



(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 I760133 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：110108171

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 08 日

(51) Int. Cl. : G03F1/82 (2012.01)

B65D85/90 (2006.01)

(71) 申請人：科毅科技股份有限公司 (中華民國) M & R NANO TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)
桃園市楊梅區高上里高獅路 863 巷 10 號

(72) 發明人：高 哈爾 KAKADE, SHEKHAR SUBHASH (IN) ; 林憲維 LIN, HSIEN-WEI (TW)

(74) 代理人：陳思源

(56) 參考文獻：

TW 201011458A

TW 201624107A

CN 112433446A

US 2019/0317407A1

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：9 共 33 頁

(54) 名稱

光罩清潔設備及光罩清潔方法

(57) 摘要

本發明之光罩清潔設備應用於一光罩盒，光罩盒包括一上蓋及一底盤，底盤上供容置一光罩，光罩具有一光罩護膜，光罩清潔設備包括一主殼體、一次殼體、一光罩開蓋裝置、一運送裝置及至少一風刀裝置，次殼體是連結該主殼體。光罩開蓋裝置包括一升降元件及一開蓋元件，開蓋元件是包括一後背連結部及一罩蓋部，而升降元件是用以升降該後背連結部。罩蓋部是嵌入於次殼體內，罩蓋部與後背連結部形成一光罩入口，且上蓋是抵靠於罩蓋部上。運送裝置包括一滑軌及一光罩盒乘載台。光罩盒乘載台是經由滑軌移動到該光罩入口。其中，當升降元件上升開蓋元件時，上蓋、罩蓋部、主殼體及該次殼體形成一密閉空間。

A photomask cleaning apparatus used to a photomask box is provided. The photomask box includes an upper cover and a chassis. A photomask is on the chassis. The photomask includes a mask protective film. The photomask cleaning apparatus includes a main housing, a secondary housing, a light cover opening device, a transport device, and at least one air knife device. The secondary housing is connected to the main housing. The light cover opening device includes a lifting element and an opening element. The opening element includes a back connecting part and a cover part. The lifting element is used to lift the back connecting part. The cover part is embedded in the secondary housing. A mask entrance is formed by the cover part and the back connecting part. The upper cover is against the cover part. The transport device includes a slide rail and a mask box carrier platform. The mask box carrier platform is moved to the mask entrance via the slide rail. When the lifting element lifts the light cover opening device, the upper cover, the cover part, the main housing, and the secondary housing form a closed space.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:光罩清潔設備

11:主殼體

12:次殼體

132:開蓋元件

132B:後背連結部

132C:罩蓋部

14:運送裝置

142:光罩盒乘載台

15:風刀裝置

16:靜電中和裝置

17:超音波共振裝置

18:流量控制裝置

19:光罩護膜監測裝置

81:上蓋

82:底盤

83:光罩

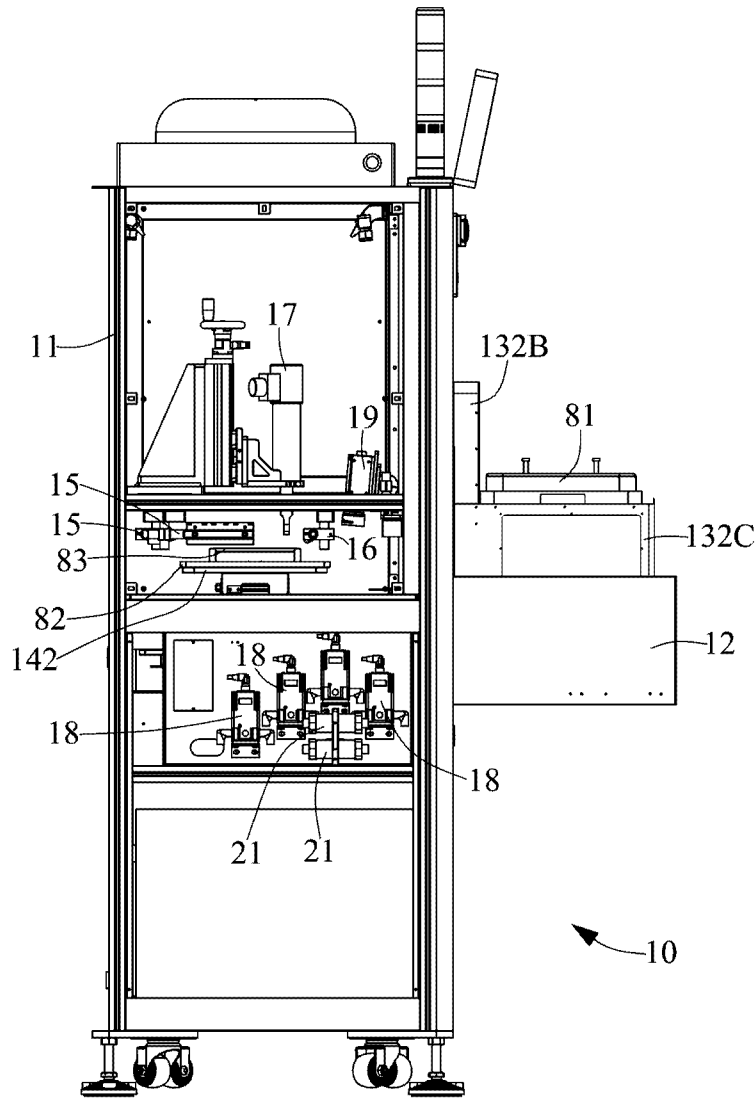


圖4



I760133

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光罩清潔設備及光罩清潔方法

【英文發明名稱】 PHOTOMASK CLEANING APPARATUS AND METHOD

【中文】

本發明之光罩清潔設備應用於一光罩盒，光罩盒包括一上蓋及一底盤，底盤上供容置一光罩，光罩具有一光罩護膜，光罩清潔設備包括一主殼體、一次殼體、一光罩開蓋裝置、一運送裝置及至少一風刀裝置，次殼體是連結該主殼體。光罩開蓋裝置包括一升降元件及一開蓋元件，開蓋元件是包括一後背連結部及一罩蓋部，而升降元件是用以升降該後背連結部。罩蓋部是嵌入於次殼體內，罩蓋部與後背連結部形成一光罩入口，且上蓋是抵靠於罩蓋部上。運送裝置包括一滑軌及一光罩盒乘載台。光罩盒乘載台是經由滑軌移動到該光罩入口。其中，當升降元件上升開蓋元件時，上蓋、罩蓋部、主殼體及該次殼體形成一密閉空間。

【英文】

A photomask cleaning apparatus used to a photomask box is provided. The photomask box includes an upper cover and a chassis. A photomask is on the chassis. The photomask includes a mask protective film. The photomask cleaning apparatus includes a main housing, a secondary housing, a light cover opening device, a transport device, and at least one air knife device. The secondary housing is connected to the main housing. The light cover opening device includes a lifting element and an opening element. The opening element includes a back connecting part and a cover part. The lifting element is used to lift the back connecting part. The cover part is embedded in the secondary housing. A mask entrance is formed by the cover part and the back connecting part. The upper cover is against the cover part. The transport device includes a slide rail and a mask box carrier platform. The mask box carrier platform is moved to the mask entrance via the slide rail. When the lifting element lifts

the light cover opening device, the upper cover, the cover part, the main housing, and the secondary housing form a closed space.

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

10：光罩清潔設備

11：主殼體

12：次殼體

132：開蓋元件

132B：後背連結部

132C：罩蓋部

14：運送裝置

142：光罩盒乘載台

15：風刀裝置

16：靜電中和裝置

17：超音波共振裝置

18：流量控制裝置

19：光罩護膜監測裝置

81：上蓋

82：底盤

83：光罩

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光罩清潔設備及光罩清潔方法

【英文發明名稱】 PHOTOMASK CLEANING APPARATUS AND METHOD

【技術領域】

本發明是關於一種光罩清潔設備及光罩清潔方法，特別是指一種用來清除光罩護膜上的污染物之光罩清潔設備及光罩清潔方法。

【先前技術】

在半導體製程中，是包括一曝光製程，其是先將一具有圖案之光罩置於晶圓之上方，再利用一曝光光源透過光罩射於一晶圓上。之後，將該晶圓浸入一顯影液中，就可以在晶圓上看到光罩的圖案了。

該光罩上會有一層光罩護膜，該光罩護膜能避免光罩受到刮傷。此外，由於該光罩護膜會因靜電而附著污染物(汙染粒子)、化學物質等，所以需要對該光罩護膜進行清潔，才不會影響到半導體製程的良率。然而，現有的光罩護膜的除塵效果與除塵效率仍有改良必要。並且，在取出該光罩的過程中，外部的汙染粒子也容易附著於該光罩護膜上。

因此，如何改善上述的問題，便是本領域具有通常知識者值得去思量地。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一光罩清潔設備，該光罩清潔設備對於光罩護膜具有極佳的除塵效果，且在取出該光罩的過程中還能避免外部的汙染粒子附著於該光罩護膜上。

本發明之光罩清潔設備應用於一光罩盒，光罩盒包括一上蓋及一底盤，底盤上供容置一光罩，光罩具有一光罩護膜，光罩清潔設備包括一主殼體、一次殼體、一光罩開蓋裝置、一運送裝置及至少一風刀裝置，次殼體是連結該主殼體。其中，光罩開蓋裝置包括一升降元件及一開蓋元件，開蓋元件是包括一後

背連結部及一罩蓋部，而升降元件是用以升降該後背連結部與罩蓋部。此外，罩蓋部是嵌入於次殼體內，罩蓋部與後背連結部形成一光罩入口，且上蓋是抵靠於罩蓋部上。另外，運送裝置包括一滑軌及一光罩盒乘載台。光罩盒乘載台是經由滑軌移動到該光罩入口，且底盤設置於光罩盒乘載台上。此外，風刀裝置是用以產生一氣流至該光罩護膜。其中，當升降元件上升開蓋元件時，該上蓋、該罩蓋部、該主殼體及該次殼體形成一密閉空間。

在上所述之光罩清潔設備，其中，風刀裝置包括一方位調整元件及一風刀噴嘴，風刀噴嘴是連結該方位調整元件。

在上所述之光罩清潔設備，其中，方位調整元件包括一第一軸心，該風刀噴嘴包括一第二軸心，且第一軸心垂直於第二軸心。

在上所述之光罩清潔設備，其中，該風刀裝置的數量為多個，且這些風刀裝置排列成口字型。

在上所述之光罩清潔設備，還包括一靜電中和裝置，該靜電中和裝置以多個 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子經由一乾淨氣體傳送至該光罩護膜。

在上所述之光罩清潔設備，其中，該底盤包括一旋轉開關，該光罩盒乘載台包括一旋轉單元，該旋轉單元對應於該旋轉開關。

在上所述之光罩清潔設備，還包括一超音波共振裝置，該超音波共振裝置用以產生一超音波至該光罩護膜。

在上所述之光罩清潔設備，還包括至少一流量控制裝置，該流量控制裝置用以控制進入該風刀噴嘴的氣流量。

在上所述之光罩清潔設備，該超音波的頻率是不小於20kHz。

在上所述之光罩清潔設備，該超音波共振裝置包括一高度調整平台及一超音波震盪頭，超音波震盪頭是連結高度調整平台。

在上所述之光罩清潔設備，還包括一光罩護膜監測裝置，光罩護膜監測裝置用以監測該光罩護膜的振幅。

在上所述之光罩清潔設備，還包括至少一空氣過濾裝置，該空氣過濾裝置用以過濾該主殼體內的污染粒子。

本發明之另一目的在於提供一光罩清潔方法，光罩清潔方法對於光罩護膜具有極佳的除塵效果，且在取出該光罩的過程中還能避免外部的污染粒子附著於光罩護膜上。

本發明之光罩清潔方法是應用於上所述之光罩清潔設備，該光罩清潔方法包括下列步驟。首先，放置一光罩盒至該光罩入口，光罩盒包括一上蓋及一底盤，且底盤上供容置一光罩。之後，將上蓋與底盤分離開來，以使光罩盒乘載台只乘載底盤與光罩。之後，將底盤與光罩移動至主殼體內。之後，產生一氣流至該光罩的一光罩護膜。之後，將底盤與光罩送回該光罩入口。之後，將上蓋與底盤進行結合，以使光罩收納至該光罩盒內。

在上所述之光罩清潔方法，還包括一靜電中和步驟，以多個 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子經由一乾淨氣體傳送至該光罩護膜。

在上所述之光罩清潔方法，還包括一超音波共振步驟，用以產生一超音波至光罩護膜。

本發明具有下述優點：具有極佳的除塵效果，且在取出該光罩的過程中還能避免外部的污染粒子附著於該光罩護膜上。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

圖1A所繪示為風刀裝置、運送裝置、超音波共振裝置、靜電中和裝置及流量控制裝置位於主殼體內的示意圖。

圖1B所繪示為光罩清潔設備的立體圖。

圖1C所繪示為光罩盒的上蓋及底盤的立體圖。

圖1D所繪示為光罩盒底面的示意圖。

圖2A所繪示為光罩開蓋裝置的示意圖。

圖2B所繪示為開蓋元件上升時的示意圖。

圖3A所繪示為運送裝置的示意圖。

圖3B所繪示為光罩盒嵌入於光罩入口的示意圖。

圖3C所繪示為開蓋元件開啟上蓋的示意圖。

圖3D所繪示為底盤設置於光罩盒乘載台的示意圖。

圖4所繪示為底盤與光罩移動至主殼體內的示意圖。

圖5所繪示為三組風刀裝置的示意圖。

圖6所繪示為靜電中和裝置的示意圖。

圖7所繪示為超音波共振裝置的示意圖。

圖8所繪示為本實施例之光罩清潔方法的流程圖。

圖9所繪示為另一實施例之光罩清潔方法的流程圖。

【實施方式】

請參閱圖1A、圖1B、圖1C及圖1D，圖1A所繪示為風刀裝置15、運送裝置14、超音波共振裝置17、靜電中和裝置16及流量控制裝置18位於主殼體11內的示意圖，圖1B所繪示為光罩清潔設備10的立體圖，圖1C所繪示為光罩盒8的上蓋81及底盤82的立體圖，圖1D所繪示為光罩盒8底面的示意圖。本實施例之光罩清潔設備10是應用於一光罩盒8，光罩盒8包括一上蓋81及一底盤82，上蓋81是包括多個卡榫座81T，底盤82的側邊是包括多個卡榫82T，相鄰的卡榫82T是對應一個卡榫座81T。並且，底盤82的底面是包括一旋轉開關82S。其中，當上蓋81結

合於底盤82時，底盤82是被上蓋81所覆蓋住，且卡榫82T是嵌入於所對應的卡榫座81T內。此外，底盤82的上方是供容置一光罩83，光罩83上具有一光罩護膜83F。

本實施例之光罩清潔設備10包括一主殼體11、一次殼體12、一光罩開蓋裝置13、一運送裝置14、三組風刀裝置15、一靜電中和裝置16、一超音波共振裝置17、多個流量控制裝置18、一光罩護膜監測裝置19及多個空氣過濾裝置21，次殼體12是連結主殼體11，且次殼體12與主殼體11相互導通。其中，風刀裝置15、靜電中和裝置16、超音波共振裝置17、流量控制裝置18及光罩護膜監測裝置19是設置於主殼體11內，運送裝置14所設置位置則是橫跨了主殼體11及次殼體12。

請再次參閱圖1B及同時請參閱圖2A及圖2B，圖2A所繪示為光罩開蓋裝置13的示意圖，圖2B所繪示為開蓋元件132上升時的示意圖。光罩開蓋裝置13包括一升降元件131及一開蓋元件132，開蓋元件132是包括一後背連結部132B及一罩蓋部132C，後背連結部132B是連結罩蓋部132C，且罩蓋部132C的外觀呈冂字型隔板的態樣。值得注意的是，升降元件131是用以上升或下降後背連結部132B與罩蓋部132C。此外，光罩開蓋裝置13的罩蓋部132C是嵌入於次殼體12內，罩蓋部132C與後背連結部132B會形成一光罩入口132E，光罩入口132E便是光罩盒8所擺放的位置區域。

請參閱圖3A及圖3B，圖3A所繪示為運送裝置14的示意圖，圖3B所繪示為光罩盒8嵌入於光罩入口132E的示意圖。運送裝置14包括一滑軌141及一光罩盒乘載台142，滑軌141的其中一端在主殼體11內，滑軌141的另一端在次殼體12內，而光罩盒乘載台142是包括一旋轉單元142S，旋轉單元142S是對應於底盤82的旋轉開關82S。詳細來說，當旋轉單元142S轉開旋轉開關82S時，卡榫82T是縮入於底盤82內，其沒有嵌入於所對應的卡榫座81T內。這樣一來，才能將光罩盒8的上蓋81及底盤82分隔開來。

此外，光罩盒乘載台142是以可移動的方式連結滑軌141，所以光罩盒乘載台142能透過滑軌141移動到光罩入口132E處。具體來說，當光罩盒乘載台142經由滑軌141移動到次殼體12內時，光罩盒乘載台142會顯露於光罩入口132E(請再次參閱圖1B)。這樣一來，光罩盒8便能設置於光罩盒乘載台142上(光罩盒8是透過底盤82設置於光罩盒乘載台142上)。

請參閱圖3C，圖3C所繪示為開蓋元件132開啟上蓋81的示意圖，當光罩盒8設置於光罩盒乘載台142上時，光罩盒8的上蓋81是抵靠於罩蓋部132C上。因此，光罩清潔設備10要從光罩盒8露出光罩83時，旋轉單元142S會轉開旋轉開關82S且升降元件131也會立即上升後背連結部132B，上蓋81便會隨著罩蓋部132C往上升起。之後，上蓋81會與底盤82分離開來，此刻的光罩盒乘載台142只乘載底盤82與底盤82上方的光罩83(請參閱圖3D)。

請再次參閱圖3C及同時參閱圖4，圖4所繪示為底盤82與光罩83移動至主殼體11內的示意圖。值得注意的是，當升降元件131上升後背連結部132B後，運送裝置14也會經由光罩盒乘載台142將底盤82與光罩83移動至主殼體11內，也就是將光罩83移動到風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17的下方處。並且，當光罩盒8的上蓋81與罩蓋部132C往上升起，上蓋81、罩蓋部132C、主殼體11及次殼體12會形成一密閉空間。這樣一來，光罩清潔設備10在取出光罩83的過程中便能避免外部的汙染粒子附著於光罩護膜83F上。此外，在清潔光罩護膜83F時，也能確保光罩護膜83F在該密閉空間內。

請再次參閱圖4及同時參閱圖5，圖5所繪示為三組風刀裝置15的示意圖。風刀裝置15包括一方位調整元件151及一風刀噴嘴152，風刀噴嘴152是連結方位調整元件151。其中，方位調整元件151包括一第一軸心151A，而風刀噴嘴152包括一第二軸心152A，第一軸心151A是垂直於第二軸心152A。因此，經由第一軸心

151A及第二軸心152A可將風刀噴嘴152進行上下移動、左右移動及旋轉變化，以達成風刀裝置15調整高低或左右位置及旋轉角度。

此外，風刀裝置15是用以產生一氣流至光罩護膜83F，以藉由該氣流將污染粒子吹離光罩護膜83F。具體來說，該氣流是從風刀噴嘴152所噴射而出，且風刀噴嘴152能經由方位調整元件151 改變該氣流的噴射角度。因此，風刀裝置15可依據不同光罩83的厚度(即光罩護膜83F的位置)進行調整，以達到最佳除塵效果。

另外，本實施例之光罩清潔設備10是具有三組風刀裝置15，此三組風刀裝置15被排列成冂字型。如此一來，兩組側向的風刀裝置15 對於側向立面之物體會具有極佳的除塵效果。

此外，每一個流量控制裝置18是對應一個風刀噴嘴152，流量控制裝置18是用以控制進入風刀噴嘴152的氣流量。這樣一來，有利於風刀噴嘴152使用最佳的氣流量進行除塵，達到最好的除塵效果。

請再次參閱圖4及同時參閱圖6，圖6所繪示為靜電中和裝置16的示意圖。靜電中和裝置16是包括一 α 電離器162及多個離子噴嘴161， α 電離器162是用以產生多個 α 粒子。之後，靜電中和裝置16經由這些 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子再經由離子噴嘴161傳送至光罩護膜83F，使得污染粒子容易與光罩護膜83F分離開來。其中，靜電中和裝置16是利用風力(乾淨氣體)將帶電粒子快速到達光罩護膜83F表面，所以相較於傳統的靜電中和裝置更能有效除靜電。

請再次參閱圖4及同時參閱圖7，圖7所繪示為超音波共振裝置17的示意圖。超音波共振裝置17是包括一高度調整平台171及一超音波震盪頭172，超音波震盪頭172是連結高度調整平台171，而高度調整平台171是用以調整超音波震盪頭172的高度位置。在本實施例中，超音波共振裝置17是經由超音波震盪頭172產生一超音波至光罩護膜83F，以使光罩護膜83F及依附在光罩護膜83F上的污染粒

子產生共振。如此一來，汙染粒子容易從光罩護膜83F掉落到外部。上述中，該超音波的頻率是不小於20 kHz，且該超音波的最佳的頻率約為35kHz。

此外，風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17皆是位於光罩盒乘載台142上方，所以風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17能同時對光罩護膜83F進行除塵。並且，透過光罩盒乘載台142在滑軌141上來回移動，更能增加清潔光罩護膜83F的功效。

另外，光罩護膜監測裝置19是設置在超音波共振裝置17的旁側。值得注意的是，光罩護膜監測裝置19是用以監測光罩護膜83F的振幅。這樣一來，防止因超音波振動造成光罩護膜83F的振動過大，導致光罩護膜83F損壞。

此外，空氣過濾裝置21是設置流量控制裝置18旁側，空氣過濾裝置21是用以過濾該汙染粒子，以減少光罩清潔設備10內的汙染物。

在本實施例中，當光罩護膜83F完成清潔程序時，運送裝置14還會將底盤82連同光罩83送回光罩入口132E，也就是光罩盒8的開蓋處。接著，光罩開蓋裝置13再將上蓋81與底盤82結合，且旋轉單元142S會鎖固旋轉開關82S，以使光罩83再度收納於光罩盒8內。

綜上所述，光罩清潔設備10經由風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17對於光罩護膜83F具有極佳的除塵效果，且在取出光罩83與收納光罩83的過程中還能避免外部的汙染粒子附著於光罩護膜83F上。

請參閱圖8，圖8所繪示為本實施例之光罩清潔方法的流程圖。本實施例之光罩清潔方法是應用於光罩清潔設備10，光罩清潔方法包括下列步驟。首先，請參閱圖1C、圖3B及步驟S1，放置一光罩盒8至光罩入口132E，光罩盒8包括一上蓋81及一底盤82，且底盤82上供容置一光罩83。

之後，請參閱圖3C、圖3D及步驟S2，將上蓋81與底盤82分離開來，以使光罩盒乘載台142只乘載底盤82與光罩83。詳細來說，上蓋81與底盤82是經由開蓋元件132開啟分離。

之後，請參閱圖4及步驟S3，經由運送裝置14將底盤82與光罩83移動至主殼體11內。

之後，請參閱圖6及步驟S4，步驟S4是相當於一靜電中和步驟，經由靜電中和裝置16以多個 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子經由一乾淨氣體傳送至光罩83的一光罩護膜83F，以使汙染粒子容易與光罩護膜83F分離開來。

之後，請參閱圖7及步驟S5，步驟5是相當於一超音波共振步驟，經由超音波共振裝置17產生一超音波至光罩護膜83F，以使光罩護膜83F及依附在光罩護膜83F上的汙染粒子產生共振。因此，汙染粒子容易從光罩護膜83F掉落到外部。

之後，請參閱圖5及步驟S6，經由多個風刀裝置15產生一氣流至光罩護膜83F，以使汙染粒子吹離光罩護膜83F。

之後，請參閱步驟S7，經由運送裝置14將底盤82與光罩83送回光罩入口132E處。

之後，請參閱步驟S8，經由開蓋元件132將上蓋81與底盤82進行結合，以使光罩83收納至光罩盒8內。

在上述的光罩清潔方法中，是依序進行步驟S4、步驟S5及步驟S6。然而，在其他的實施例中，也能同時執行步驟S4、步驟S5及步驟S6(請參閱圖9)。具體來說，風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17能同時對光罩護膜83F進行除塵，不需要依序分別執行。並且，在其他的實施例中，還能將光罩盒乘載台142於主殼體11內來回移動數次。如此一來，相當於上述的步驟S4、步驟S5及步驟S6都被重複執行多次，更有利於清潔光罩護膜83F。

綜上所述，本實施例之光罩清潔方法藉由光罩清潔設備10的風刀裝置15、靜電中和裝置16及超音波共振裝置17對於光罩護膜83F具有極佳的除塵效果，且本方法還會將清潔後的光罩83收納回原本的光罩盒8內。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

10：光罩清潔設備

11：主殼體

12：次殼體

13：光罩開蓋裝置

131：升降元件

132：開蓋元件

132B：後背連結部

132C：罩蓋部

132E：光罩入口

14：運送裝置

141：滑軌

142：光罩盒乘載台

142S：旋轉單元

15：風刀裝置

151：方位調整元件

151A：第一軸心

152：風刀噴嘴

- 152A：第二軸心
- 16：靜電中和裝置
- 161：離子噴嘴
- 162： α 電離器
- 17：超音波共振裝置
- 171：高度調整平台
- 172：超音波震盪頭
- 18：流量控制裝置
- 19：光罩護膜監測裝置
- 21：空氣過濾裝置
- 8：光罩盒
- 81：上蓋
- 81T：卡榫座
- 82：底盤
- 82T：卡榫
- 82S：旋轉開關
- 83：光罩
- 83F：光罩護膜
- S1~S8：步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種光罩清潔設備，應用於一光罩盒，該光罩盒包括一上蓋及一底盤，該底盤上供容置一光罩，該光罩具有一光罩護膜，該光罩清潔設備包括：

一主殼體；

一次殼體，連結該主殼體；

一光罩開蓋裝置，設有：

一升降元件；及

一開蓋元件，設有：

一後背連結部，該升降元件用以升降該後背連結部；及

一罩蓋部，嵌入於該次殼體內，該罩蓋部與該後背連結部形成一光罩入口，且該上蓋抵靠於該罩蓋部上；

一運送裝置，設有：

一滑軌；及

一光罩盒乘載台，經由該滑軌移動到該光罩入口，且該底盤設置於該光罩盒乘載台上；及

至少一風刀裝置，用以產生一氣流至該光罩護膜；

其中，當升降元件上升該後背連結部與該罩蓋部時，該上蓋、該罩蓋部、該主殼體及該次殼體形成一密閉空間。

【請求項2】

如請求項1所述之光罩清潔設備，其中，該風刀裝置包括：

一方位調整元件；及

一風刀噴嘴，連結該方位調整元件，該方位調整元件用以調整該風刀噴嘴的角度。

【請求項3】

如請求項2所述之光罩清潔設備，其中，該方位調整元件包括一第一軸心，該風刀噴嘴包括一第二軸心，且該第一軸心垂直於該第二軸心。

【請求項4】

如請求項1或2所述之光罩清潔設備，其中，該風刀裝置的數量為多個，且這些風刀裝置排列成 Γ 字型。

【請求項5】

如請求項1所述之光罩清潔設備，還包括一靜電中和裝置，該靜電中和裝置以多個 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子經由一乾淨氣體傳送至該光罩護膜。

【請求項6】

如請求項1所述之光罩清潔設備，其中，該底盤包括一旋轉開關，該光罩盒乘載台包括一旋轉單元，該旋轉單元對應於該旋轉開關。

【請求項7】

如請求項5所述之光罩清潔設備，還包括一超音波共振裝置，該超音波共振裝置用以產生一超音波至該光罩護膜。

【請求項8】

如請求項2所述之光罩清潔設備，還包括至少一流量控制裝置，該流量控制裝置用以控制進入該風刀噴嘴的氣流量。

【請求項9】

如請求項7所述之光罩清潔設備，其中，該超音波的頻率不小於20kHz。

【請求項10】

如請求項7所述之光罩清潔設備，其中，該超音波共振裝置包括：

- 一高度調整平台；及
- 一超音波震盪頭，連結該高度調整平台。

【請求項11】

如請求項7所述之光罩清潔設備，還包括一光罩護膜監測裝置，該光罩護膜監測裝置用以監測該光罩護膜的振幅。

【請求項12】

如請求項1所述之光罩清潔設備，還包括至少一空氣過濾裝置，該空氣過濾裝置用以過濾該主殼體內的污染粒子。

【請求項13】

一種光罩清潔方法，應用於如請求項7所述之光罩清潔設備，該光罩清潔方法包括：

放置一光罩盒至該光罩入口，該光罩盒包括一上蓋及一底盤，且底盤上供容置一光罩；

將該上蓋與該底盤分離開來，以使該光罩盒乘載台只乘載該底盤與該光罩；

將該底盤與該光罩移動至該主殼體內；

產生一氣流至該光罩的一光罩護膜；

將該底盤與該光罩送回該光罩入口；及

將該上蓋與該底盤進行結合，以使該光罩收納至該光罩盒內。

【請求項14】

如請求項13所述之光罩清潔方法，還包括一靜電中和步驟，經由該靜電中和步驟以多個 α 粒子製造出多個帶電粒子，且這些帶電粒子經由一乾淨氣體傳送至該光罩護膜。

【請求項15】

如請求項13所述之光罩清潔方法，還包括一超音波共振步驟，經由該超音波共振步驟產生一超音波至該光罩護膜。

【發明圖式】

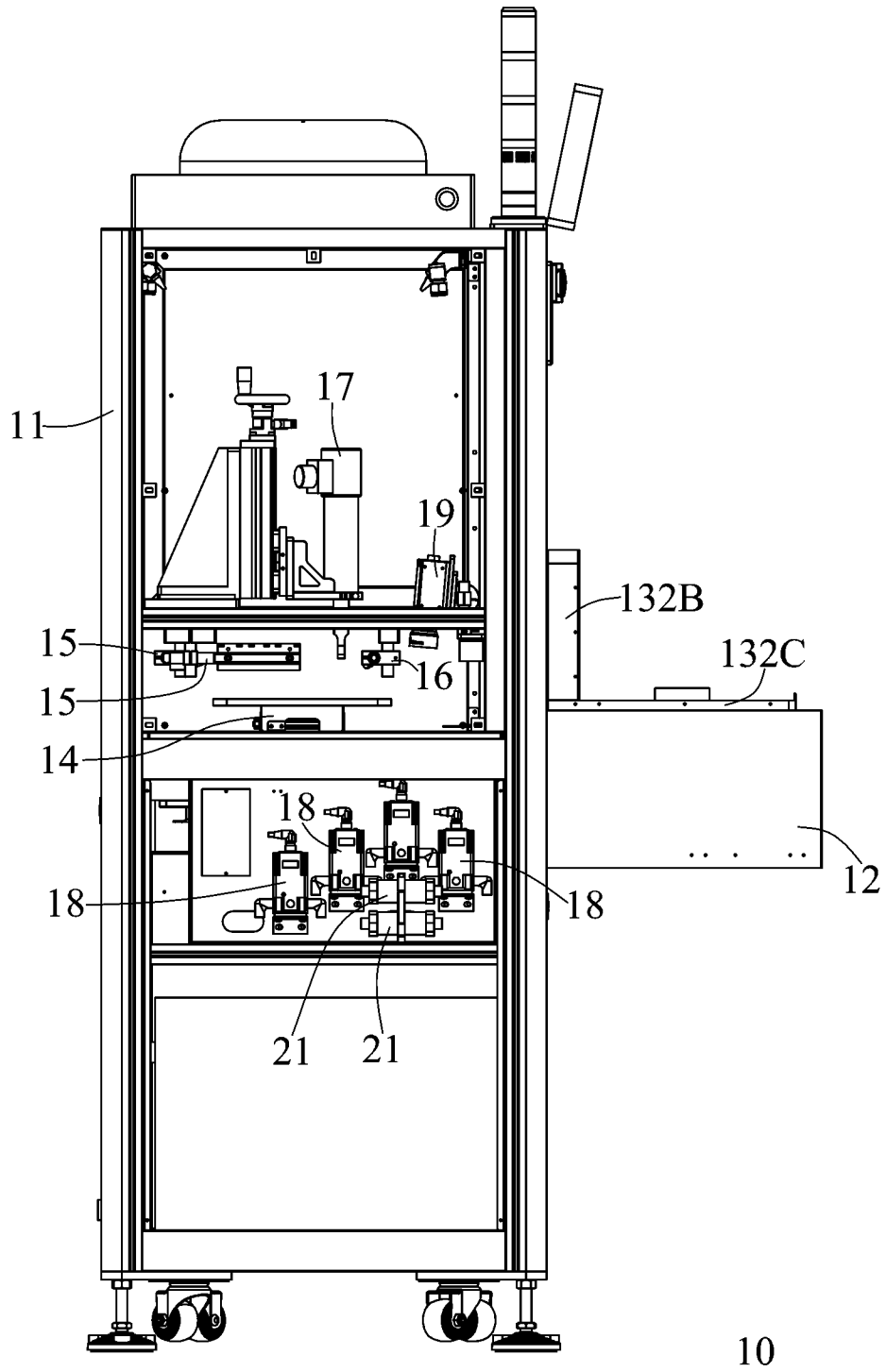


圖 1A

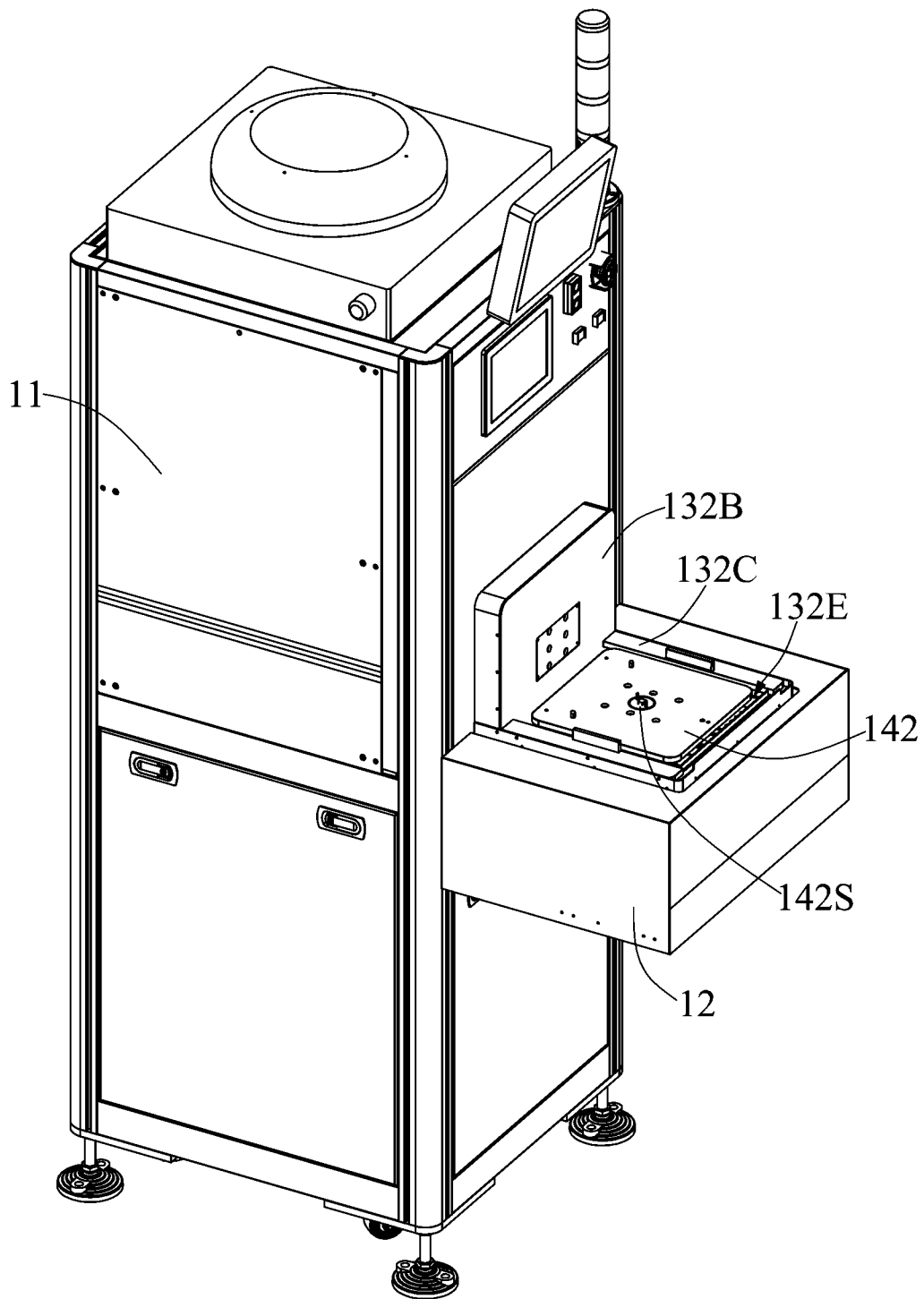


圖 1B

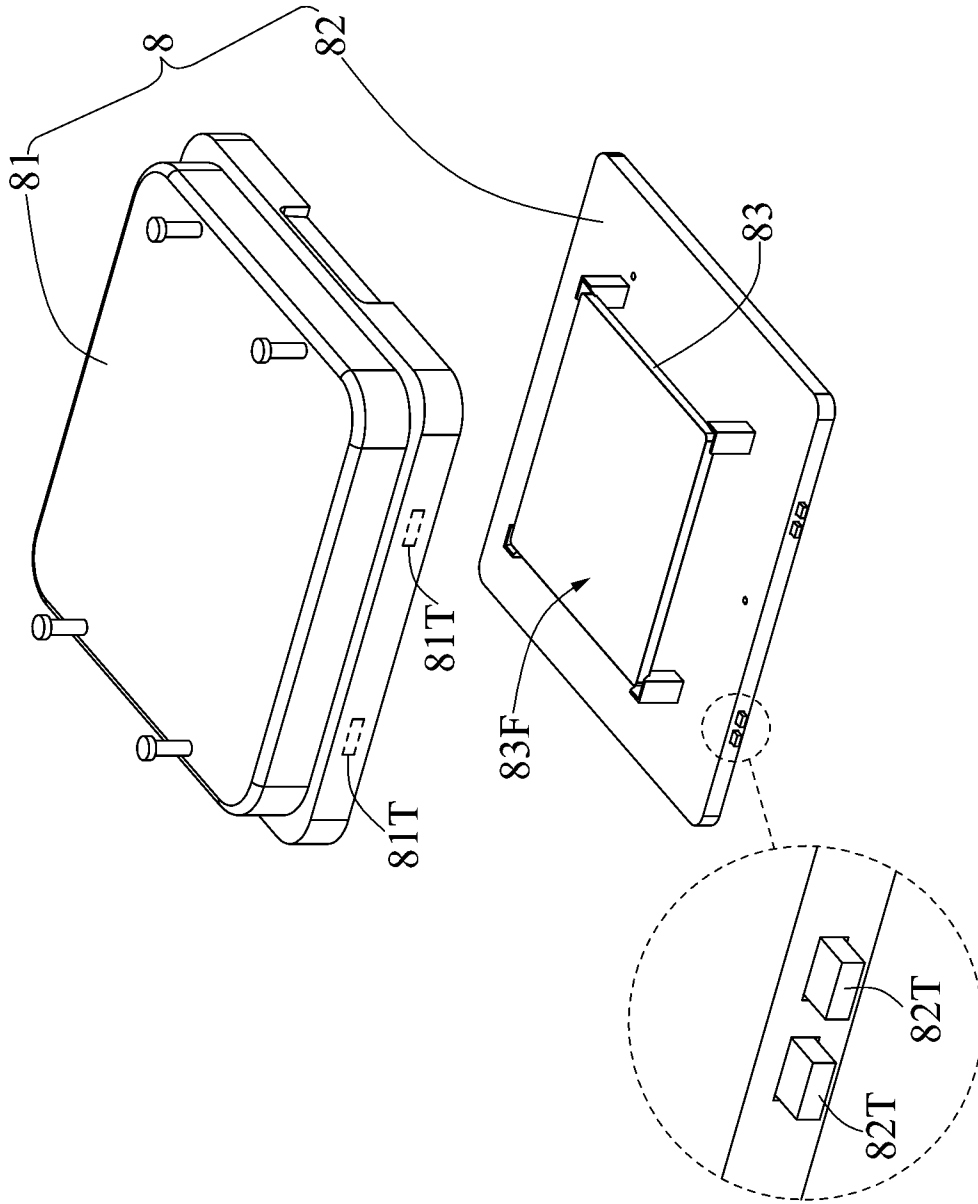


圖1C

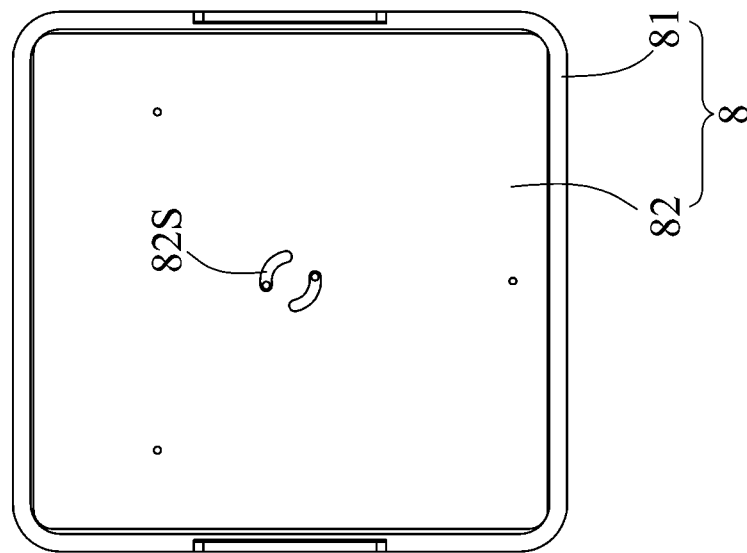


圖1D

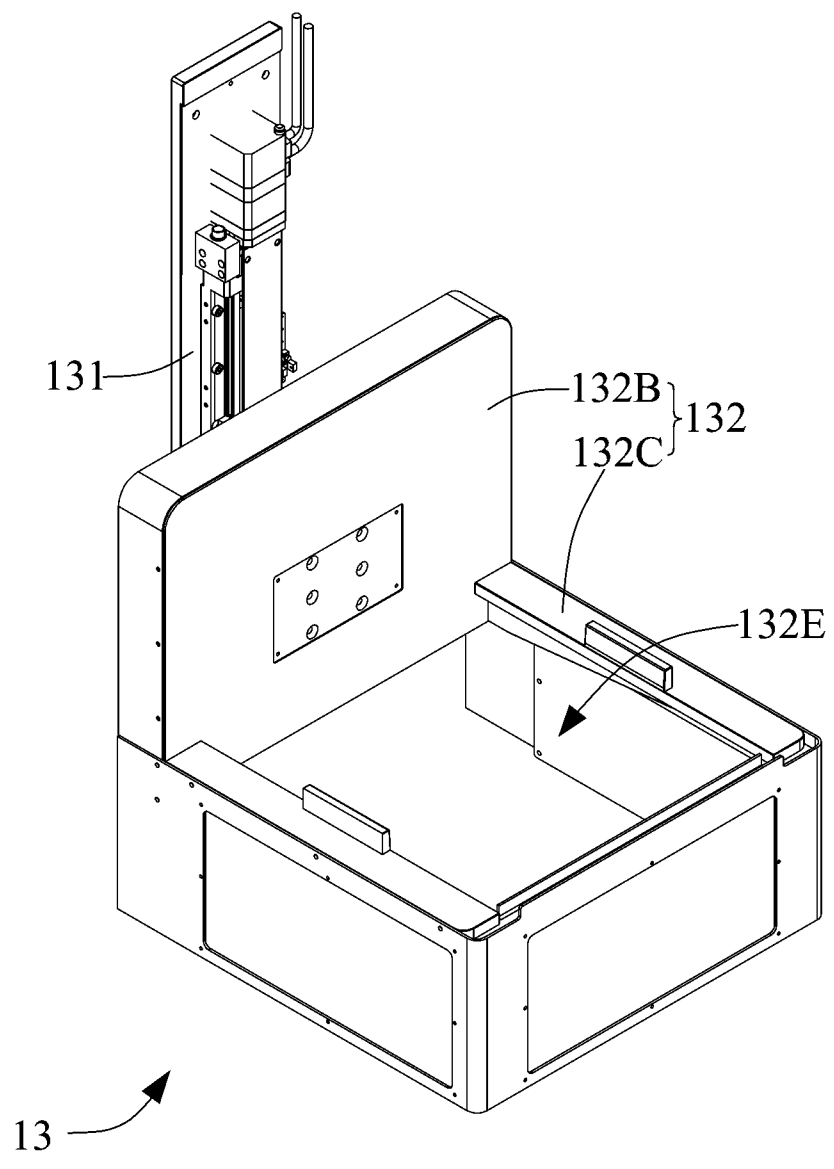


圖 2A

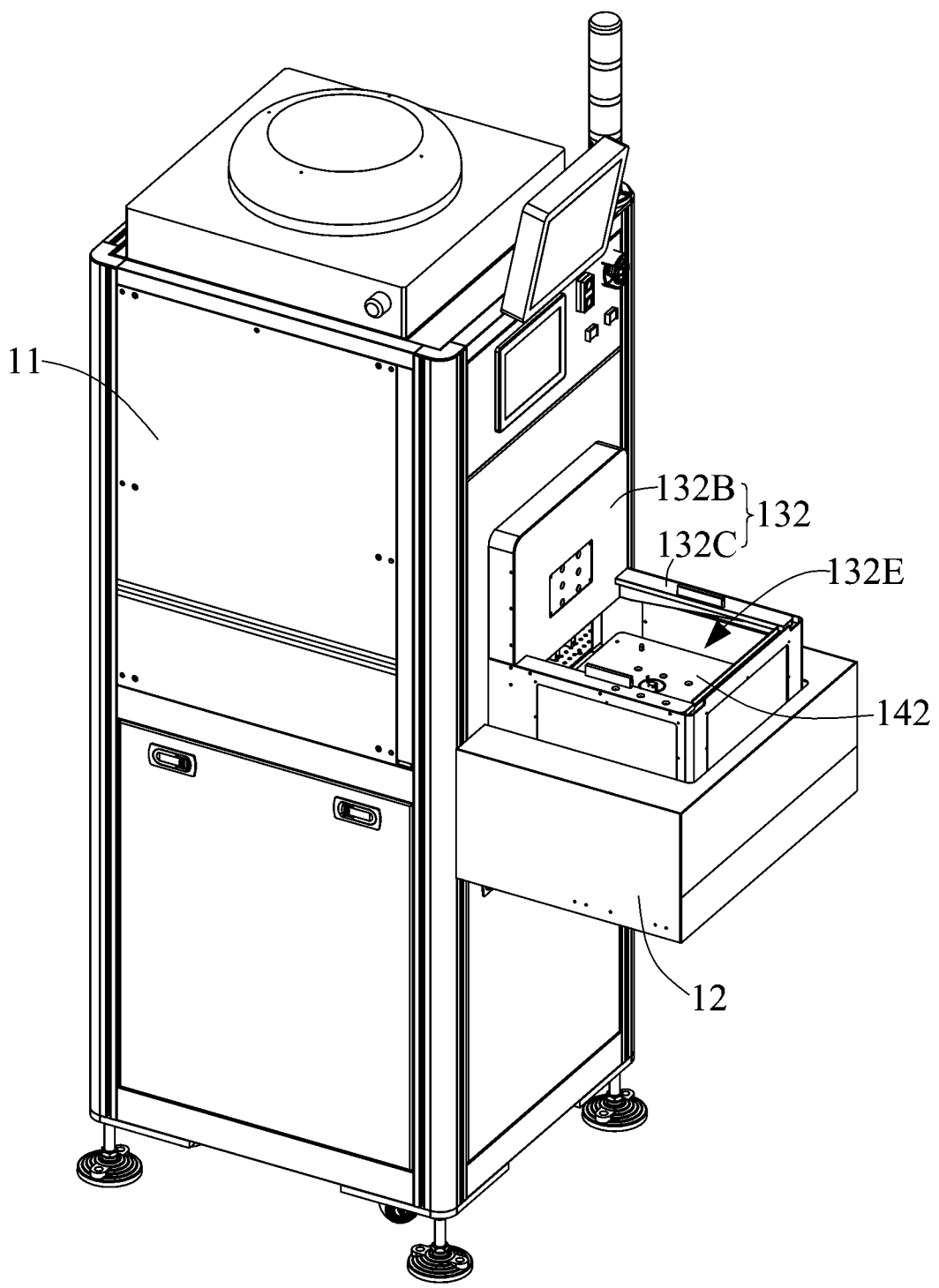


圖 2B

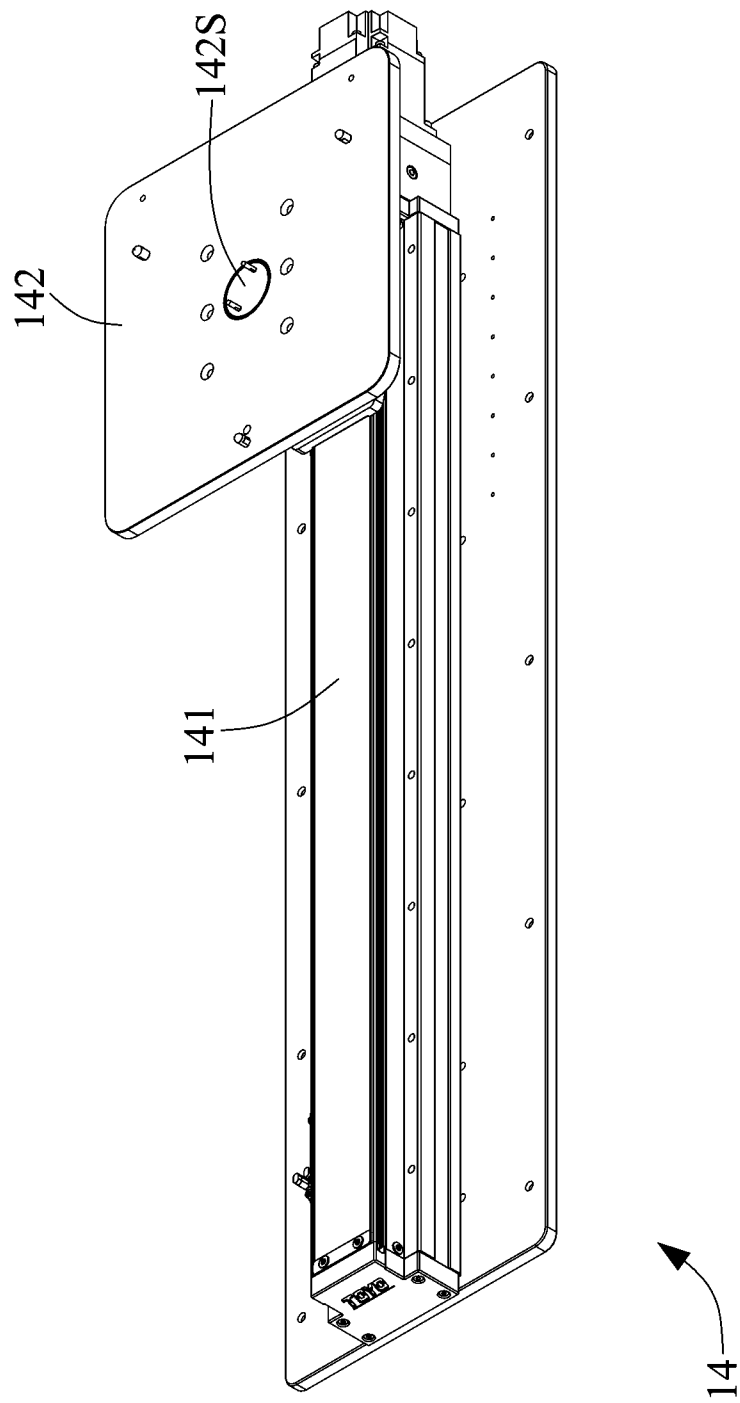


圖 3A

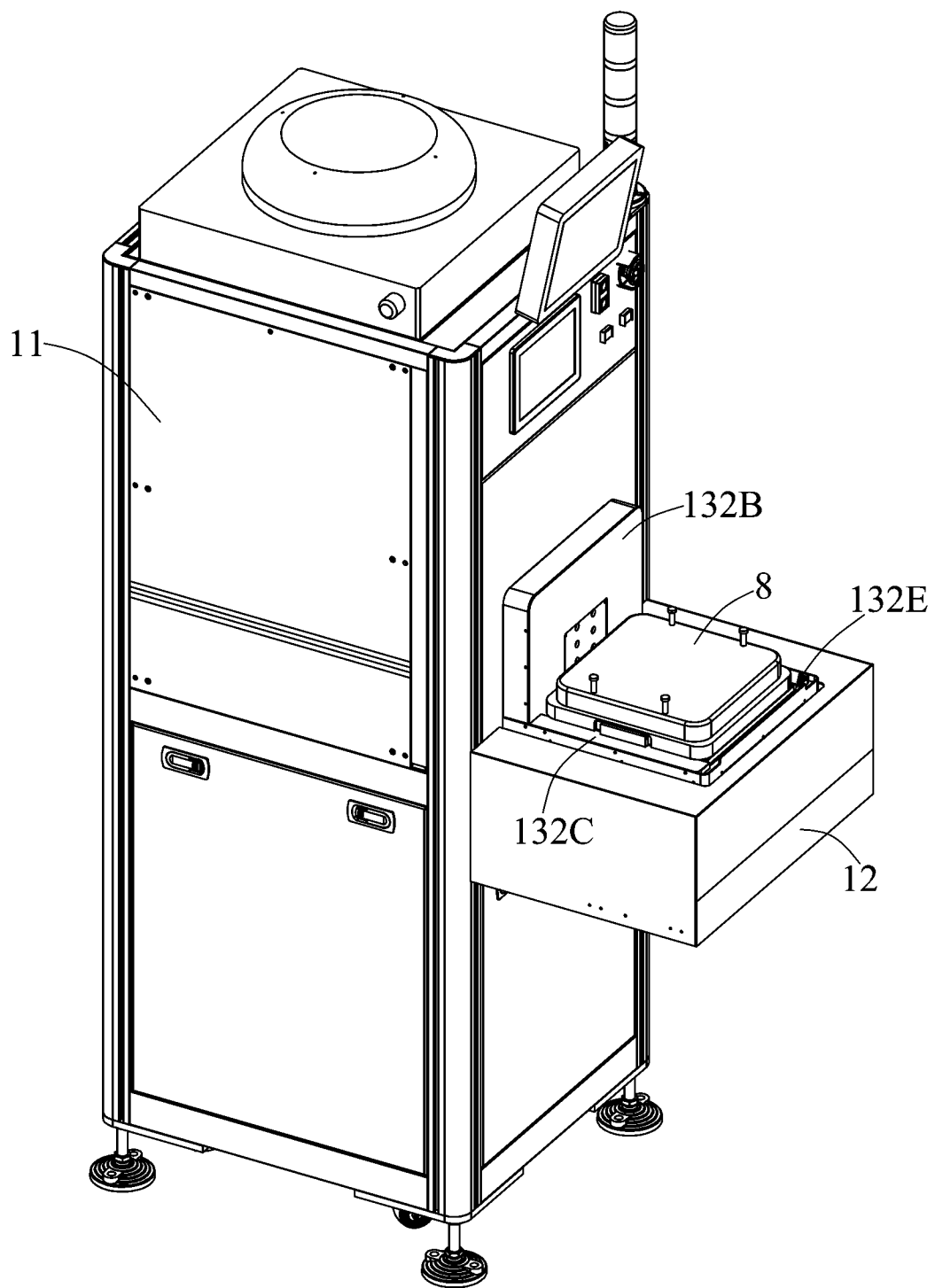


圖3B

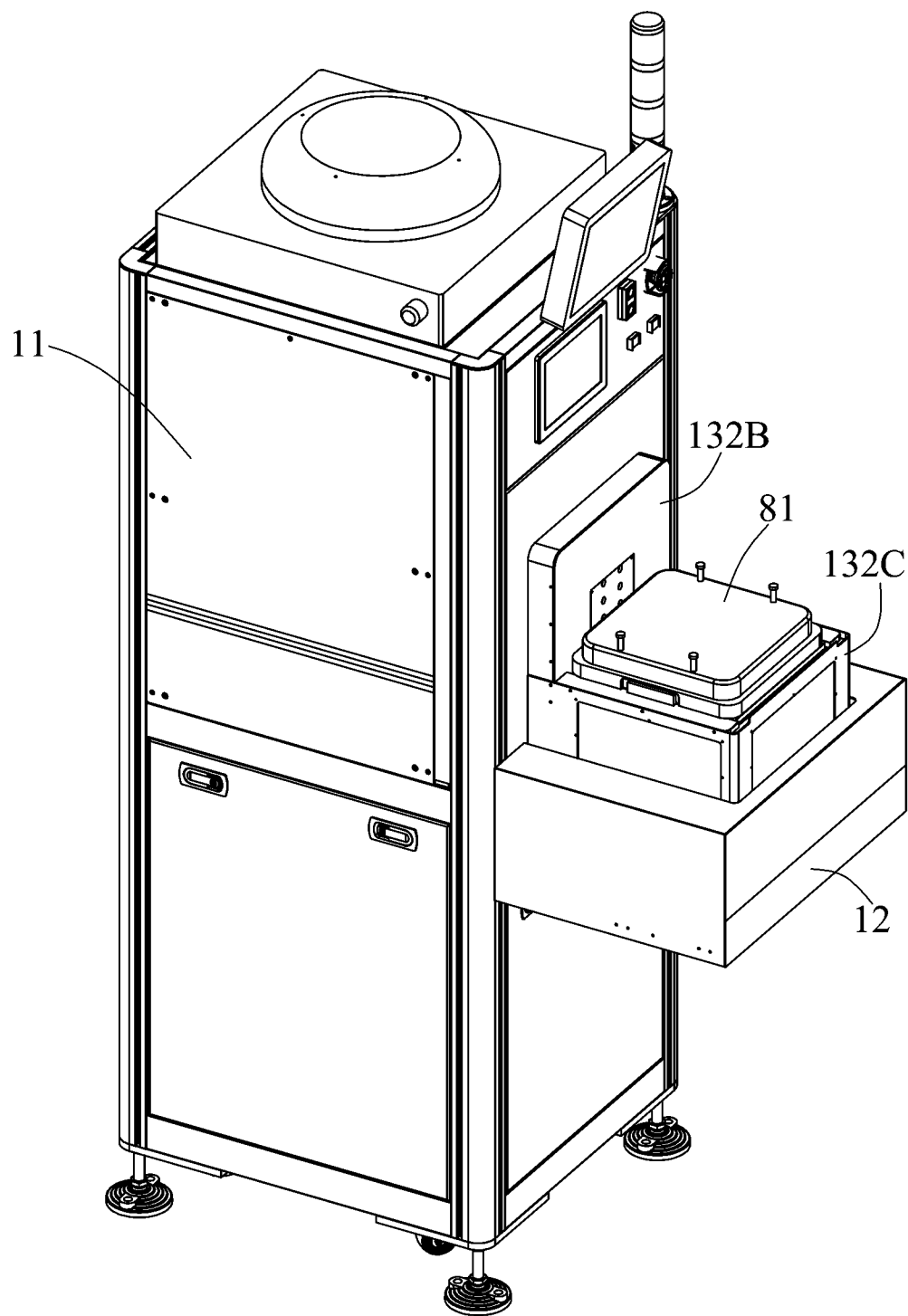


圖3C

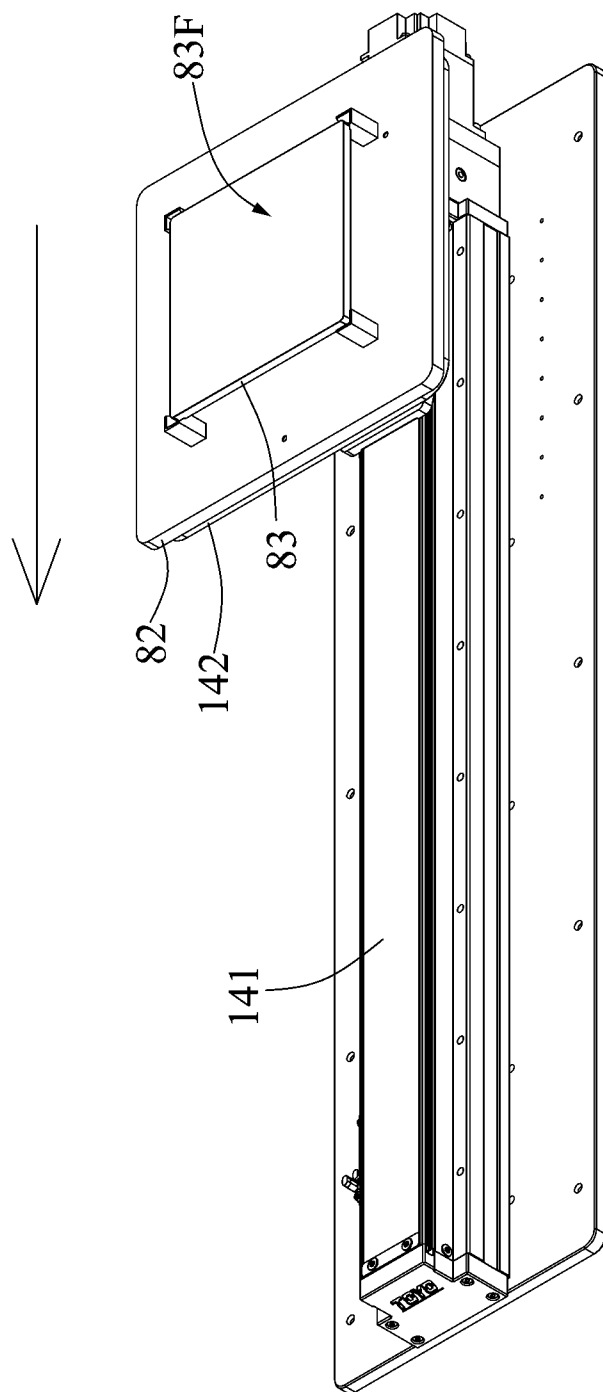


圖3D

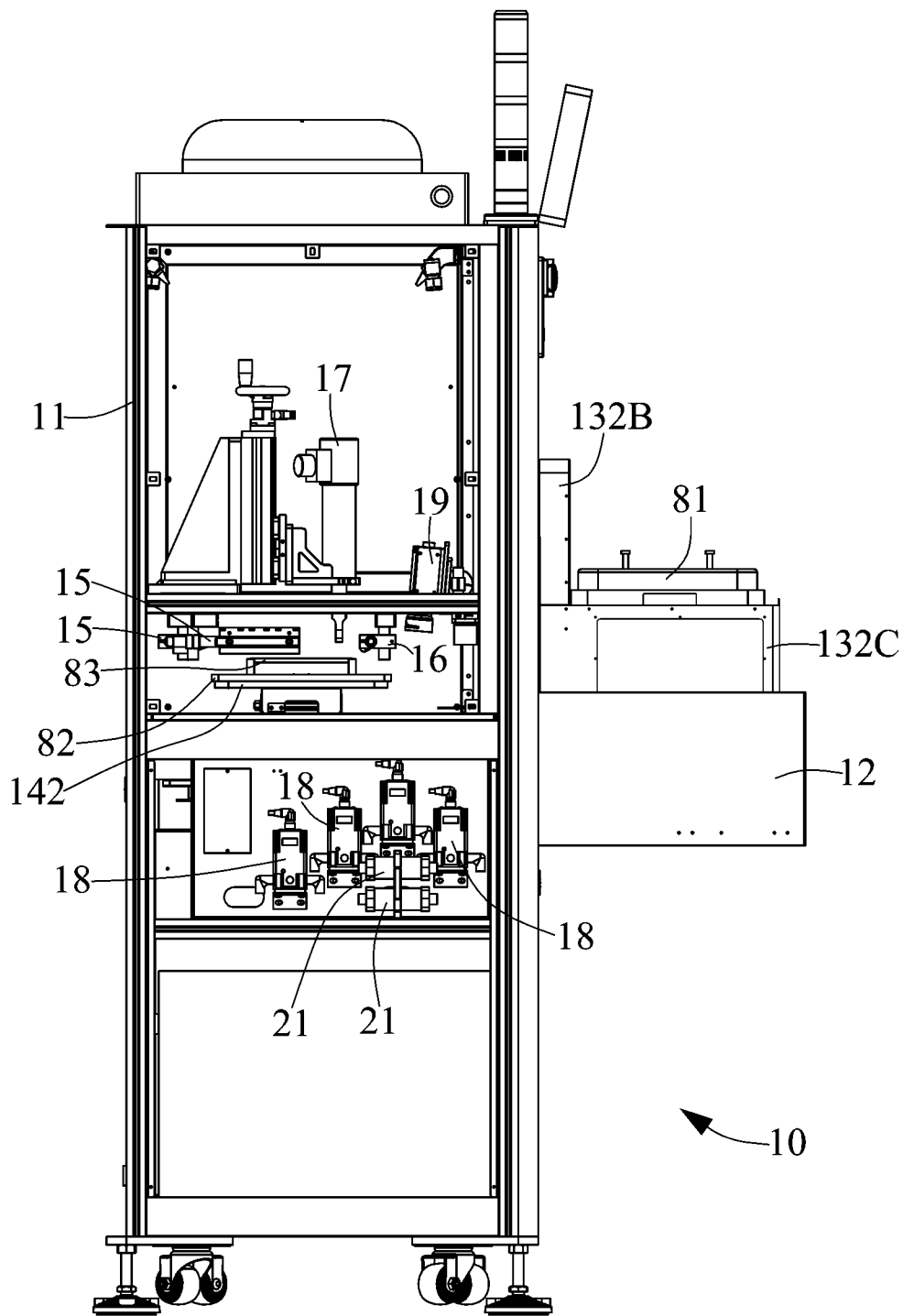


圖4

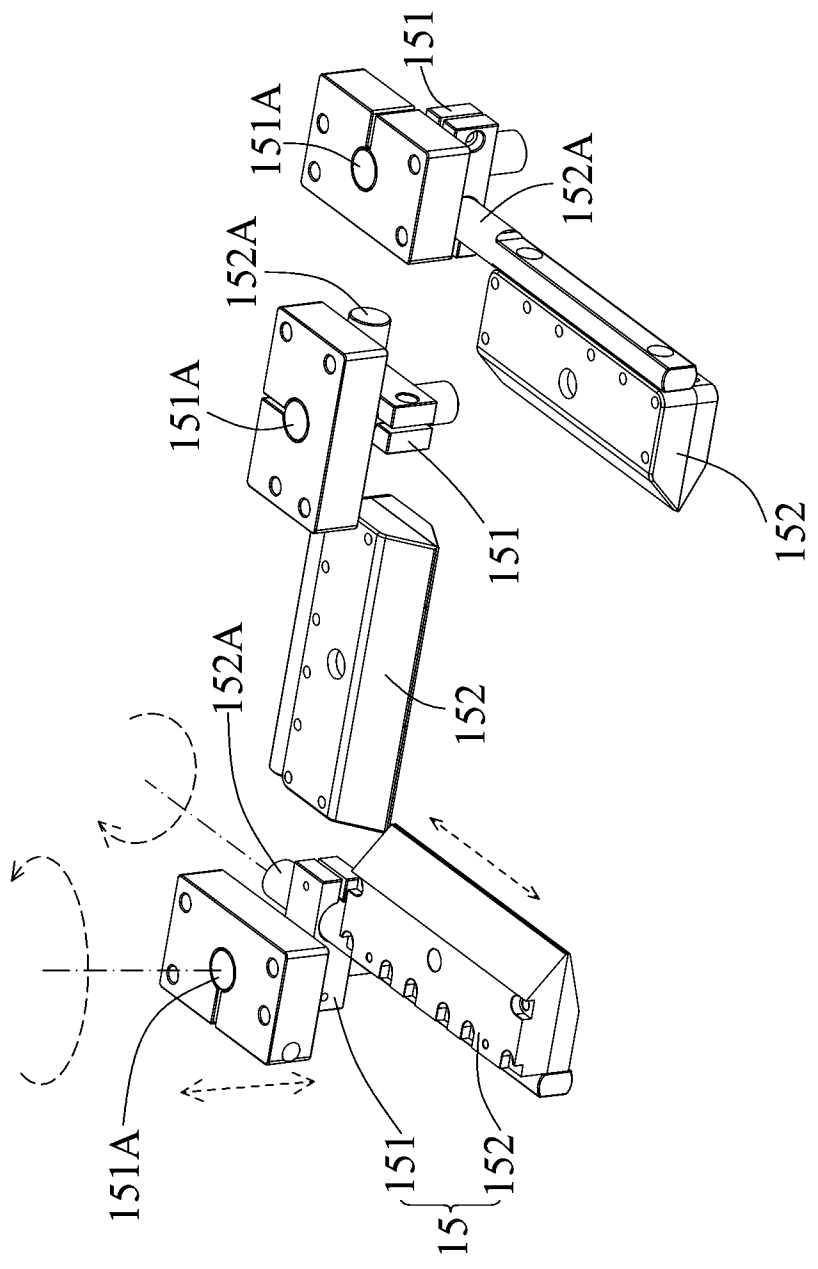


圖5

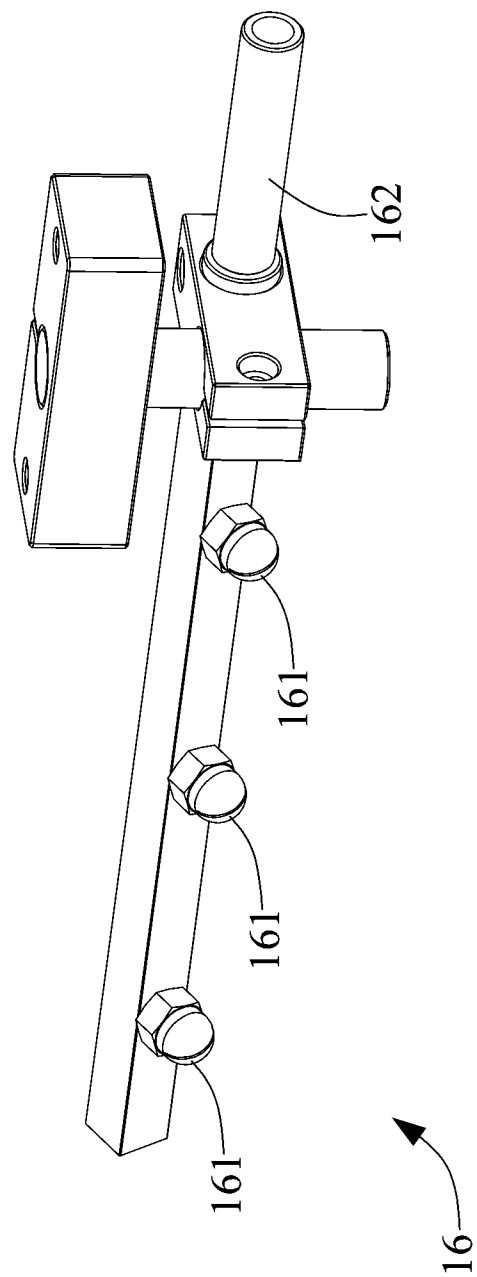


圖6

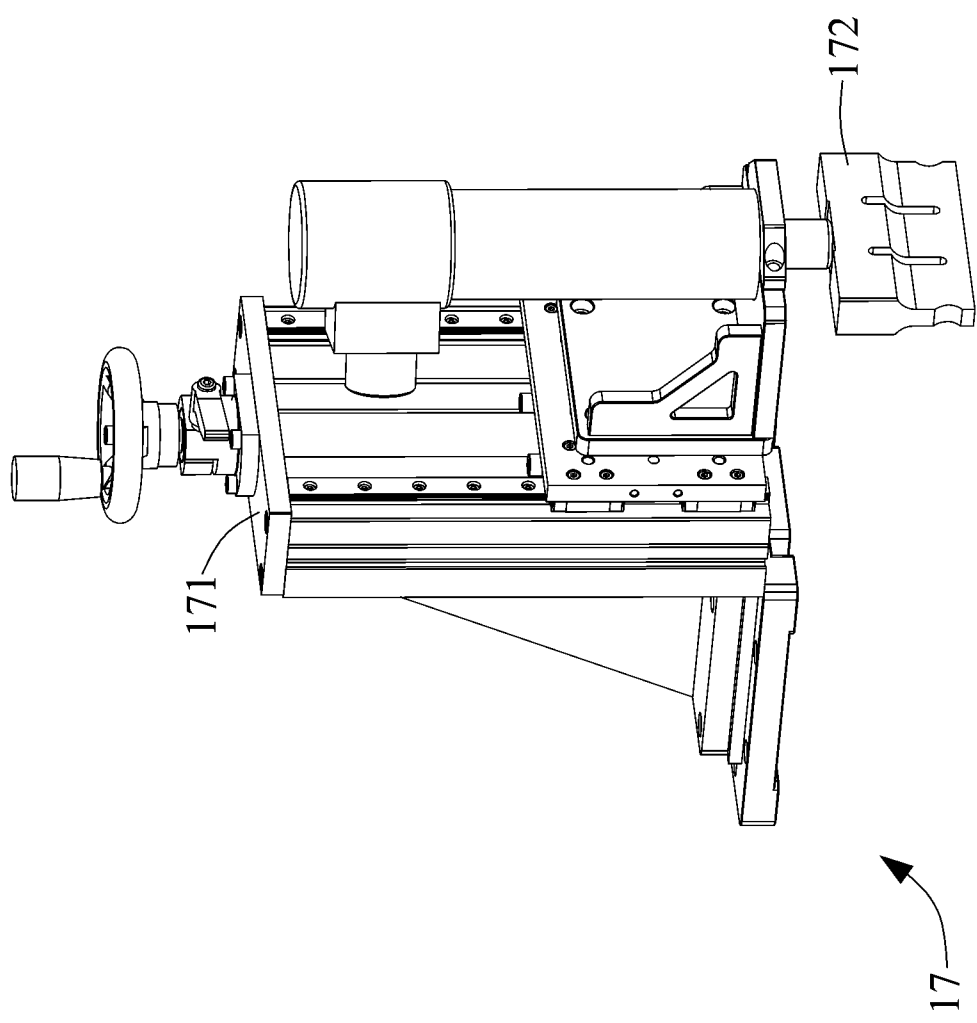


圖7

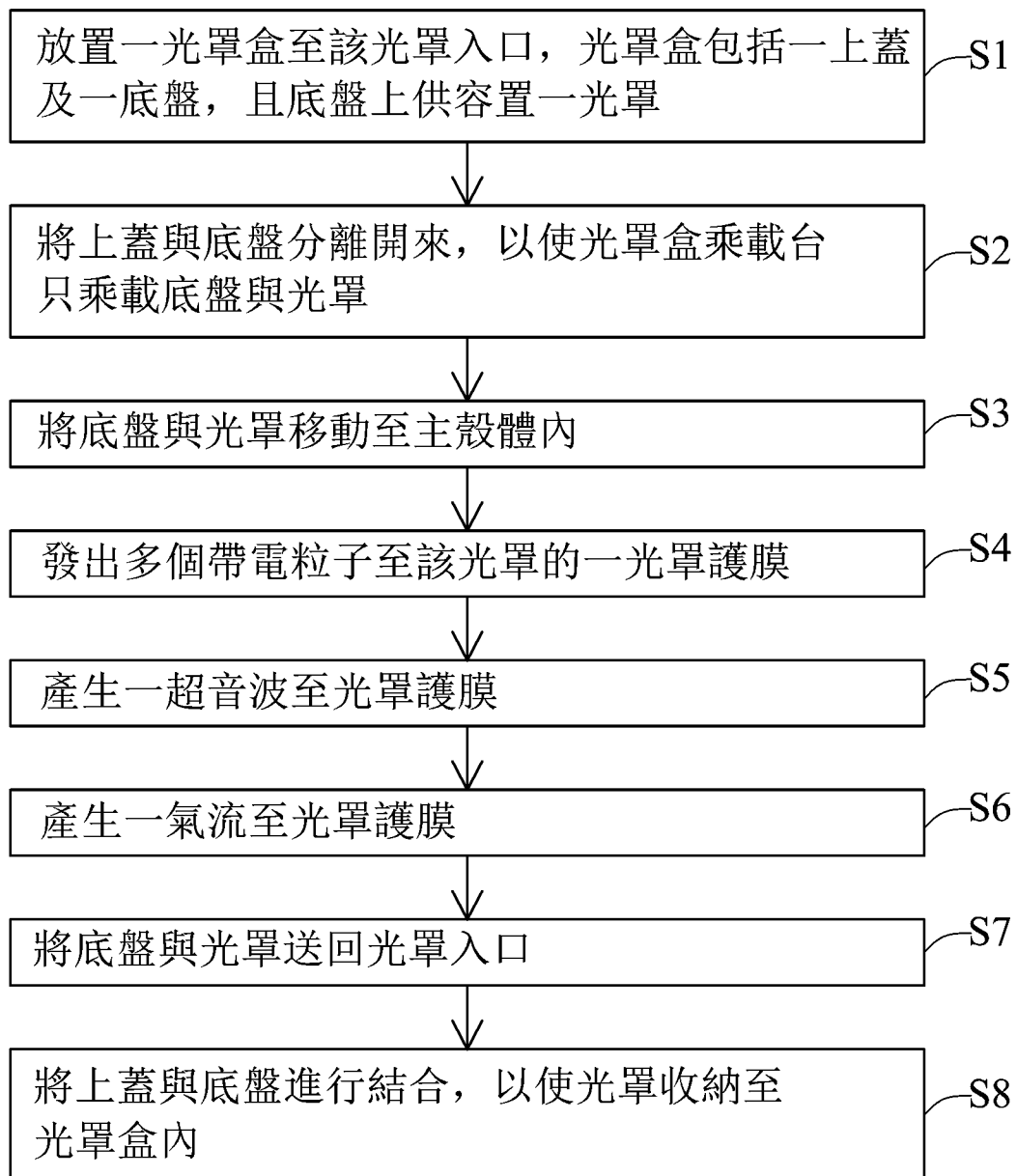


圖8

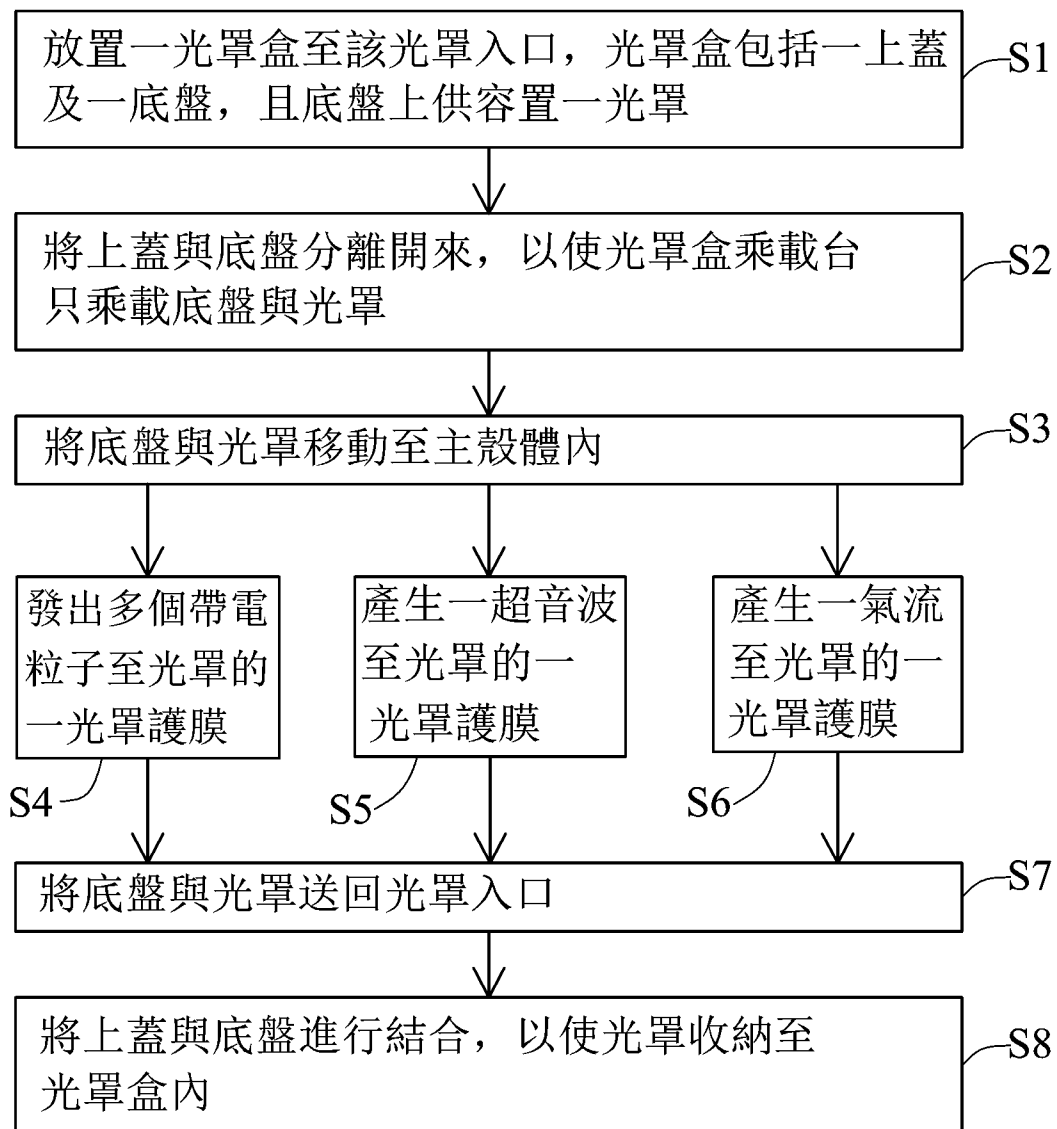


圖9