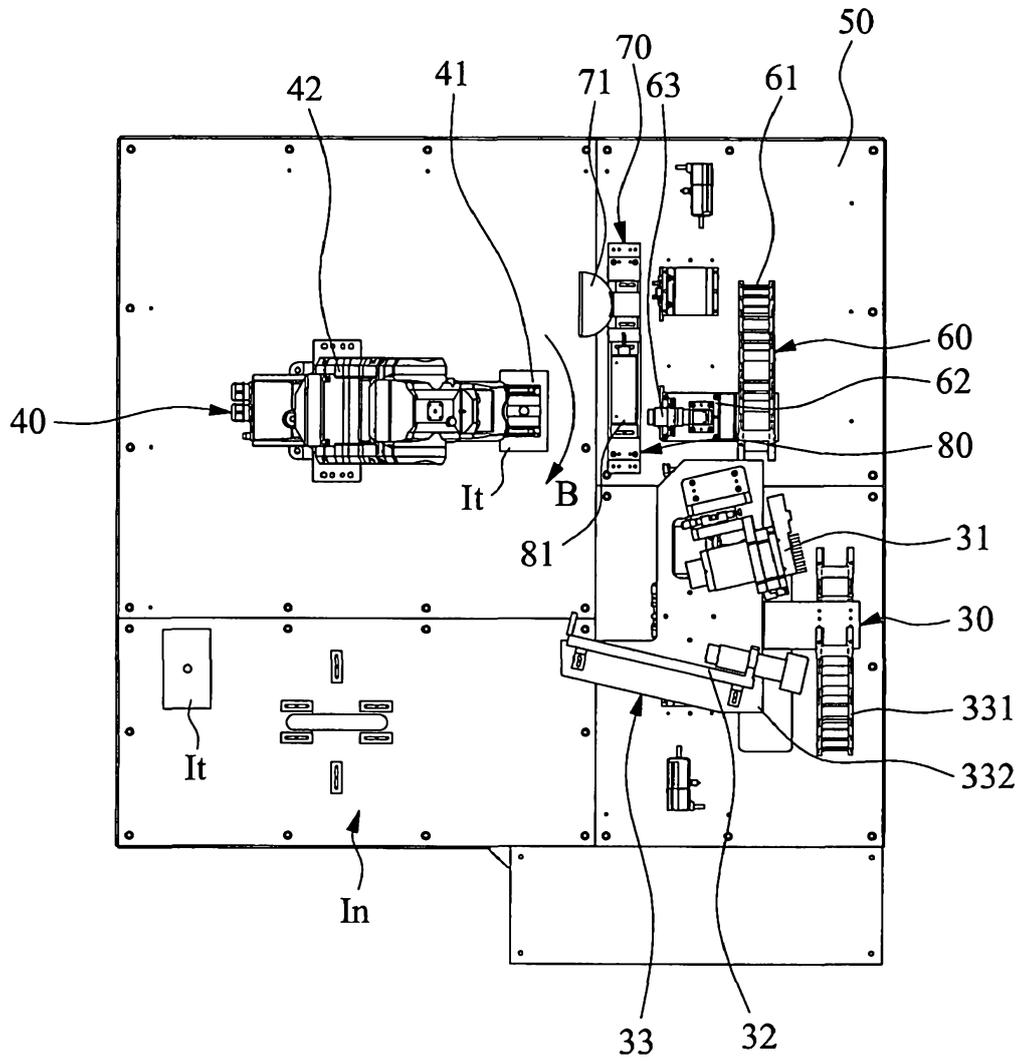


圖9-5

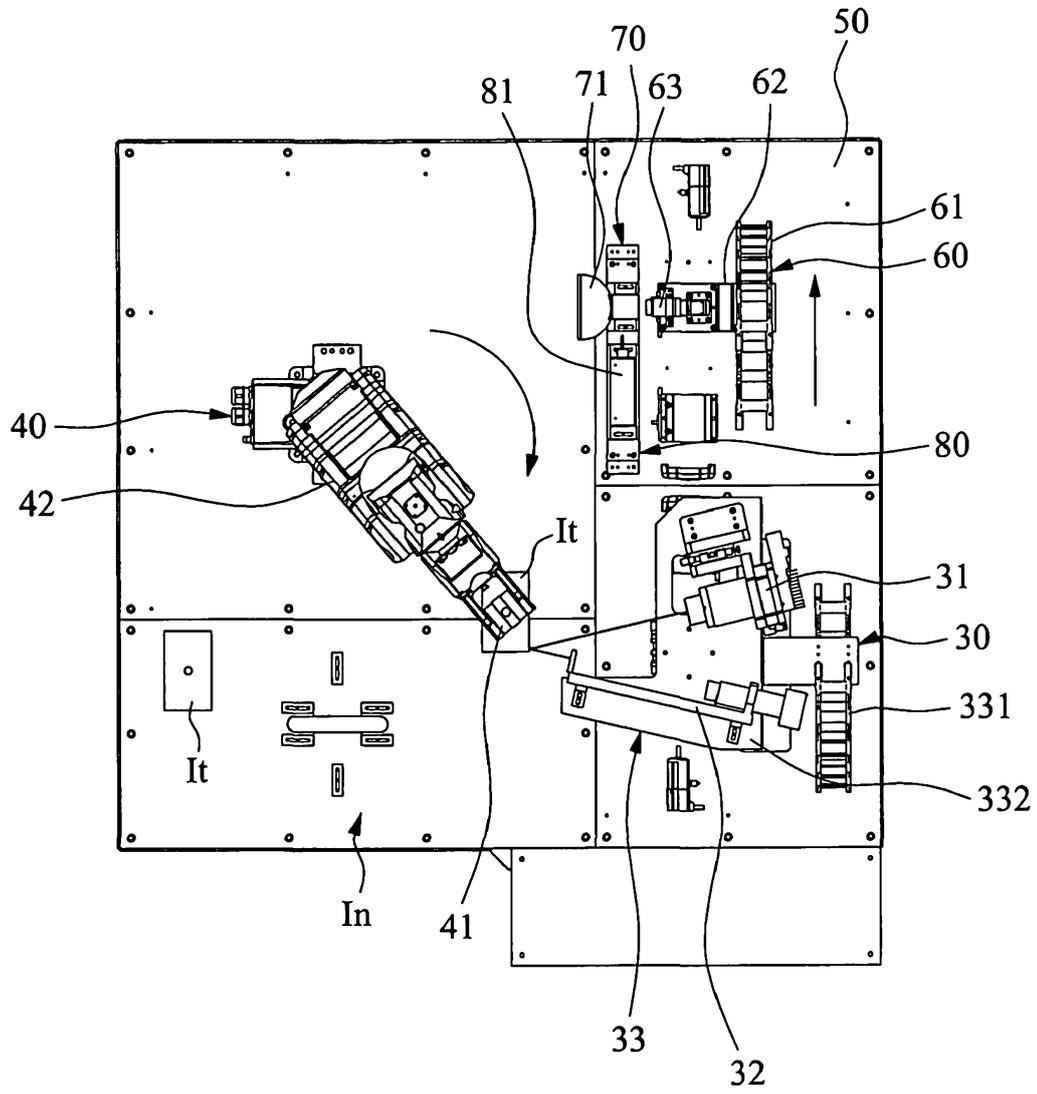


圖9-6

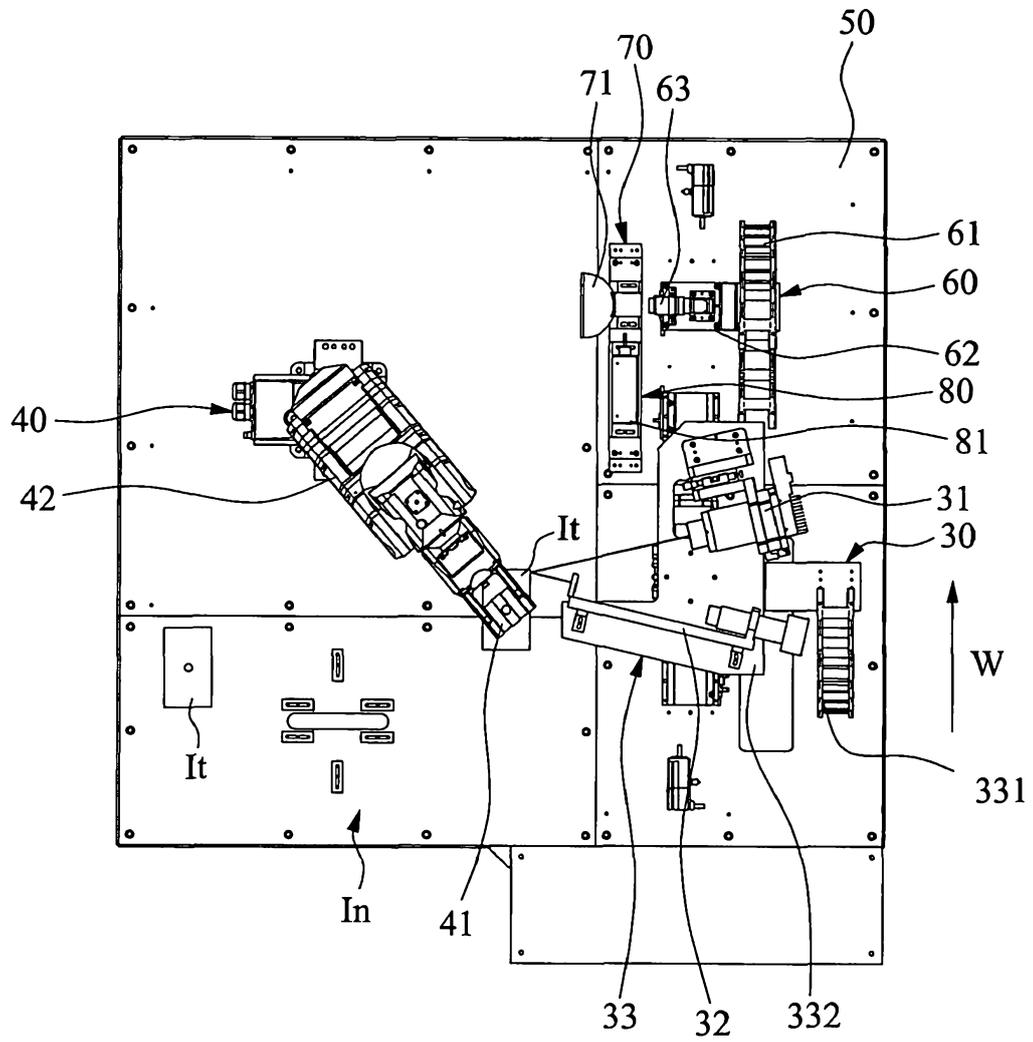


圖9-7

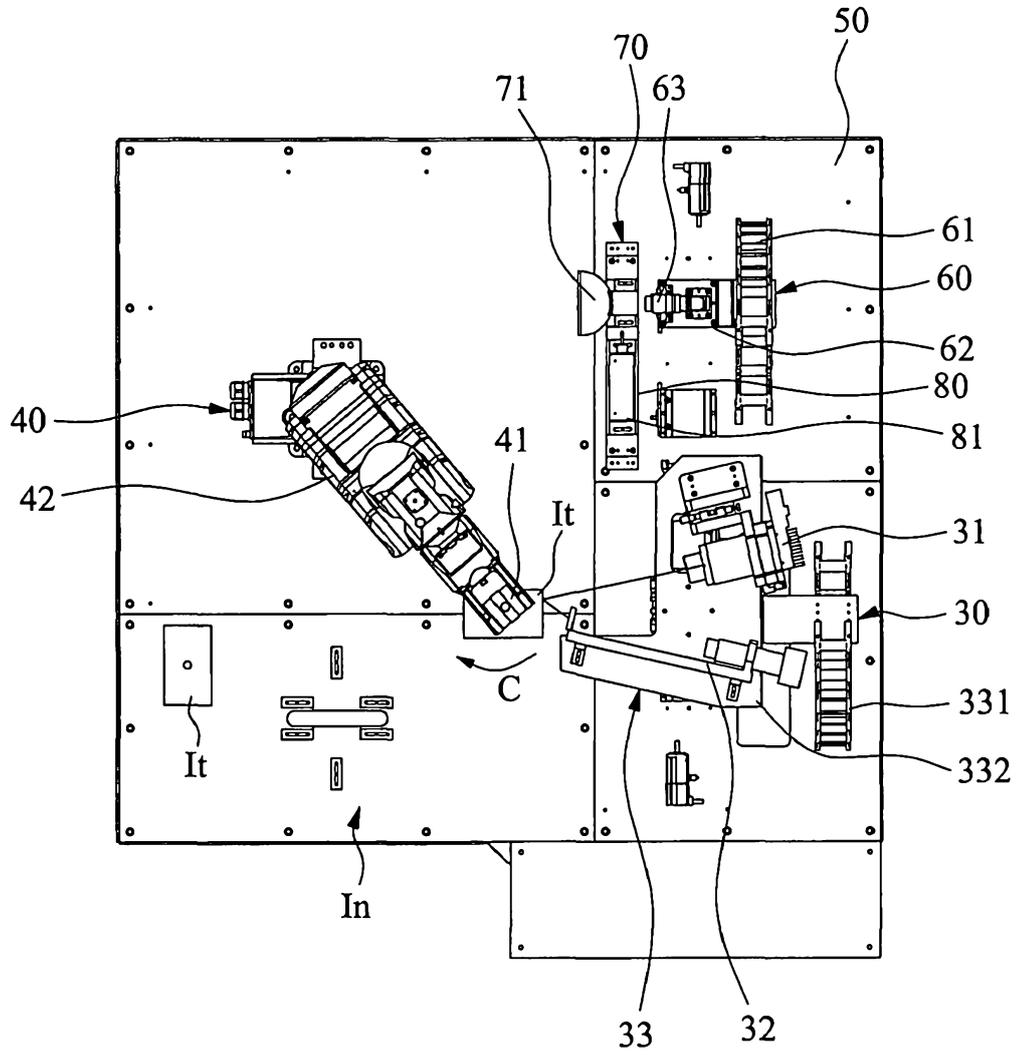


圖9-8