



(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 I735701 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：106139202

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 13 日

(51) Int. Cl. : **B29C64/241 (2017.01)****B33Y30/00 (2015.01)****B29C67/02 (2017.01)**

(71) 申請人：揚明光學股份有限公司 (中華民國) YOUNG OPTICS INC. (TW)

新竹市新竹科學工業園區新安路 7 號

(72) 發明人：蔡建興 TSAI, CHIEN HSING (TW)

(74) 代理人：葉信金

(56) 參考文獻：

TW M521203U

TW 201722693A

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 17 頁

(54) 名稱

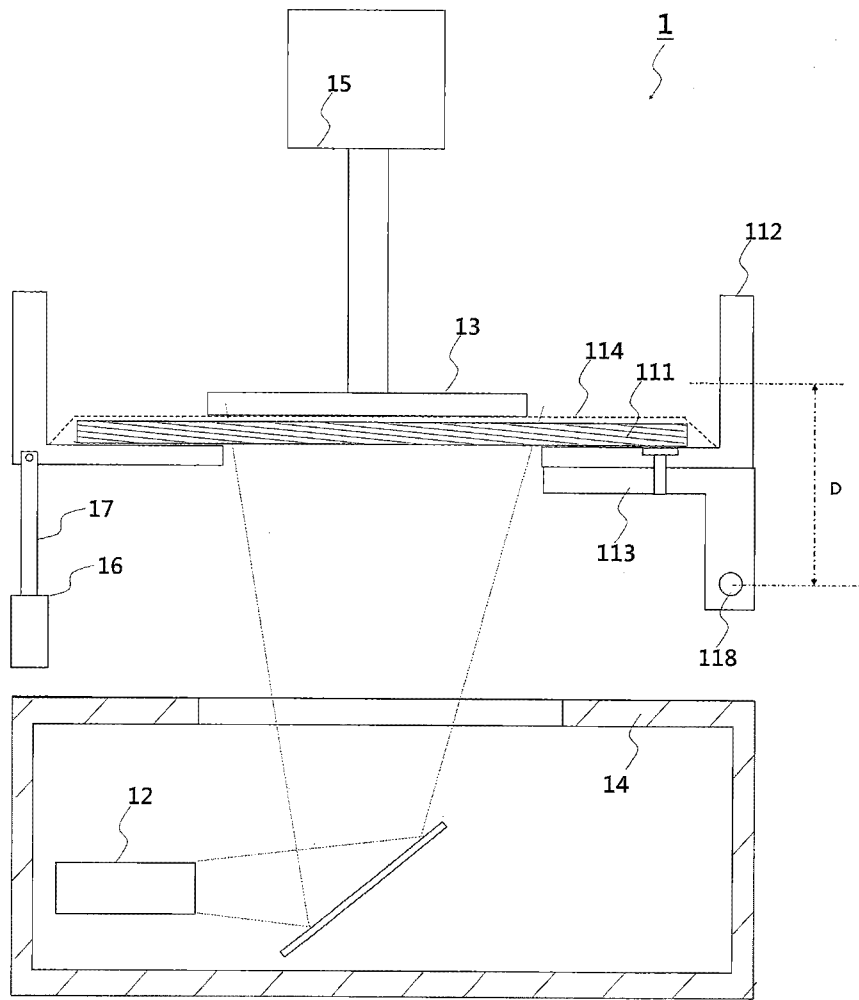
三維列印裝置

(57) 摘要

一種三維列印裝置，包含透光板、工件座、支撐座、旋轉軸及一機件。透光板有一上表面；機件的一端連接於該透光板，另一端樞接於該旋轉軸。透光板的上表面的延伸平面，與旋轉軸的軸心，在與該第一表面垂直方向的最小距離，大於 3 公分。藉此，工件離型時，配合支撐座的旋轉，工件得受一剪力以助離型並減少工件破損的機會。

A three-dimensional printing apparatus comprises a light-transmissive plate, a work piece holder, a supporting seat, a rotating shaft and a mechanical element. The light-transmissive plate has an upper surface; one end of the mechanism is connected to the light-transmissive plate, the other end of the light-transmissive plate is pivotally connected to the rotating shaft. The extension plane of the upper surface of the light-transmissive plate and the axis of the rotation shaft have a minimum distance in the direction perpendicular to the first surface of greater than 3 cm. Thereby, in the work piece leaving process, by rotating the supporting seat, it allow the workpiece to be subjected to a shear force so as to help releasing and reducing the chance of damage caused to the work piece.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:三維列印裝置

11:材料槽

111:透光板

112:框架

113:支撐架

114:離型膜

118:旋轉軸

12:影像光源

13:工件座

131:成形表面

14:支撐座

15:驅動裝置

16:動力源

17:被動件

D:特定距離

圖1A

I735701

【發明摘要】

【中文發明名稱】 三維列印裝置

【英文發明名稱】 THREE DIMENSIONAL PRINTING DEVICE

【中文】

一種三維列印裝置，包含透光板、工件座、支撐座、旋轉軸及一機件。透光板有一上表面；機件的一端連接於該透光板，另一端樞接於該旋轉軸。透光板的上表面的延伸平面，與旋轉軸的軸心，在與該第一表面垂直方向的最小距離，大於 3 公分。藉此，工件離型時，配合支撐座的旋轉，工件得受一剪力以助離型並減少工件破損的機會。

【英文】

A three-dimensional printing apparatus comprises a light-transmissive plate, a work piece holder, a supporting seat, a rotating shaft and a mechanical element. The light-transmissive plate has an upper surface; one end of the mechanism is connected to the light-transmissive plate, the other end of the light-transmissive plate is pivotally connected to the rotating shaft. The extension plane of the upper surface of the light-transmissive plate and the axis of the rotation shaft have a minimum distance in the direction perpendicular to the first surface of greater than 3 cm. Thereby, in the work piece leaving process, by rotating the supporting seat, it allow the workpiece to be subjected to a shear force so as to help releasing and reducing the chance of damage caused to the work piece.

【指定代表圖】圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 三維列印裝置
- 11 材料槽
- 111 透光板
- 112 框架
- 113 支撐架
- 114 離型膜
- 118 旋轉軸
- 12 影像光源
- 13 工件座
- 131 成形表面
- 14 支撐座
- 15 驅動裝置
- 16 動力源
- 17 被動件
- D 特定距離

【發明說明書】

【中文發明名稱】 三維列印裝置

【英文發明名稱】 THREE DIMENSIONAL PRINTING DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明有關於一種三維列印裝置，特別是有關於一種藉由旋轉進行離型的三維列印裝置。

【先前技術】

【0002】在上拉式三維列印裝置中，一種離型方式是會移動工件下方的透光板，促使工件與透光板分離以便進行下一層的列印。

【0003】過去的一種設計，將轉軸與透光板設置在大致一平面，當透光板開始旋轉時，會在工件間出現一垂直於工件表面的初始加速度，如此會造成工件與透光板產生正向拉扯，此方向的拉扯容易將工件扯壞並且離型效率較差離型，此問題有待解決。

【發明內容】

【0004】依據本發明一觀點，提供一種光固化式三維列印裝置，包含一透光板、一工件座、一支撐座、一旋轉軸及一機件。該透光板，設有一第一表面。該工件座設於該透光板的第一側。該支撐座，設於該透光板的第二側，可於該透光板的該第二側提供一影像光源容置空間。該機件一端連接於該透光板，另一端樞接於該旋轉軸。其中，該透光板第一表面的延伸平面與該旋轉軸的軸心，在與該第一表面垂直方向的最小距離，大於3公分。透光板、工件座、支撐座、旋轉軸及一機件。透光板設有而向工件座的上方表面；工件座(Workpiece holder)，該工件座設於該透光板的上方；支撐座設於透光板的

下側，可於透光板下方提供一影像光源容置空間來讓影像光源設置於其中。機件的一端連接在透光板，而另一端樞接於旋轉軸。同時，工件座與旋轉軸的軸心存在3公分以上的偏移，使工件座在遠離透光板時，工件可受兩個方向的分力，使工件得以有效離型。舉例來說，透光板的上表面的延伸平面與旋轉軸的軸心在第一表面或上表面的垂直方向的最小距離係大於3公分時，使工件在離型時，具有妥適的水平及垂直分力，可使工件有效地自工件座離型。

【0005】 根據本發明的另觀點，提供一種光固化式三維列印裝置，包含透光板、平台、支撐架、支撐座以及一旋轉軸。該透光板，設有一第一表面。該平台，該平台設於該透光板的上方。該支撐架，設於該透光板的下方。該支撐座，設於該支撐架下方，並可於該透光板下方提供一影像光源容置空間；及該一旋轉軸，樞設於該支撐架內，且該旋轉軸的軸心，設位於該第一表面的一延伸平面下方。藉由支撐架的旋轉，旋轉軸的軸心，設於該第一表面的一延伸平面下方，使工件座在離型時可受二方向的分力，使得工件有效地自工件座離型。

【0006】 為讓本發明特徵明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合圖式，作詳細說明。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1A與圖1B分別繪示本發明一實施例的三維列印裝置的不同狀態時的示意圖。

【0008】 圖2繪示本發明一實施例的不同狀態時的示意圖。

【實施方式】

【0009】本發明所稱上、下僅為各元件相對關係之說明，並不限制其使用方式。請參閱圖1A及圖1B，圖1A及圖1B分別為本發明的三維列印裝置之第一具體實施例在工作前及工作時的示意圖。於本例中，三維列印裝置1包括一材料槽11、一影像光源12、一工件座13、一支撐座14、一驅動裝置15、一動力源(power source)16、一被動件17。藉由在工件座13遠離透光板111時以一偏軸(OFFSET)設置的旋轉軸118為軸心118A旋轉，轉動材料槽中的支撐架113以使工件W在離型時其離型面包括剪力方向的分力，即可使其離型效率提高並減少工件W受損的機會。

【0010】於本例中，材料槽11可用於承載光固化材料，材料槽11包括有一透光板111、一框架112、一支撐架113、一離型膜114以及一旋轉軸118。

【0011】於本實施例中，光固化材料可為液狀或膠狀，並可對特定波長之光線發生化學反應。前述的特定波長可以是對紫外光或是可見光。於本例中，光固化材料是指對例如是波長約為365奈米的紫外光反應的光敏樹脂。

【0012】於本實施例中，透光板111可讓至少部份可見光或不可見光穿過。透光板111的材質可以是玻璃或是例如是塑膠的高份子材料。於本例中，透光板111是玻璃平板。另外，透光板111對365奈米的紫外光具有70%以上的透光率時，已有基本效果；具有80%以上的透光率時，其效率較佳；具有90%以上的透光率時，其效率較佳；具有95%以上的透光率時，其效率最佳。另外，利用製造本例中的透光板111的材料在厚度為一公分時，其對波長為365奈米的紫外光透光率是在超過70%、80%、90%及95%時，分別具有基本、較佳、更佳及最佳的效果。而於本例中，透光板111對波長為365奈米的紫外光的透光率約為96%。除此之外，當光固化材料係對可見光反應時，透光板111的可見光的透光率可維持在90%

以上。而透光板111對波長為500奈米的可見光透光率在超過70%、80%、90%及95%時，分別具有基本、較佳、更佳及最佳的效果。而於本例中，玻璃平板對波長為500奈米的可見光透光率約為92%。

【0013】於本實施例中，框架112用於承載前述透光板111。以摩擦力或是利用凸塊等干涉結構等方式來直接或間接限制該透光板111之作動。框架112可以是任意形狀的材料塊、板材或由材料塊或板材所組合而成的結構。而於本例中，框架112包括一硬質中空的矩型板材，而框架112的下方具有一透光口，透光口形狀可選擇性地與透光板111匹配。

【0014】於本實施例中，支撐架113是一活動機件，用於傳送動力或改變運動方向，或能繞固定軸迴轉或擺動，或作往復運動。在本實施例中，支撐架113為一大致硬質的矩型板體，其厚度方向較薄。板材上設有至少一穿透板材厚度方向兩側的穿孔，穿孔往水平方向延伸，穿孔之大小可與一軸為匹配。而支撐架113之上側表面亦設有多個往垂直方向延伸的螺孔，可供螺絲鎖固於其中並允許其與框體112藉由例如是螺絲等機件相互連接、鎖固。

【0015】於本實施例中，離型膜114可以是一軟性薄膜，具備透光，低表面沾黏之特性，可用於幫助工件W自玻璃表面離型及脫離。於本例中，離型膜114是一鐵氟龍膜。

【0016】於本例中，旋轉軸118為一軸，用於傳動及支撐其他旋轉元件，其軸心118A為軸截面的形心。

【0017】於本實施例中，透光板111承載於框架112上，而框架112則係藉由多顆螺絲鎖固於支撐架113上並與其連動。於另一例中，透光板111與支撐架113之間可設有多個彈性件(未繪示於圖)，例如是彈性材料塊或是彈簧等，亦即透光

板111與支撐架113並不以直接連接為限。於本例中，支撐架113的一端藉由框架112連接於透光板111。而支撐架113相對透光板111的另一端係藉由其穿孔樞接於該旋轉軸118。又或者，旋轉軸118樞設於該支撐架113內。旋轉軸118的軸心118A或旋轉中心係設位於透光板111的上表面111A的一延伸平面111B的下方處。本實施例中，透光板111的上表面的延伸平面111B，與旋轉軸118的軸心118A，在延伸平面111B的垂直方向的最小距離在大於一特定距離D時，可有效協助工件W自離型膜離型。於本例中，前者的最小距離是指延伸平面111B和軸心118A之間，沿垂直方向，相互最接近的兩個點之間的距離。再者，前述所提及的延伸平面111B的垂直方向一詞，可理解為該延伸平面111B的法向量方向。其原理在於，前述的設計除了可對工件W表面施加一法向量方向的力外，亦將會對其施加有一剪力以進一步協助其離型，如圖2所繪述者，即為其例。另外，在前述的最小距離小於3公分時，其效果較不明顯。而當最小距離大於等於3公分時，已有協助離型的基本效果；而前述的最小距離大於5公分時，其離型效果較佳；而前述的最小距離大於6公分時，其離型效果最佳。而考量成本效益，前述的最小距離以小於等於50公分為佳，惟此不為其限制。

【0018】於本例中，旋轉軸118的兩端是可動地被設置於例如是列印裝置的外殼或是機架(未繪示於圖)上。惟於另一具體實施例中，旋轉軸118係固定於列印裝置的外殼或是機架上，而前述的二設計之間可自由替換。另外，於本例中，旋轉軸118是設置於透光板111之下方的，但是其不以此為限，旋轉軸118亦可被設置於透光板111之上方處並達到相同的功能。

【0019】於本例中，動力源(power source)16可以是電動馬達、壓縮機或是液壓缸等，例如是一電動馬達及其與齒輪、滑輪、皮帶或其他機械零件的組合。而於本例中，動力源為一馬達。

【0020】於本例中，被動件17可包括鉸鏈(hinge)、連桿、齒輪、滑輪、皮帶；除此之外，被動件17亦可以用以控制運動形態或傳達力量的各式控制機件，例如是彈簧、連桿、制動器及離合器等，即為其例。另外，被動件17亦可為前述各者之結合。於本例中，被動件17為一伸縮桿，伸縮桿可按需求伸長或是縮短，而伸縮桿係由多個機件所組成。

【0021】於本實施例中，影像光源12可以是一包括投影鏡頭的投影機或是一例如是一具有顯示屏的手機，或是其它可攜式電子裝置。於本例中，影像光源12為一投影機。影像光源12包括一紫外光光源、一光閥及一投影鏡頭。紫外光光源輸出一照明光，經由一例如是數位微反射鏡陣列(DMD)的光閥將照明光轉換為影像光，而影像光會經由投影鏡頭輸出影像光源12。

【0022】於本實施例中，工件座13(workpiece holder)可為一平台(platform)。工件座13可受驅動並上下移動並承載及固定工件W之位置。另外，工件座13有一成形表面131。於本例中，成形表面131為一工件座13下方面向透光板111的表面。成形表面131可供光固化材料固化於其上。

【0023】於本實施例中，驅動裝置15可包括一伸縮桿、轉軸以及馬達。馬達可透過轉軸內的傳動組件來連接以及調整伸縮桿的長度，從而驅動連接伸縮桿的工件座13上下移動。如此，在應用時，驅動裝置15可與工件座13連接並能驅動工件座13朝向接近以及遠離透光板111的方向而上下移動。

【0024】於本實施例中，材料槽下方設有一支撐座14，支撐座14可用於維持材料槽相對裝置承載面的高度，以確保材料槽與三維列印裝置1的承載面之間保有影像光源12的影像光源容置空間。於本例中，支撐座14可以是一淺盤或是一具有出光口或開口的箱體、三維列印裝置1本身的外殼或是一支撐架113，支撐架113是指一有線條組織，具支撐或擱置作用的結構體。於本例中，支撐座14為一具有出光口的剛性中空箱子，而出光口可為穿孔或是設置有一允許光束通過的透光材料。

【0025】於本例中，框架112藉由螺絲被固定於支撐架113之表面。而本實施例中的三維列印裝置1在進行列印時，需先將光固化材料置於材料槽11的離型膜114上。接著，控制驅動裝置15驅動工件座13朝向透光板111方向而移動，以使工件座13的成形表面131能浸泡在光固化材料中。隨後以影像光源12直接地或是間接的，利用反射鏡等元件向透光板111發出影像光束，影像光束經由透光板111進入材料槽並與其中的光固化材料反應。光固化材料受光固化於工件座13的成形表面131並成為工件W的一部份。隨後，工件座13朝遠離透光板111的方向行進。與此同時，動力源之馬達會驅動被動件17之伸縮桿，使伸縮桿往透光板111之反方向縮短，同時連帶驅動支撐架113以旋轉軸118為支點逆時針旋轉。支撐架113旋轉時，框架112會帶動連動離型膜，使離型膜對工件W施加一包括剪力的斜向力，藉以使工件W從離型膜114脫離。接著，工件座13再次下降，並重復前述的下降、固化及脫離的程序。

【0026】雖然本發明已以實施例揭露如上，然並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明精神和範圍，當可作些許更動與潤飾，例如，動力的傳遞，可用直接接觸傳動、間接接觸傳動(藉由剛體或

非剛體之中間連接物)，或是非接觸連接物(如磁力作用)。而元件間的連接，並勿限於直接連接，兩元件之間，亦可透過中間連接物作間接連接，例如活動機件、控制機件與結合機件，進而不影響動力的傳遞。是以，本發明中所描述的連接，除非特別限定於直接連接或間接連接，否則應同時包括直接連接與間接連接。但這些變化為所屬技術領域中具有通常知識者，可輕易作的變化，仍屬本發明保護範之圍內。本發明保護範圍當視後附之申請專利範圍界定者為準。

【符號說明】

【0027】

1 三維列印裝置

11 材料槽

111 透光板

111A 上表面

111B 延伸平面

112 框架

113 支撐架

114 離型膜

118 旋轉軸

118A 軸心

12 影像光源

13 工件座

131 成形表面

- 14 支撐座
- 15 驅動裝置
- 16 動力源
- 17 被動件
- D 特定距離
- W 工件

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種三維列印裝置，包含

一透光板，設有一第一表面；

一工件座，該工件座設於該透光板的第一側；

一支撐座，設於該透光板的第二側，可於該透光板的該第二側提供一影像光源容置空間；

一旋轉軸；以及

一機件，一端連接於該透光板，另一端樞接於該旋轉軸；

其中，該第一表面的延伸平面與該旋轉軸的軸心，在與該第一表面垂直方向的最小距離，大於 3 公分。

【第2項】 如請求項第 1 項所述的三維列印裝置，其中，該機件為一支撐架，設於該透光板的下方。

【第3項】 如請求項 1 所述的三維列印裝置，其進一步包括：

一框架，該框架的一端連接該透光板，另一端連接該機件；

一影像光源，包括一光源、一光閥及一投影鏡頭，該影像光源設置於該影像光源容置空間中；

一動力源；及

一被動件，連接該動力源及該框架。

【第4項】 如請求項 1 所述的三維列印裝置，其中該旋轉軸設於該透光板的該第一側。

【第5項】 一種三維列印裝置，包含：

一透光板，設有一第一表面；

一平台，該平台設於該透光板的上方；

一支撐架，設於該透光板的下方且包括至少一轉折部；

一支撐座，設於該支撐架下方，並可於該透光板下方提供一影像光源容置空間；

一旋轉軸，樞設於該支撐架內，且該旋轉軸的軸心，設於該第一表面的一延伸平面下方；

一框架，該框架的一端連接該透光板，另一端連接該支撐架；

一影像光源，包括一光源、一光閥及一投影鏡頭，該影像光源設置於該影像光源容置空間中；

一動力源；以及

一被動件，連接該動力源及該框架。

【第6項】 如請求項第 3 項或第 5 項所述的三維列印裝置，其中，該透光板為一透光板玻璃，該透光板對波長為 365 奈米的光線透光率大於 80%，該透光板直接連接於該框架的下方。

【第7項】 如請求項第 2 項所述的三維列印裝置，進一步包括有一框架，連接該支撐架及該透光板。

【第8項】 如請求項第 3 項所述的三維列印裝置，其中該工件座設

爲一平台，於該透光板的上方，該動力源爲一馬達。

【第9項】 如請求項第 2 項或第 5 項所述的三維列印裝置，該第一表面的延伸平面，與該旋轉軸的軸心，在與該第一表面垂直方向的最小距離，介於 6 公分至 50 公分之間。

【第10項】 如請求項第 7 項所述的三維列印裝置，其進一步包括有一動力源及一被動件，該被動件連接該動力源及該框架。

圖式

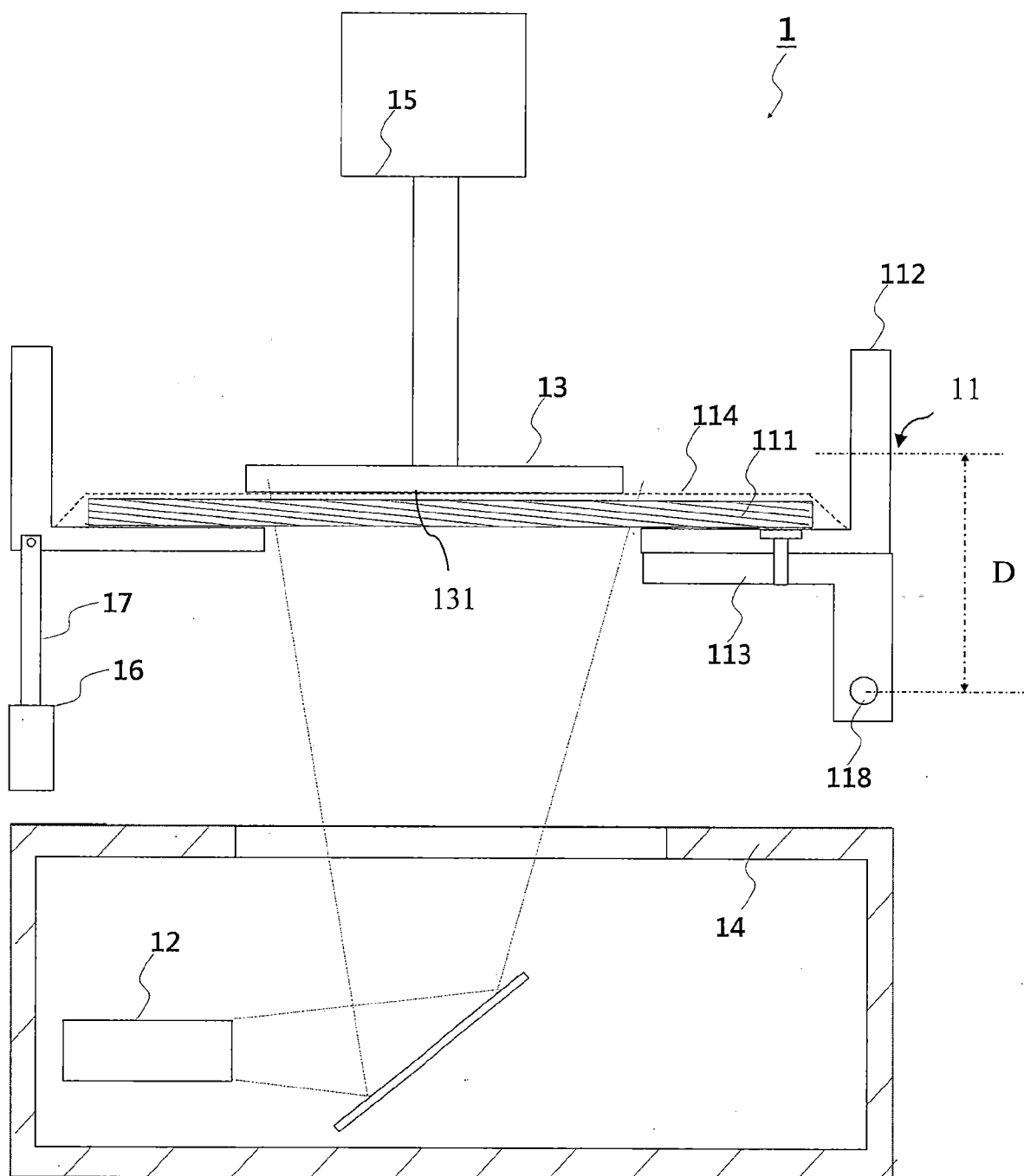


圖 1A

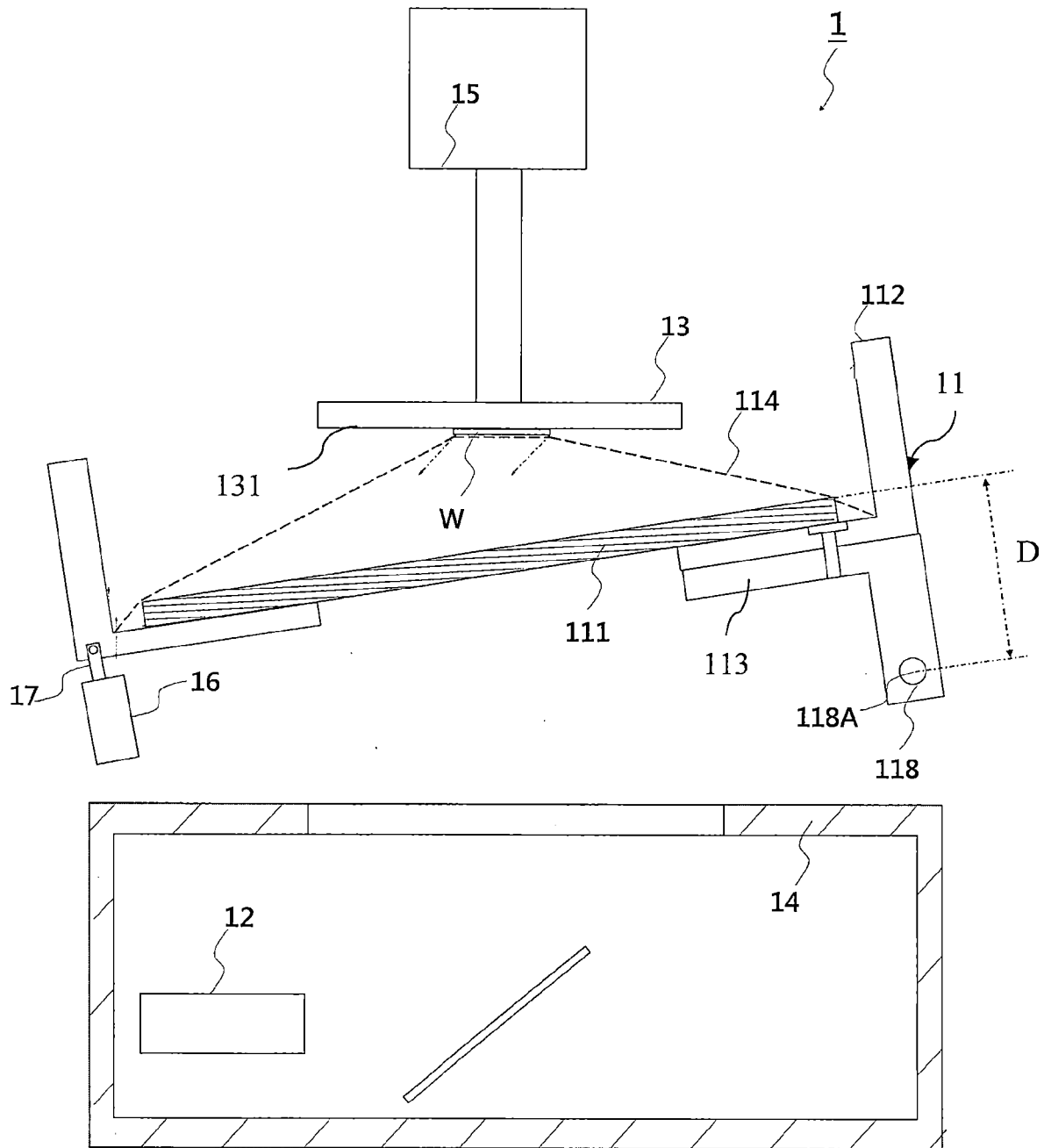


圖 1B

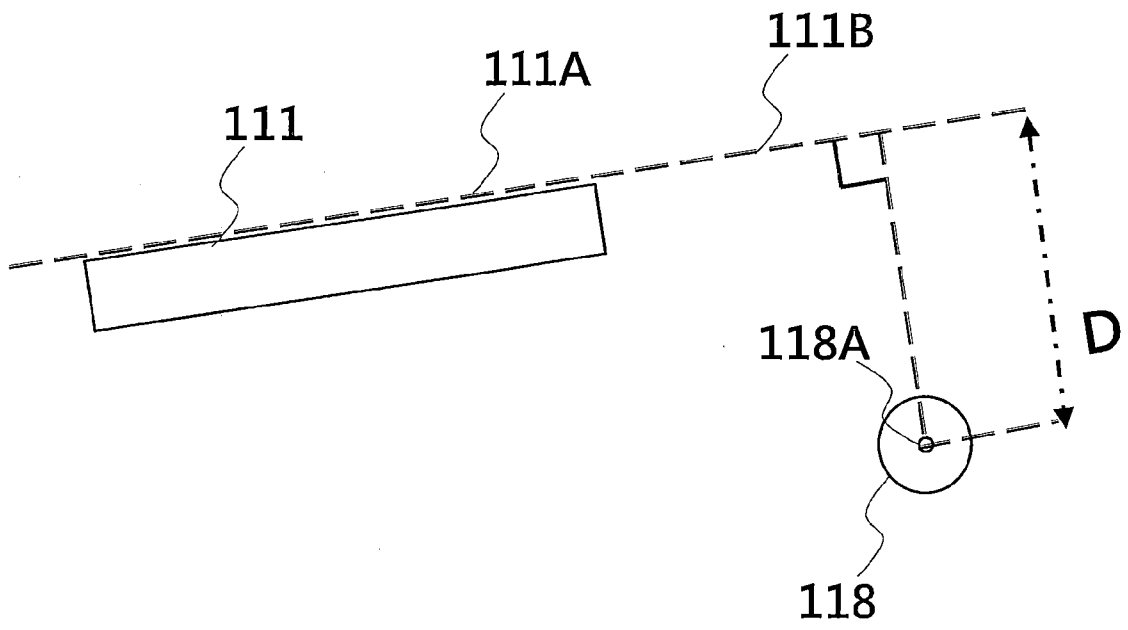


圖 2