



(21)申請案號：103128608

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl.：

B21J15/28 (2006.01)

B21J15/10 (2006.01)

(71)申請人：國家中山科學研究院(中華民國) NATIONAL CHUNG-SHAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

桃園市龍潭區中正路佳安段 481 號

(72)發明人：黃文定(TW)；李國勳(TW)；呂岳峰(TW)；楊智綱(TW)；林廷章(TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 12 頁

(54)名稱

自動化沖鉚裝置

(57)摘要

本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，包括：一平台單元，係用於放置與固定待沖鉚工件，該平台單元係具有至少一伺服馬達，該伺服馬達係用於改變該平台單元之起伏傾斜度；一沖壓單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於執行鉚釘沖壓接合動作，該沖壓單元係可前後左右平移，該沖壓單元係具有一沖頭，該沖頭係向下設置並對準該平台單元；一控制單元，係連接該平台單元與該沖壓單元，係用於控制該平台單元之傾斜角度與該沖壓單元之橫向位移動作；一光學偵測單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該沖鉚孔座標與數量之資訊傳輸給該控制單元。

指定代表圖：

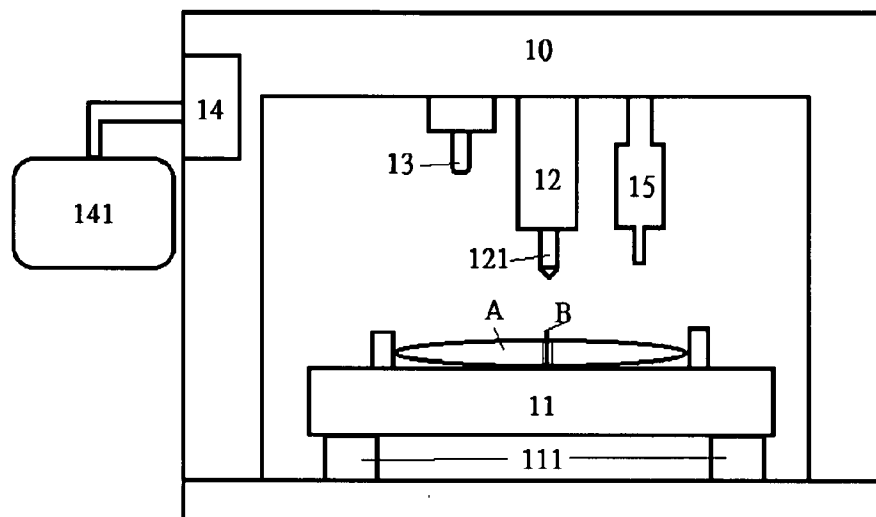


圖 1

符號簡單說明：

10 . . . 本體

11 . . . 平台單元

111 . . . 伺服馬達

12 . . . 沖壓單元

121 . . . 沖頭

13 . . . 光學偵測單元

14 . . . 控制單元

141 . . . 觸控顯示器

15 . . . 供釘單元

A . . . 待沖鉚工件

B . . . 鉚釘

發明摘要

※ 申請案號: 103128608
※ 申請日: 103. 8. 20

※ IPC 分類: B21J 15/28 (2006.01)
B21J 15/10 (2006.01)

【發明名稱】 自動化沖鉚裝置

【中文】

本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，包括：一平台單元，係用於放置與固定待沖鉚工件，該平台單元係具有至少一伺服馬達，該伺服馬達係用於改變該平台單元之起伏傾斜度；一沖壓單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於執行鉚釘沖壓接合動作，該沖壓單元係可前後左右平移，該沖壓單元係具有一沖頭，該沖頭係向下設置並對準該平台單元；一控制單元，係連接該平台單元與該沖壓單元，係用於控制該平台單元之傾斜角度與該沖壓單元之橫向位移動作；一光學偵測單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該沖鉚孔座標與數量之資訊傳輸給該控制單元。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

本體 10

平台單元 11

伺服馬達 111

沖壓單元 12

沖頭 121

光學偵測單元 13

控制單元 14

觸控顯示器 141

供釘單元 15

待沖鉚工件 A

鉚釘 B

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】 自動化沖鉚裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係與機械加工技術有關，特別係指一種用於飛行器翼翅骨架蒙皮製作之自動化沖鉚裝置。

【先前技術】

【0002】 航空飛行器如軍用機、民用客貨機、直升機、無人飛機之翼翅骨架蒙皮材料通常以金屬材料與複合材料製成，考慮耐風阻強度、空氣磨耗與飛行器減重以增加續航力等等需求因素，一般飛行器蒙皮大多選擇體積重量比較大之鋁合金與纖維強化高分子材料。某些特殊強度需求之金屬蒙皮會採用焊接製程，但是薄板焊接會造成局部金屬熔融凝固熱脹冷縮之應力集中分佈與體積變形，難以對蒙皮實施整形尺寸校正以恢復流體力學所需之平滑外觀形狀；少部分蒙皮製程採用熱量較低之電子束焊接以改善變形情況，卻需付出極高的加工製程設備與電力成本，且當翼翅之局部蒙皮發生破損、變形時，無法直接更換局部蒙皮、只能製造整體新品更換，增加飛行器後續維修保養之成本。故現今大多數飛行器在考量製造難易度與後續保修之需求後，仍以鉚釘接合製程作為翼翅骨架蒙皮之主流製程。

【0003】 鉚釘接合製程之優點包括：不具焊接製程之冷熱變形問題、製程設備與電力成本效益佳、後續維修保養可直接更換部分蒙皮或鉚釘即能維持整體翼翅外形等。典型的翼翅骨架蒙皮複角鉚釘接合製程步驟包括：(1)蒙皮與鉚釘表面防蝕處理；(2)骨架、蒙皮和鉚釘組裝兩面角夾治具；(3)骨架、蒙皮兩面角鉚釘接合；(4)拆卸兩面角夾治具；(5)骨架、蒙皮和鉚釘組裝傾斜角夾治具；(6)骨架、蒙皮傾斜角兩面接合；(7)拆卸傾斜角夾治具；(8)銑平鉚釘頭成平頭；(9)檢驗入庫。

【0004】 上述之翼翅骨架蒙皮複角鉚釘接合製程中，由於蒙皮複角包括兩面角與傾斜角，必須分兩階段組裝夾治具，以分別進行兩面角與傾斜

角鉚釘接合製程，造成機械加工組裝之工時居高不下，降低生產效率。飛行器之翼翅蒙皮為符合空氣力學之需要，外形通常為複角設計之圓弧形狀而非單一平面，因此夾治具同時也需具有複角，以滿足工件與鉚釘接合沖頭主軸成正向垂直關係。傳統作法是設計製作多個不同角度夾模治具，將翼翅工件與第一角度夾模治具進行單一平面相對夾持固定，進行骨架蒙皮鉚釘接合後鬆脫翼翅工件，再與第二角度夾模治具進行單一平面相對夾持固定，如此逐一進行各複角之骨架蒙皮鉚釘接合，相當耗費人力工時。且為保持翼翅蒙皮表面之平滑度，必須將沖壓完成之鉚釘頭端銼平，以減少翼翅空氣阻力，因此需要額外的工序與人力支出。

【發明內容】

【0005】 鑒於傳統技術之缺點，本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，係可偵測待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量，以執行自動沖鉚動作，並可根據待沖鉚工件表面起伏程度改變固定平台之傾斜度，以保持工件與沖壓單元主軸成正向垂直關係，確保鉚接部位品質。

【0006】 本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，包括：一平台單元，係用於放置與固定待沖鉚工件，該平台單元係具有至少一伺服馬達，該伺服馬達係用於改變該平台單元之起伏傾斜度；一沖壓單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於執行鉚釘沖壓接合動作，該沖壓單元係可前後左右平移，該沖壓單元係具有一沖頭，該沖頭係向下設置並對準該平台單元；一控制單元，係連接該平台單元與該沖壓單元，係用於控制該平台單元之傾斜角度與該沖壓單元之橫向位移動作；一光學偵測單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該沖鉚孔座標與數量之資訊傳輸給該控制單元。該光學單元係使用雷射、紅外線或可見光攝影機偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量。

【0007】 本發明之自動化沖鉚裝置係可用於具複角平面之工件鉚接需求，如飛行器之翼翅蒙皮、弧形板件等非垂直斷面工件，傳統技術中，為適應單一工件上不同複角位置之多個沖鉚孔，需根據多個複角角度製備複數個夾治具，每做一個角度就要更換相對應之夾治具，以確保沖鉚時沖

壓機與沖鉚孔成正向垂直，相當耗費人力工時與機材成本。本發明為解決上述問題，係使用光學偵測單元掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量，將該些數據資料輸入該控制單元後，該控制單元控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係，確保鉚釘接合強固性。

【0008】 本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，其中該控制單元係進一步包括：顯示單元，係用於顯示該自動化沖鉚裝置之工作狀態，與該光學偵測單元偵測之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量；記憶單元：係用於儲存該自動化沖鉚裝置之工作狀態、待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量、操作歷程紀錄之資訊；輸入單元，係可讓使用者自行輸入沖鉚孔座標與數量，控制單元可依輸入之資訊直接驅動該沖壓單元與該平台單元進行鉚釘接合動作。

【0009】 本發明之自動化沖鉚裝置於執行沖鉚動作前，係可先將鉚釘置入待沖鉚工件之沖鉚孔內，亦可使用供釘單元以自動化方式進行填釘動作。本發明之自動化沖鉚裝置係進一步包括：一供釘單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於將鉚釘填入沖鉚孔內，該供釘單元係可前後左右平移，該供釘單元係根據該控制單元從該光學偵測單元或由使用者輸入之待沖鉚工件外型與表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，在各不同位置與不同角度之沖鉚孔內填入鉚釘，以實現工件掃描、填釘、鉚接沖壓之一貫自動化製程。該供釘單元係與該沖壓單元平行分離設置，或直接內建於該沖壓單元內。

【0010】 本發明係提供一種自動化沖鉚裝置，其中該沖壓單元之沖頭前端係為一對稱微山形凸面設計，並與該沖壓單元之軸心成一偏角設置，於沖鉚過程該沖頭端面以一斜角沿鉚釘端面圓周方向旋轉，產生徑向塑性流動變形，形成與工件表面高度相同之平頂埋頭平面，不需再進行銑平程序，即可使該工件表面成平滑狀，節省工作程序與人力工時。

【0011】 以上之概述與接下來的詳細說明及附圖，皆是為了能進一步說明本發明達到預定目的所採取的方式、手段及功效。而有關本發明的其

他目的及優點，將在後續的說明及圖示中加以闡述。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 係為本發明之自動化沖鉚裝置實施例結構示意圖。

圖 2 係為本發明之自動化沖鉚裝置之沖頭結構圖。

【實施方式】

【0013】 以下係藉由特定的具體實例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。

【0014】 圖 1 係為本發明之自動化沖鉚裝置實施例結構示意圖，如圖所示，係包括：本體 10，係為一中空箱型機台；一平台單元 11，係設置於該本體內部之底部，係用於放置與固定待沖鉚工件 A，該平台單元係具有複數組伺服馬達 111，該伺服馬達係用於改變該平台單元之起伏傾斜度；一沖壓單元 12，係懸空設置於該本體內部之頂部，位於該平台單元之上方，係用於執行鉚釘 B 之沖壓接合動作，該沖壓單元係可前後左右平移，該沖壓單元係具有一沖頭 121，該沖頭係向下對準該平台單元；一光學偵測單元 13，係懸空設置於該本體內部之頂部，位於該平台單元之上方並與該沖壓單元平行配置，該光學偵測單元係用於偵測掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量；一控制單元 14，係設置於該本體內部，其具有一觸控顯示器 141，該控制單元係根據該光學偵測單元偵測之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，分別與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係；以及一供釘單元 15，係懸空設置於該本體內部之頂部，位於該平台單元之上方，係用於在將鉚釘填入沖鉚孔內，該供釘單元係可前後左右平移，該供釘單元係根據該控制單元從該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，分別在各不同位置與不同角度之沖鉚孔內填入鉚釘。其中該光學偵測單元係使用雷射、紅外線或可見光攝影機偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、

沖鉚孔座標與數量。該控制單元亦可由使用者自行輸入待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，以直接控制該平台單元、該沖壓單元與該供釘單元進行該待沖鉚工件之鉚釘接合製程。

【0015】 本發明之自動化沖鉚裝置實施例之運作方法為：將一具一個以上沖鉚孔之待沖鉚工件放置於該平台單元上並固定；該光學偵測單元偵測掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量，並將該些資訊傳送至該控制單元，或由使用者將該些資訊直接輸入該控制單元；該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該供釘單元分別在各不同位置與不同角度之沖鉚孔內填入鉚釘；該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，分別與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係；該沖壓單元逐一對各沖鉚孔內之鉚釘進行鉚接沖壓動作。

【0016】 本發明之自動化沖鉚裝置另一實施例中，係可省略供釘單元及其運作步驟，使用者可先行在待沖鉚工件之沖鉚孔內填入，再運用本發明執行自動化鉚接製程。本發明之自動化沖鉚裝置另一實施例之運作方法為：將一具一個以上沖鉚孔、且該沖鉚孔內已先行填入鉚釘之待沖鉚工件放置於該平台單元上並固定；該光學偵測單元偵測掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該些資訊傳送至該控制單元，或由使用者將該些資訊直接輸入該控制單元；該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，分別與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係；該沖壓單元逐一對各沖鉚孔內之鉚釘進行鉚接沖壓動作。

【0017】 本發明之自動化沖鉚裝置於實際運用時，如圖 2 所示，該沖壓單元 21 之沖頭 22 端面係為一微山形對稱凸面設計，其凸面具有一斜角

C，該沖頭之中心軸與該沖壓單元之中心線具有一偏角 D。傳統鉚接沖頭之旋轉中心軸係與鉚釘頂部中心線呈對齊，且沖頭前端面係為無角度水平設計，於沖鉚過程中，由於沖頭端面和鉚釘端面全表面接觸，當瞬間摩擦力大於該沖頭之旋轉扭力時，就會產生不連續跳動而引起機器不穩定平衡的震動現象。為改善此一缺點，本發明之沖壓單元於沖鉚過程中，該沖頭之端面係與鉚釘頂部端面呈一偏角配置，且該沖頭之端面係為一微山形對稱凸面設計，使該沖頭端面以一斜角沿鉚釘端面圓周方向旋轉，產生徑向塑性流動變形，形成與工件表面高度相同之平頂埋頭平面，具斜角之旋轉沖頭摩擦力可被分散而減小，有助於改善沖壓單元瞬間不穩定平衡的震動問題，並可降低轉速扭力的消耗。且對飛行器之翼翅蒙皮加工需求而言，由於本發明加工完成之鉚釘平頂埋頭平面與蒙皮表面高度相同，故不需再進行銑平程序，即可使該蒙皮工件表面成平滑狀，符合流體力學之設計要求，節省工作程序與人力工時。本發明於實際運用中，該沖頭之微山形對稱凸面斜角之角度為 5 度，且該沖頭中心軸與該沖壓單元軸心之偏角為 5 度時，可獲得最佳實施效果。

【0018】 上述之實施例僅為例示性說明本發明之特點及其功效，而非用於限制本發明之實質技術內容的範圍。任何熟習此技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與變化。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

【0019】

本體 10
 平台單元 11
 伺服馬達 111
 沖壓單元 12、21
 沖頭 121、22
 光學偵測單元 13
 控制單元 14
 觸控顯示器 141

供釘單元 15

待沖鉚工件 A

鉚釘 B

沖頭端面之斜角 C

沖頭中心軸與沖壓單元中心線之偏角 D

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種自動化沖鉚裝置，包括：

一平台單元，係用於放置與固定待沖鉚工件，該平台單元係具有至少一伺服馬達，該伺服馬達係用於改變該平台單元之起伏傾斜度；

一沖壓單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於執行鉚釘沖壓接合動作，該沖壓單元係可前後左右平移，該沖壓單元係具有一沖頭，該沖頭係向下設置並對準該平台單元；

一控制單元，係連接該平台單元與該沖壓單元，係用於控制該平台單元之傾斜角度與該沖壓單元之橫向位移動作；

一光學偵測單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該沖鉚孔座標與數量之資訊傳輸給該控制單元。

2. 如申請範圍第 1 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該沖壓單元之沖頭前端係為一對稱微山形凸面設計，並與該沖壓單元之軸心成一偏角設置。

3. 如申請範圍第 2 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該凸面斜角之角度係為 5 度，該偏角之角度係為 5 度。

4. 如申請範圍第 1 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該控制單元係進一步包括：

顯示單元，係用於顯示該自動化沖鉚裝置之工作狀態，與該光學偵測單元偵測之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊；

記憶單元：係用於儲存該自動化沖鉚裝置之工作狀態、待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量、操作歷程紀錄之資訊；

輸入單元，係可讓使用者自行輸入待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，該控制單元可依輸入之資訊直接驅動該沖壓單元與該平台單元進行鉚釘接合動作。

5. 如申請範圍第 1 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該光學單元係使用雷射、紅外線或可見光攝影機偵測該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量。

6. 如申請範圍第 1 項或第 4 項所述之自動化沖鉚裝置，進一步包括：一供釘單元，係懸空設置於該平台單元之上方，係用於將鉚釘填入沖鉚孔內。

7. 如申請範圍第 4 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該自動化沖鉚裝置之運作方法為：

將一具一個以上沖鉚孔、且該沖鉚孔內已先行填入鉚釘之待沖鉚工件放置於該平台單元上並固定；

該光學偵測單元偵測掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量之資訊，並將該些資訊傳送至該控制單元，或由使用者將該些資訊直接輸入該控制單元；

該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，分別與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係；

該沖壓單元逐一對各沖鉚孔內之鉚釘進行鉚接沖壓動作。

8. 如申請範圍第 6 項所述之自動化沖鉚裝置，其中該自動化沖鉚裝置之運作方法為：

將一具一個以上沖鉚孔之待沖鉚工件放置於該平台單元上並固定；

該光學偵測單元偵測掃描該待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔之座標與數量，並將該些資訊傳送至該控制單元，或由使用者將該些資訊直接輸入該控制單元；

該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該供釘單元分別在各不同位置與不同角度之沖鉚孔內填入鉚釘；

該控制單元根據該光學偵測單元偵測得知之待沖鉚工件之外型、表面起伏度、沖鉚孔座標與數量之資訊，控制該沖壓單元之前後左右平移動作與該平台單元之起伏傾斜角度，以確保該沖壓單元之沖頭進行沖鉚動作時，分別與該待沖鉚工件上之各不同位置與不同角度沖鉚孔成正向垂直關係；

該沖壓單元逐一對各沖鉚孔內之鉚釘進行鉚接沖壓動作。

圖式

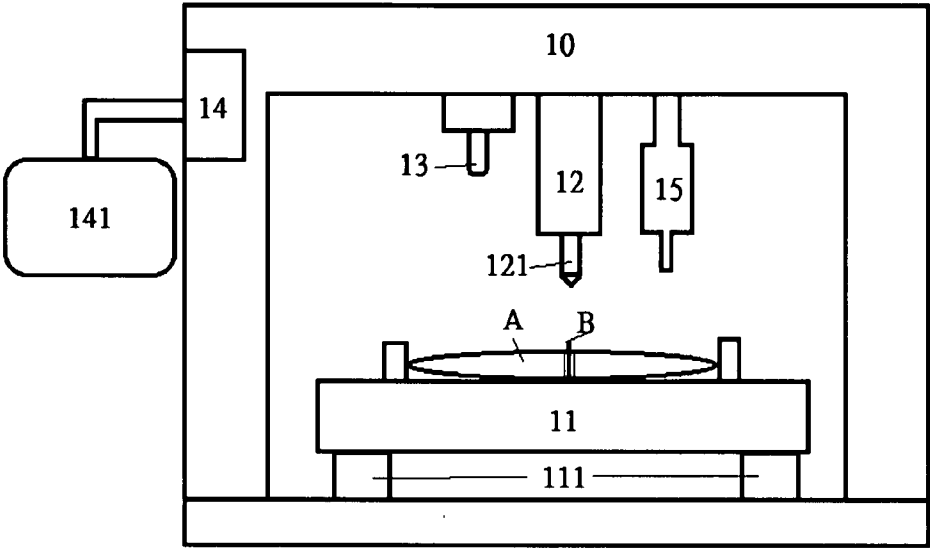


圖 1

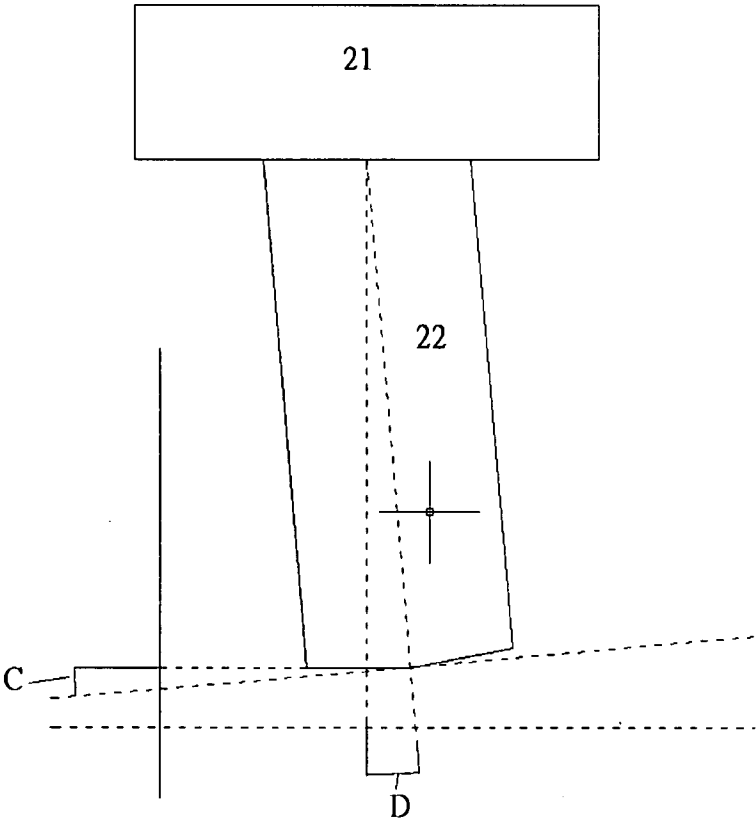


圖 2