



(21)申請案號：104132936

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 07 日

(51)Int. Cl. : **B33Y30/00 (2015.01)**

(71)申請人：尖端積層股份有限公司 (中華民國) ADVANCED ADDITIVE MANUFACTURING, INC. (TW)

臺北市中山區復興南路 1 段 2 號 14 樓

(72)發明人：汪家昌 WANG, JIA-CHANG (TW)；蔣益民 CHIANG, YI-MIN (TW)；游信樺 YOU, SHIN-HUA (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

TW M484504U

TW M502563U

JP 2002528375A

審查人員：陳昱融

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：11 共 32 頁

(54)名稱

多段拉拔力的三維列印裝置

THREE-DIMENSIONAL PRINTING DEVICE WITH MULTISTAGE DRAWING FORCE

(57)摘要

一種多段拉拔力的三維列印裝置，包含：一樹脂槽、一升降機構，及一成型機構。樹脂槽用於盛裝光固化性液態原料，並包括一具透光性的底板。升降機構設置於樹脂槽的一側，且包括一上下延伸的升降柱及一能沿升降柱上下位移的升降單元。成型機構包括一成型臂及一成型平台，成型臂連接於升降單元並朝樹脂槽的方向水平延伸，成型平台安裝於成型臂且受成型臂帶動能下降至樹脂槽之內而相對於底板上下移動，成型平台具有一設置於成型臂且水平延伸的第一板部、一由第一板部靠近升降機構的一側向下延伸的第二板部，及一由第二板部朝遠離升降機構的方向水平延伸的第三板部。

A three-dimensional printing device with multistage drawing force includes a resin groove, a lifting mechanism and a forming mechanism. The resin groove contains the light-curable liquid and includes a translucent bottom plate. The lifting mechanism is provided at one side of the resin groove, and includes a lifting column extending vertically and a lifting unit which can move along the lifting column. The forming mechanism includes a forming arm and a forming platform. The forming arm is connected to the lifting unit and extends horizontally toward the resin groove. The forming platform mounted on the forming arm and can move into the resin groove and move up and down relative to the bottom plate by the driven of the forming arm. The forming platform has a first plate disposed on forming arm and extending horizontally, a second plate extending downwardly from the first plate near the side of the lifting mechanism and a third plate extending horizontally from the second plate toward a direction which is away from the lifting mechanism.

指定代表圖：

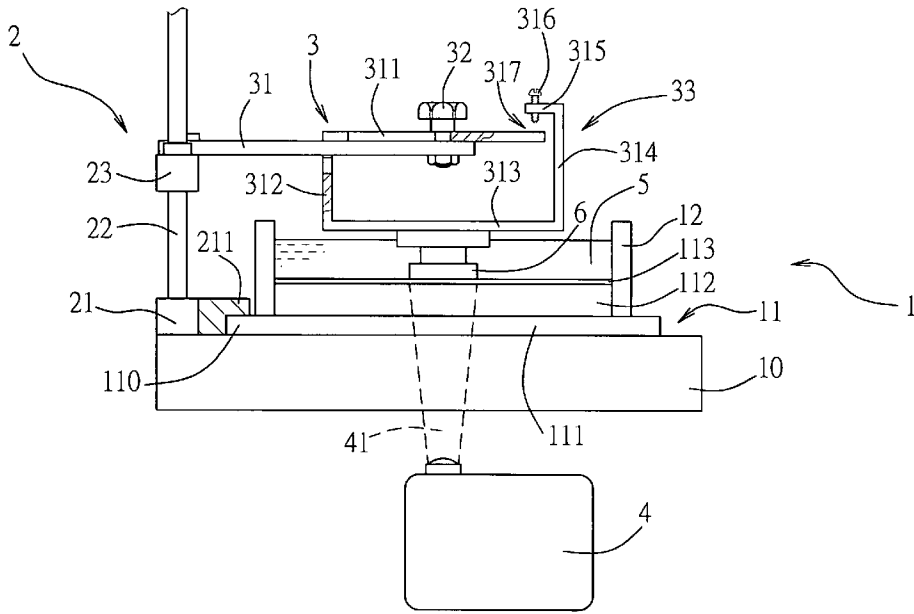
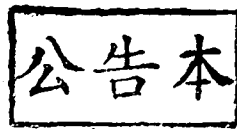


圖9

符號簡單說明：

- 10 . . . 承載面
- 1 . . . 樹脂槽
- 11 . . . 底板
- 110 . . . 凸緣
- 111 . . . 基壁
- 112 . . . 彈性層
- 113 . . . 離形薄膜
- 12 . . . 槽壁
- 2 . . . 升降機構
- 21 . . . 基座
- 211 . . . 抵壓部
- 22 . . . 升降柱
- 23 . . . 升降單元
- 3 . . . 成型機構
- 31 . . . 成型臂
- 32 . . . 定位件
- 33 . . . 成型平台
- 311 . . . 第一板部
- 312 . . . 第二板部
- 313 . . . 第三板部
- 314 . . . 第四板部
- 315 . . . 第五板部
- 316 . . . 螺栓
- 317 . . . 間隙
- 4 . . . 動態光罩產生器
- 41 . . . 光束
- 5 . . . 光固化性液態原料
- 6 . . . 固化層



申請日: 104. 10. 07

【發明摘要】

IPC分類: B33Y 30/00 (2015.01)

【中文發明名稱】 多段拉拔力的三維列印裝置

【英文發明名稱】 Three-Dimensional Printing Device with Multistage Drawing Force

【中文】

一種多段拉拔力的三維列印裝置，包含：一樹脂槽、一升降機構，及一成型機構。樹脂槽用於盛裝光固化性液態原料，並包括一具透光性的底板。升降機構設置於樹脂槽的一側，且包括一上下延伸的升降柱及一能沿升降柱上下位移的升降單元。成型機構包括一成型臂及一成型平台，成型臂連接於升降單元並朝樹脂槽的方向水平延伸，成型平台安裝於成型臂且受成型臂帶動能下降至樹脂槽之內而相對於底板上下移動，成型平台具有一設置於成型臂且水平延伸的第一板部、一由第一板部靠近升降機構的一側向下延伸的第二板部，及一由第二板部朝遠離升降機構的方向水平延伸的第三板部。

【英文】

A three-dimensional printing device with multistage drawing force includes a resin groove, a lifting mechanism and a forming mechanism. The resin groove contains the light-curable liquid and includes a translucent bottom plate. The lifting mechanism is provided at one side of the resin groove, and includes a lifting column extending vertically and a lifting unit which can move along the lifting column.

The forming mechanism includes a forming arm and a forming platform. The forming arm is connected to the lifting unit and extends horizontally toward the resin groove. The forming platform mounted on the forming arm and can move into the resin groove and move up and down relative to the bottom plate by the driven of the forming arm. The forming platform has a first plate disposed on forming arm and extending horizontally, a second plate extending downwardly from the first plate near the side of the lifting mechanism and a third plate extending horizontally from the second plate toward a direction which is away from the lifting mechanism.

【指定代表圖】：圖(9)。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 ······ 承載面
- 1 ······ 樹脂槽
- 11 ······ 底板
- 110 ······ 凸緣
- 111 ······ 基壁
- 112 ······ 彈性層
- 113 ······ 離形薄膜
- 12 ······ 槽壁
- 2 ······ 升降機構
- 21 ······ 基座

- 211····· 抵壓部
- 22····· 升降柱
- 23····· 升降單元
- 3····· 成型機構
- 31····· 成型臂
- 32····· 定位件
- 33····· 成型平台
- 311····· 第一板部
- 312····· 第二板部
- 313····· 第三板部
- 314····· 第四板部
- 315····· 第五板部
- 316····· 螺栓
- 317····· 間隙
- 4····· 動態光罩產生器
- 41····· 光束
- 5····· 光固化性液態原料
- 6····· 固化層

【發明說明書】

【中文發明名稱】 多段拉拔力的三維列印裝置

【英文發明名稱】 Three-Dimensional Printing Device with Multistage Drawing

Force

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種列印裝置，特別是指一種多段拉拔力的三維列印裝置。

【先前技術】

【0002】 參閱圖1至圖4，現有的立體印刷法（Stereolithography, SLA）之3D列印機包含一樹脂槽91、一投射光源92、及一成型機構93。該樹脂槽91用於盛裝光固化樹脂94並具有一透光離型膜95，該投射光源92位置低於該樹脂槽91，並用以發射一光束96至該透光離型膜95，且將該光束96投射至該樹脂槽91之透光離型膜95並照射於該光固化樹脂94，藉由該光固化樹脂94接收相應的光波長而達固化成型。該成型機構93包括一成型板97，該成型板97可下降至該樹脂槽91內，並可相對於該透光離型膜95上下移動，藉以建構出光固化樹脂94固化後的固化層98。

【0003】 不過上述的成型方式是逐層逐層建構，也就是說，如圖5與圖6所示，將整層光固化樹脂94以投射光源92照射後該層即

一次成型，如此在光固化樹脂94固化時易導致固化層98會與該透光離型膜95無間隙，而當該成型板97上移時必須要利用該成型板97與固化層98間的固著力對抗固化層98與該透光離型膜95間的真空拉拔力，如此容易造成固化後的固化層98因為拉拔力過大而斷裂或變形，甚至在拉拔過程中容易造成成型工件的損壞。因此，如何開發出能降低成型時之拉拔力的3D列印設備是目前值得研究的課題。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之其中一目的，即在提供一種多段拉拔力的三維列印裝置。

【0005】 於是，本發明多段拉拔力的三維列印裝置在一些實施態樣中，是包含：一樹脂槽、一升降機構、一成型機構，及一動態光罩產生器。該樹脂槽用於盛裝光固化性液態原料，並包括一具透光性的底板，及一由該底板周緣延伸的槽壁。該升降機構設置於該樹脂槽的一側，且包括一上下延伸的升降柱，及一可移動地設置於該升降柱並能沿該升降柱上下位移的升降單元。該成型機構包括一成型臂，及一成型平台，該成型臂連接於該升降機構的升降單元並朝該樹脂槽的方向水平延伸，該成型平台可拆卸地安裝於該成型臂且受該成型臂帶動能下降至該樹脂槽之內而相對於該底板上下移動，該成型平台具有一設置於該成型臂且水平延伸的第一板部、一

由該第一板部靠近該升降機構的一側向下延伸的第二板部，及一由該第二板部朝遠離該升降機構的方向水平延伸的第三板部。該動態光罩產生器位於該樹脂槽的底板下方，並用於發射一光束。

【0006】 當該升降機構的升降單元帶動該成型機構的成型臂下移，使該成型平台的第三板部下降至與該樹脂槽的底板之間存在一間隙而供該光固化性液態原料填充其間時，該動態光罩產生器的光束由該底板下方朝該間隙內的光固化性液態原料照射，使該光固化性液態原料固化而形成一固化層，於該動態光罩產生器完成照射後，該成型臂帶動該成型平台上移而拉拔該固化層，使該固化層與該底板由靠近該升降機構的一側破開而分離且兩者間存在另一間隙而供該光固化性液態原料填充其間。

【0007】 在一些實施態樣中，該成型機構的成型平台的第一板部、第二板部及第三板部三者概呈C形配置。

【0008】 在一些實施態樣中，該成型機構的成型平台的第三板部的長度大於該第一板部的長度，且該成型平台還具有一第四板部及一第五板部，該第四板部由該第三板部向上延伸且其長度大於該第二板部的長度，該第五板部由該第四板部朝該升降機構的方向水平延伸至該第一板部的上方，且該第五板部與該第一板部相間隔。

【0009】 在一些實施態樣中，該成型機構的成型平台還具有至少一螺栓，該螺栓穿設於該第五板部，且該螺栓底端與該第一板部

相配合形成一間隙，該螺栓能上下位移以調整該間隙的大小。

【0010】 在一些實施態樣中，該樹脂槽的底板具有一基壁，及一由該基壁周緣向外凸出的凸緣，該升降機構還包括一基座，該基座供該升降柱設置於其上，且該基座具有一朝該樹脂槽的方向凸出的抵壓部，該抵壓部由上往下壓抵於該樹脂槽的部分凸緣。

【0011】 在一些實施態樣中，該底板還具有一設置於該基壁上的彈性層，及一設置於該彈性層上的離形薄膜。

【0012】 在一些實施態樣中，該樹脂槽的底板的離形薄膜的材質為鐵氟龍。

【0013】 在一些實施態樣中，該成型機構還包括一設置於該成型臂上的定位件，該成型平台的第一板部形成有一溝槽，該第二板部形成有一與該溝槽相連通的開槽，該溝槽與該開槽分別供該定位件與該成型臂穿設，以將該成型平台安裝於該成型臂。

【0014】 本發明至少具有以下功效：透過該成型臂是施力於該第一板部而連帶該第二板部上移，因此該第三板部是由靠近該升降機構的一側朝遠離該升降機構的另一側向下傾斜，亦即該第三板部靠近該升降機構的一側受到較大的抬升力，使得該固化層與該底板能順利地由靠近該升降機構的一側破開而分離，如此有助於該固化層由側邊先離形，進而降低真空力，以避免在拉拔過程中破壞該固化層。

【圖式簡單說明】

【0015】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一平面示意圖，說明習知的一 SLA 之 3D 列印機；

圖 2 至圖 4 分別是一平面示意圖，說明習知的該 3D 列印機之製作過程；

圖 5 是一平面示意圖，說明習知的該 3D 列印機製作固化後的固化層因為拉拔力過大而斷裂；

圖 6 是一平面示意圖，說明習知的該 3D 列印機製作固化後的固化層因為拉拔力過大而變形；

圖 7 是一平面示意圖，說明本發明多段拉拔力的三維列印裝置的一實施例；

圖 8 是一立體圖，說明該實施例的一成型機構的一成型平台與一成型臂的組裝結構；

圖 9 是一平面示意圖，說明該實施例的一動態光罩產生器的光束將一樹脂槽內的光固化性液態原料固化而形成一固化層；

圖 10 是一平面示意圖，說明該實施例的成型機構帶動成型平台上移而拉拔一固化層，使該固化層與一離形薄膜分離的過程；及

圖 11 是一平面示意圖，說明該實施例的該固化層與該離形薄膜

分離。

【實施方式】

【0016】 在本發明被詳細描述之前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0017】 下列實施例的說明是參考附加的圖式，用以例示本發明可用以實施之特定實施例。本發明所提到的方向用語，例如「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」等，僅是參考附加圖式的方向。因此，使用的方向用語是用來說明，而非用來限制本發明。

【0018】 參閱圖7與圖8，本發明多段拉拔力的三維列印裝置之一實施例包含：一樹脂槽1、一升降機構2、一成型機構3，及一動態光罩產生器4。

【0019】 該樹脂槽1置於一承載面10，並用於盛裝光固化性液態原料5，且該樹脂槽1包括一具透光性的底板11，及一由該底板11周緣延伸的槽壁12。更進一步來說，該底板11具有一基壁111、一設置於該基壁111上的彈性層112、一設置於該彈性層112上的離形薄膜113，及一由該基壁111周緣向外凸出的凸緣110。在本實施例中，該基壁111與該凸緣110皆為剛性材質如壓克力，該彈性層112為彈性材質如矽膠，而該離形薄膜113的材質則為鐵氟龍(Teflon)

材料。

【0020】 該升降機構2置於該承載面10，並設置於該樹脂槽1的一側(如圖7的樹脂槽1左側)，且該升降機構2包括一基座21、一升降柱22，及一升降單元23。該基座21具有一朝該樹脂槽1的方向凸出的抵壓部211，該抵壓部211由上往下壓抵於該樹脂槽1的部分凸緣110，該升降柱22由該基座21向上延伸，而該升降單元23則可移動地設置於該升降柱22並能沿該升降柱22上下位移。

【0021】 該成型機構3包括一成型臂31、一定位件32，及一成型平台33。該成型臂31連接於該升降機構2的升降單元23並朝該樹脂槽1的方向水平延伸，該定位件32設置於該成型臂31上且位於該成型臂31的端部，在本實施例中，該定位件32為一螺栓，搭配參閱圖9，該成型平台33可拆卸地安裝於該成型臂31且受該成型臂31帶動能下降至該樹脂槽1之內而相對於該底板11上下移動。具體來說，該成型平台33具有一第一板部311、一第二板部312、一第三板部313、一第四板部314、一第五板部315，及一螺栓316。該第一板部311設置於該成型臂31並水平延伸，該第二板部312由該第一板部311靠近該升降機構2的一側向下延伸，該第三板部313由該第二板部312朝遠離該升降機構2的方向水平延伸，且第三板部313的長度大於該第一板部311的長度，其中，該第一板部311、第二板部312及第三板部313相配合概呈C形配置的結構。而該第四板部

314則由該第三板部313向上延伸且其長度大於該第二板部312的長度，該第五板部315由該第四板部314朝該升降機構2的方向水平延伸至該第一板部311的上方，且該第五板部315與該第一板部311相間隔。該螺栓316由上往下穿設於該第五板部315，且該螺栓316底端與該第一板部311相配合形成一間隙317，該螺栓316能上下位移以調整該間隙317的大小。

【0022】 特別要說明的是，如圖8所示，本實施例的成型平台33是可拆卸地組裝於該成型臂31，由於該第一板部311形成有一溝槽319，該第二板部312形成有一與該溝槽319相連通的開槽318，因此，在組裝上是先將該定位件32與該成型臂31分別穿設於該溝槽319與該開槽318，然後再將該定位件32往下鎖於該第一板部311，進而使該成型平台33安裝於該成型臂31；反之，在拆解上是先將該定位件32解鎖，然後將該成型平台33從該成型臂31滑出，透過該溝槽319與該開槽318的設計，有助於將列印完成的製品取下。

【0023】 該動態光罩產生器4位於該樹脂槽1的底板11下方，並用於發射一光束41(見圖9)，該光束41例如是一雷射光或投影機所產生之光罩。

【0024】 為進一步說明本實施例之實際應用，以下說明該三維列印裝置的運作方式。

【0025】 參閱圖9，首先，該升降機構2的升降單元23帶動該成型機構3的成型臂31下移，使該成型平台33的第三板部313下降至與該樹脂槽1的底板11之間存在一間隙而供該光固化性液態原料5填充其間，接著，該動態光罩產生器4的光束41由該底板11下方朝該間隙內的光固化性液態原料5照射，使該光束41通過該彈性層112及該離形薄膜113後，將該間隙內的光固化性液態原料5固化而形成一固化層6。

【0026】 參閱圖10與圖11，於該動態光罩產生器4完成照射後，該升降單元23帶動該成型臂31與該成型平台33上移而拉拔該固化層6，詳細來說，該拉拔的過程主要可分為五段拉拔力，且是由彈性係數較小的結構所產生的拉拔力依序執行至彈性係數較大的結構所產生的拉拔力。首先，第一段拉拔力是成型平台33上移而拉拔該固化層6，使該彈性層112與該離形薄膜113變形，進而使該固化層6與該離形薄膜113逐漸分離，由於該離形薄膜113的材質為鐵氟龍，透過鐵氟龍材料具有良好的非黏著性、自潤性及低磨擦係數等特性，使物質不易沾黏於其上，因此，當該成型平台33上移而拉拔該固化層6時，能降低該固化層6與該離形薄膜113之間的黏著力，進而使該固化層6能順利地與該離形薄膜113分離。另外，藉由該彈性層112自身的彈性，有助於降低該固化層6與該離形薄膜113之間的拉拔力，以利於該固化層6脫離該底板11。須說明的是，該彈

性層112與離形薄膜113的具體結構及特性已揭露於台灣專利申請案第104125406號，一併列入本案參考。

【0027】 接著，第二段拉拔力是由該第三板部313受力而傾斜變形所產生的力。由於該成型臂31是施力於該第一板部311而連帶該第二板部312上移，因此該第三板部313是由靠近該升降機構2的一側朝遠離該升降機構2的另一側向下傾斜(如圖10的第三板部313由左往右向下傾斜)，亦即該第三板部313靠近該升降機構2的一側受較大的抬升力，使得該固化層6與該底板11由靠近該升降機構2的一側破開而分離，如此有助於該固化層6由側邊先離形，進而降低真空力，以避免在拉拔過程中破壞該固化層6。

【0028】 然後，第三段拉拔力是該第一板部311持續向上並頂抵於該螺栓316底端所產生的力。由於該第一板部311頂抵於該螺栓316，因此若該成型平台33欲繼續上移，該成型臂31必須產生更大的力來帶動該第一板部311抵抗該螺栓316，因此該固化層6與該離形薄膜113之間亦會連帶受到較大的作用力而分開，且該螺栓316受該第一板部311的頂抵，也會同時將該第五板部315與該第四板部314向上抬升，進而使該第三板部313遠離該升降機構2的一側漸漸受到較大的抬升力，以利於整體固化層6逐漸與該離形薄膜113分離。

【0029】 在本實施例中，如圖9與圖10所示，該螺栓316能上下

位移以調整該間隙317的大小，當該螺栓316往下旋入，使該間隙317變小時，該第一板部311可較快頂抵於該螺栓316底端，使該三維列印裝置可較快進入該第三段拉拔力的過程，亦即更快產生較大的作用力；反之，當該螺栓316往上旋出，使該間隙317變大時，該第一板部311可較慢頂抵於該螺栓316底端，此時，該三維列印裝置則較慢進入該第三段拉拔力的過程，亦即更慢產生較大的作用力。如此可隨著所需製品的細緻度與複雜度來調整拉拔力的作用力道與時間長短，以避免在拉拔過程中破壞固化層6。當然，在其他實施例中，該三維列印裝置也可不需要螺栓316，而該第一板部311是直接頂抵於該第五板部315，如此同樣能夠產生第三段拉拔力，以達到較大的作用力。

【0030】 接著，第四段拉拔力是該樹脂槽1的凸緣110受到該基座21的抵壓部211向下壓抵所產生的力。該成型平台33向上拉拔該固化層6的過程中，會由於該固化層6與該底板11之間的黏著力而稍微抬升該樹脂槽1，然而部份的該凸緣110受到該抵壓部211向下的抵壓力，使得該底板11靠近該升降機構2的一側產生向下的作用力，如此亦有助於該固化層6與該底板11由靠近該升降機構2的一側破開而分離，導致「破真空」變得容易。

【0031】 最後，第五段拉拔力是該成型臂31帶動該成型平台33上移而傾斜所產生的力。藉由該成型臂31的形變能夠使該成型平台

33對該固化層6產生更大的拉拔力，以順利地將該固化層6與該底板11分離。

【0032】 透過上述五段拉拔力的作用，使該固化層6與該底板11由靠近該升降機構2的一側先破開而分離。分離後該彈性層112與離形薄膜113迅速回復平整，使該固化層6與該離形薄膜113之間存在另一間隙而供該光固化性液態原料5填充其間。然後重複上述的步驟，亦即進行下一次的照射與上移，如此隨著固化層6不斷增長、疊加，直至完成全部的結構為止。

【0033】 綜上所述，透過五段拉拔力的作用，可控制拉拔該固化層6的力道與作用時間長短，進而逐步地將該固化層6與該底板11分離。尤其該三維列印裝置主要是藉由該第一板部311、第二板部312及第三板部313相配合概呈C形結構的配置，使該成型臂31施力於該第一板部311而連帶該第二板部312上移，因此該第三板部313靠近該升降機構2的一側受到較大的抬升力，使得該固化層6與該底板11能順利地由靠近該升降機構2的一側破開而分離，如此有助於該固化層6由側邊先離形，進而降低真空力，以避免在拉拔過程中破壞該固化層6，故確實能達成本發明之目的。

【0034】 惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範

圍內。

【符號說明】

【0035】

10	·····	承載面
1	·····	樹脂槽
11	·····	底板
110	·····	凸緣
111	·····	基壁
112	·····	彈性層
113	·····	離形薄膜
<hr/>		
12	·····	槽壁
2	·····	升降機構
21	·····	基座
211	·····	抵壓部
22	·····	升降柱
23	·····	升降單元
3	·····	成型機構
31	·····	成型臂
32	·····	定位件
33	·····	成型平台
311	·····	第一板部
312	·····	第二板部
313	·····	第三板部

- 314····· 第四板部
- 315····· 第五板部
- 316····· 螺栓
- 317····· 間隙
- 318····· 開槽
- 319····· 溝槽
- 4 ····· 動態光罩產生器
- 41 ····· 光束
- 5 ····· 光固化性液態原料
- 6 ···· 固化層

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種多段拉拔力的三維列印裝置，包含：

一樹脂槽，用於盛裝光固化性液態原料，並包括一具透光性的底板，及一由該底板周緣延伸的槽壁；

一升降機構，設置於該樹脂槽的一側，且包括一上下延伸的升降柱，及一可移動地設置於該升降柱並能沿該升降柱上下位移的升降單元；

一成型機構，包括一成型臂，及一成型平台，該成型臂連接於該升降機構的升降單元並朝該樹脂槽的方向水平延伸，該成型平台可拆卸地安裝於該成型臂且受該成型臂帶動能下降至該樹脂槽之內而相對於該底板上下移動，該成型平台具有一設置於該成型臂且水平延伸的第一板部、一由該第一板部靠近該升降機構的一側向下延伸的第二板部，及一由該第二板部朝遠離該升降機構的方向水平延伸的第三板部；及

一動態光罩產生器，位於該樹脂槽的底板下方，並用於發射一光束，

當該升降機構的升降單元帶動該成型機構的成型臂下移，使該成型平台的第三板部下降至與該樹脂槽的底板之間存在一間隙而供該光固化性液態原料填充其間時，該動態光罩產生器的光束由該底板下方朝該間隙內的光固化性液態原料照射，使該光固化性液態原料固化而形成一固化層，於該動態光罩產生器完成照射後，該成型臂帶動該成型平台上移而拉拔該固化層，使該固化層與該底板由

第 1 頁，共 3 頁(發明申請專利範圍)

靠近該升降機構的一側破開而分離且兩者間存在另一間隙而供該光固化性液態原料填充其間。

【第2項】如請求項1所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該成型機構的成型平台的第一板部、第二板部及第三板部三者概呈C形配置。

【第3項】如請求項2所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該成型機構的成型平台的第三板部的長度大於該第一板部的長度，且該成型平台還具有一第四板部及一第五板部，該第四板部由該第三板部向上延伸且其長度大於該第二板部的長度，該第五板部由該第四板部朝該升降機構的方向水平延伸至該第一板部的上方，且該第五板部與該第一板部相間隔。

【第4項】如請求項3所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該成型機構的成型平台還具有至少一螺栓，該螺栓穿設於該第五板部，且該螺栓底端與該第一板部相配合形成一間隙，該螺栓能上下位移以調整該間隙的大小。

【第5項】如請求項1所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該樹脂槽的底板具有一基壁，及一由該基壁周緣向外凸出的凸緣，該升降機構還包括一基座，該基座供該升降柱設置於其上，且該基座具有一朝該樹脂槽的方向凸出的抵壓部，該抵壓部由上往下壓抵於該樹脂槽的部分凸緣。

【第6項】如請求項5所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該底板還具有一設置於該基壁上的彈性層，及一設置於該彈性層上的離形薄膜。

【第7項】如請求項6所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該樹脂槽的底板的離形薄膜的材質為鐵氟龍。

【第8項】如請求項1所述多段拉拔力的三維列印裝置，其中，該成型機構還包括一設置於該成型臂上的定位件，該成型平台的第一板部形成有一溝槽，該第二板部形成有一與該溝槽相連通的開槽，該溝槽與該開槽分別供該定位件與該成型臂穿設，以將該成型平台安裝於該成型臂。

【發明圖式】

圖式

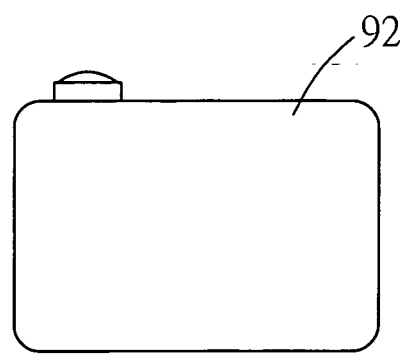
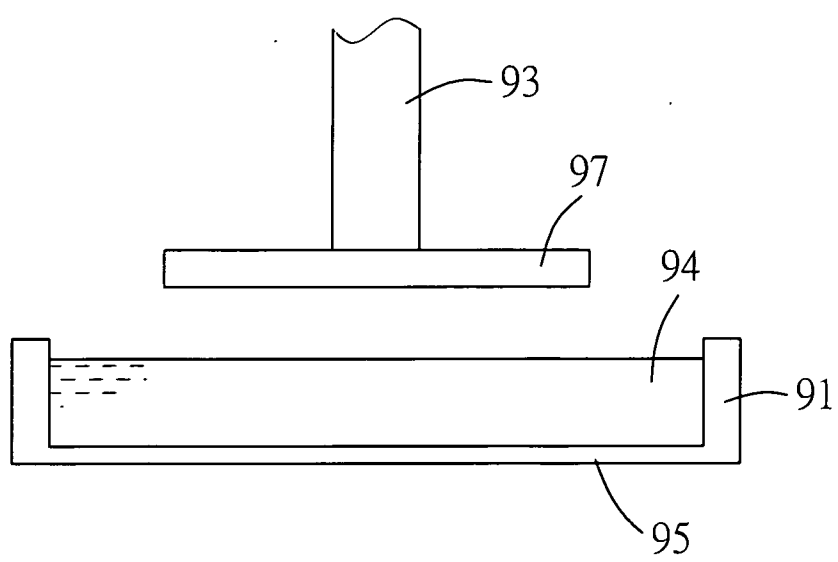


圖 1

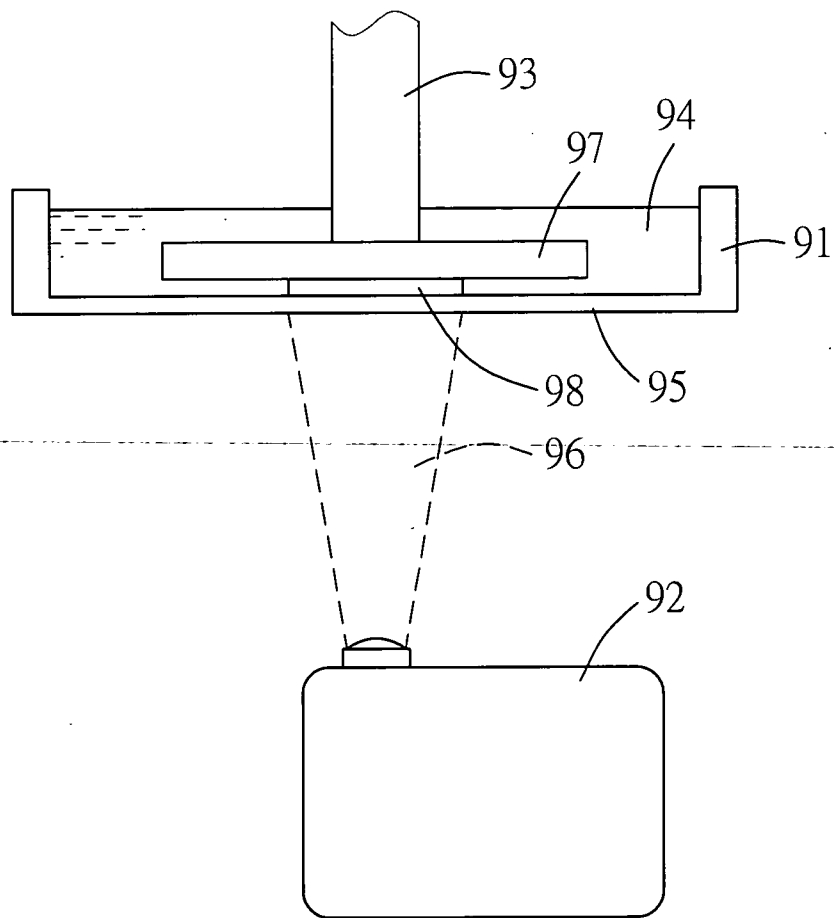


圖 2

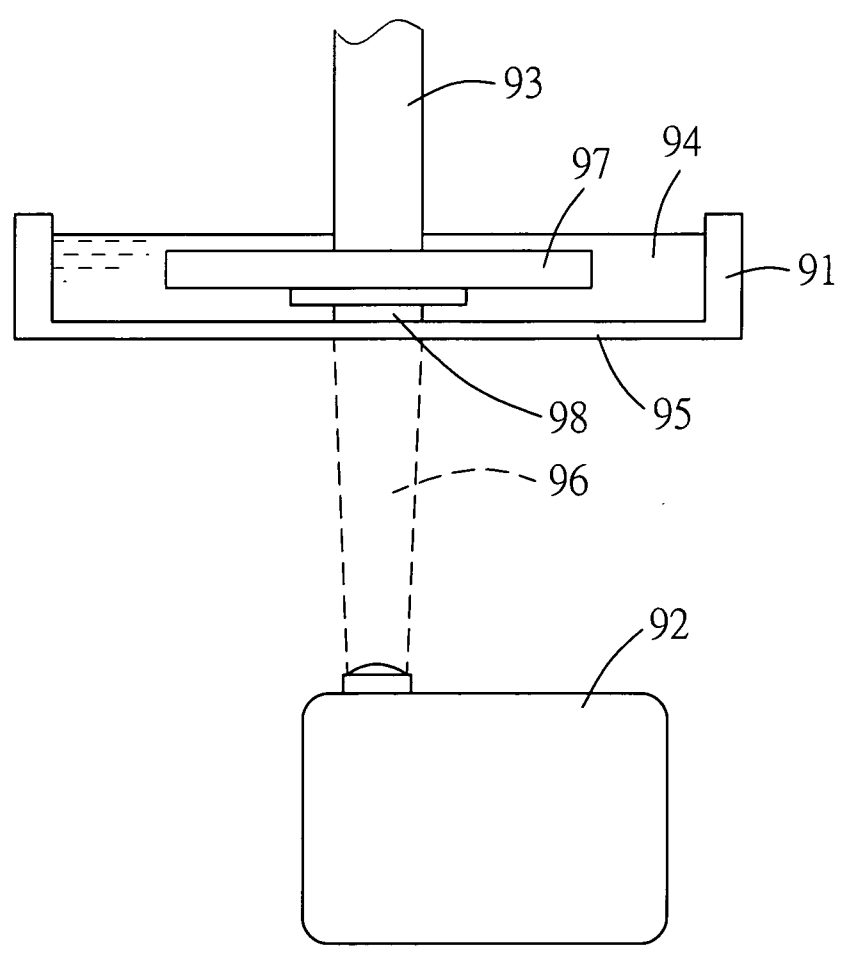


圖 3

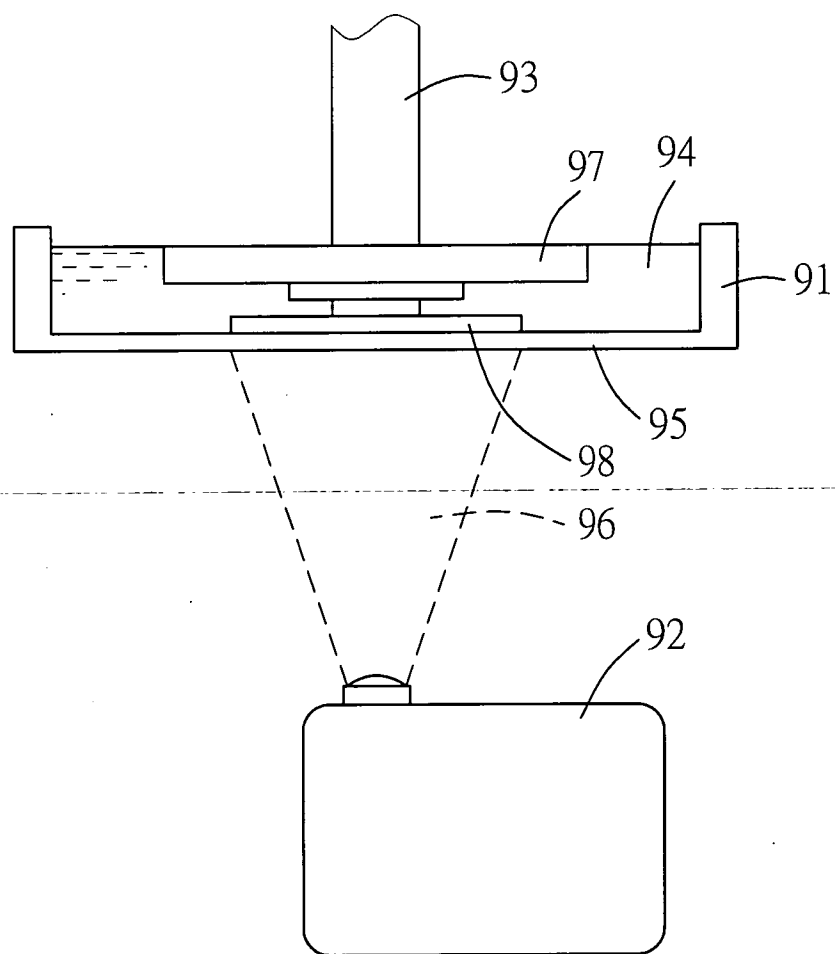


圖 4

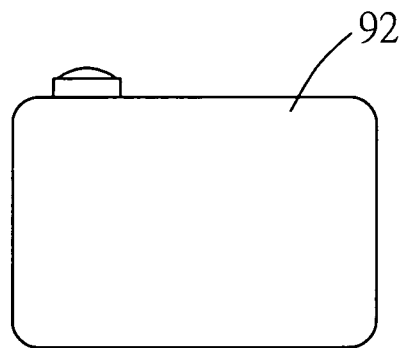
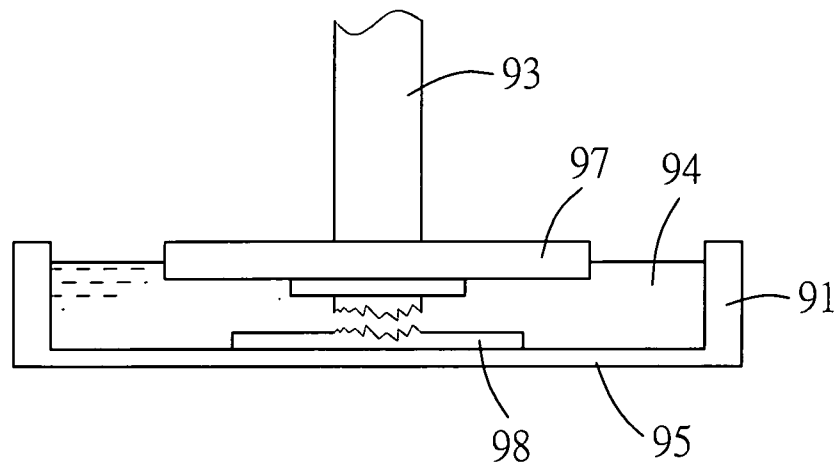


圖 5

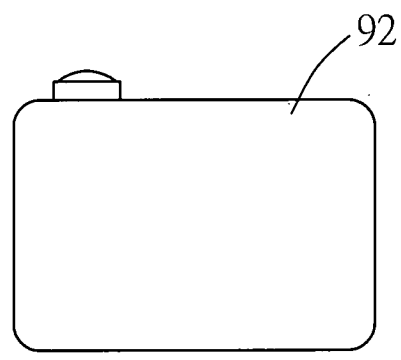
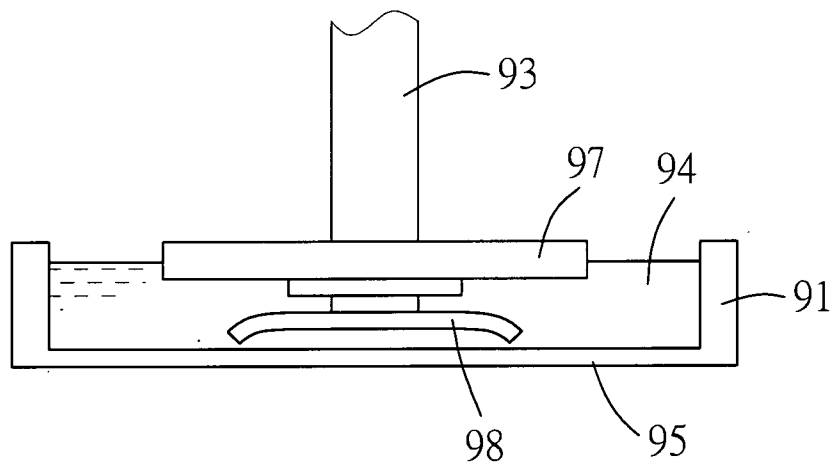


圖 6

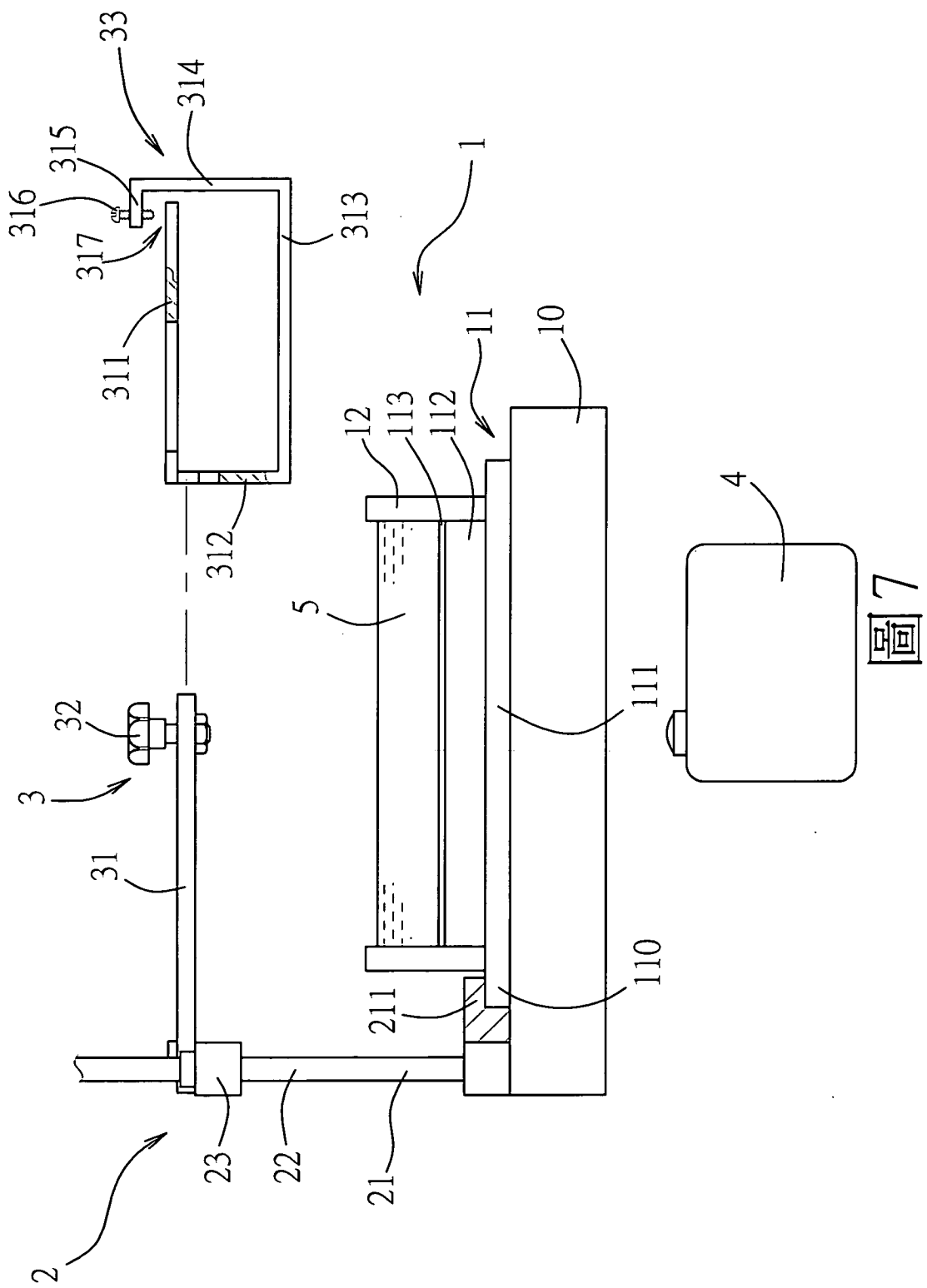


圖7

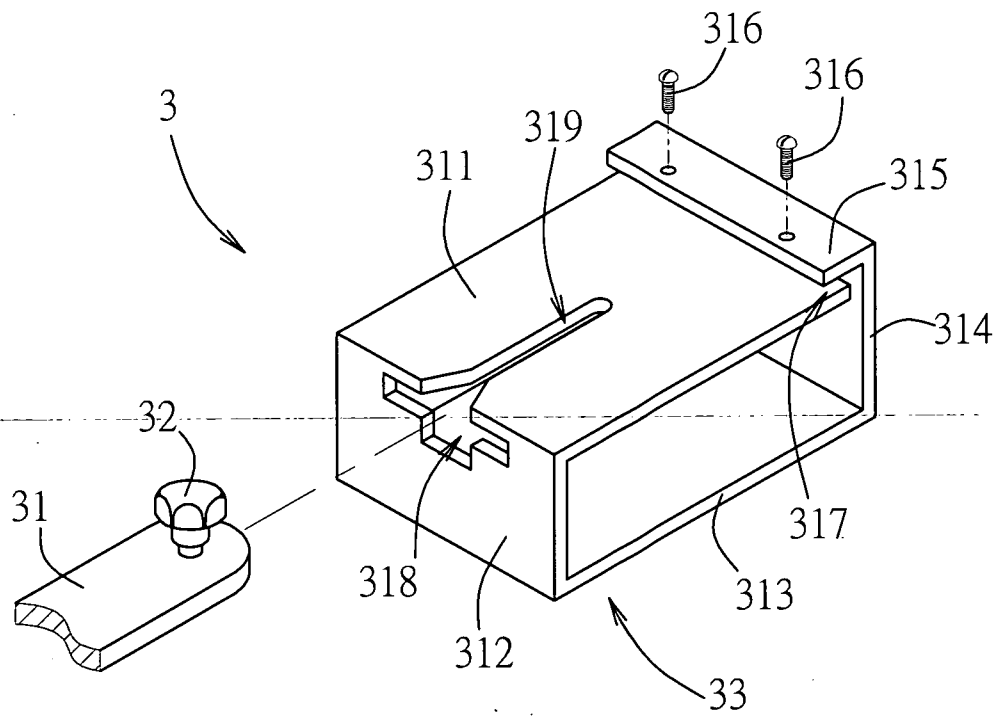


圖 8

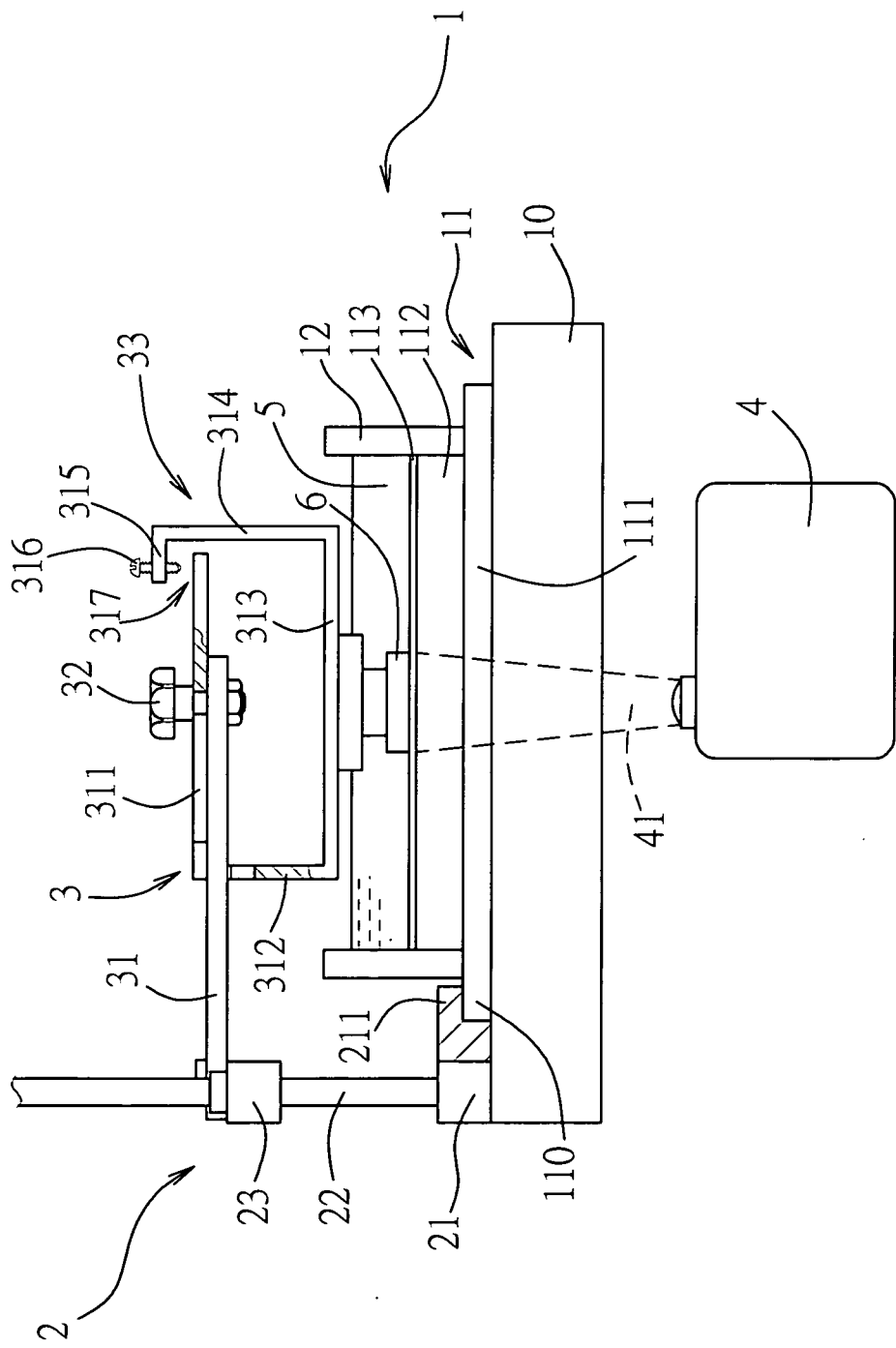


圖9

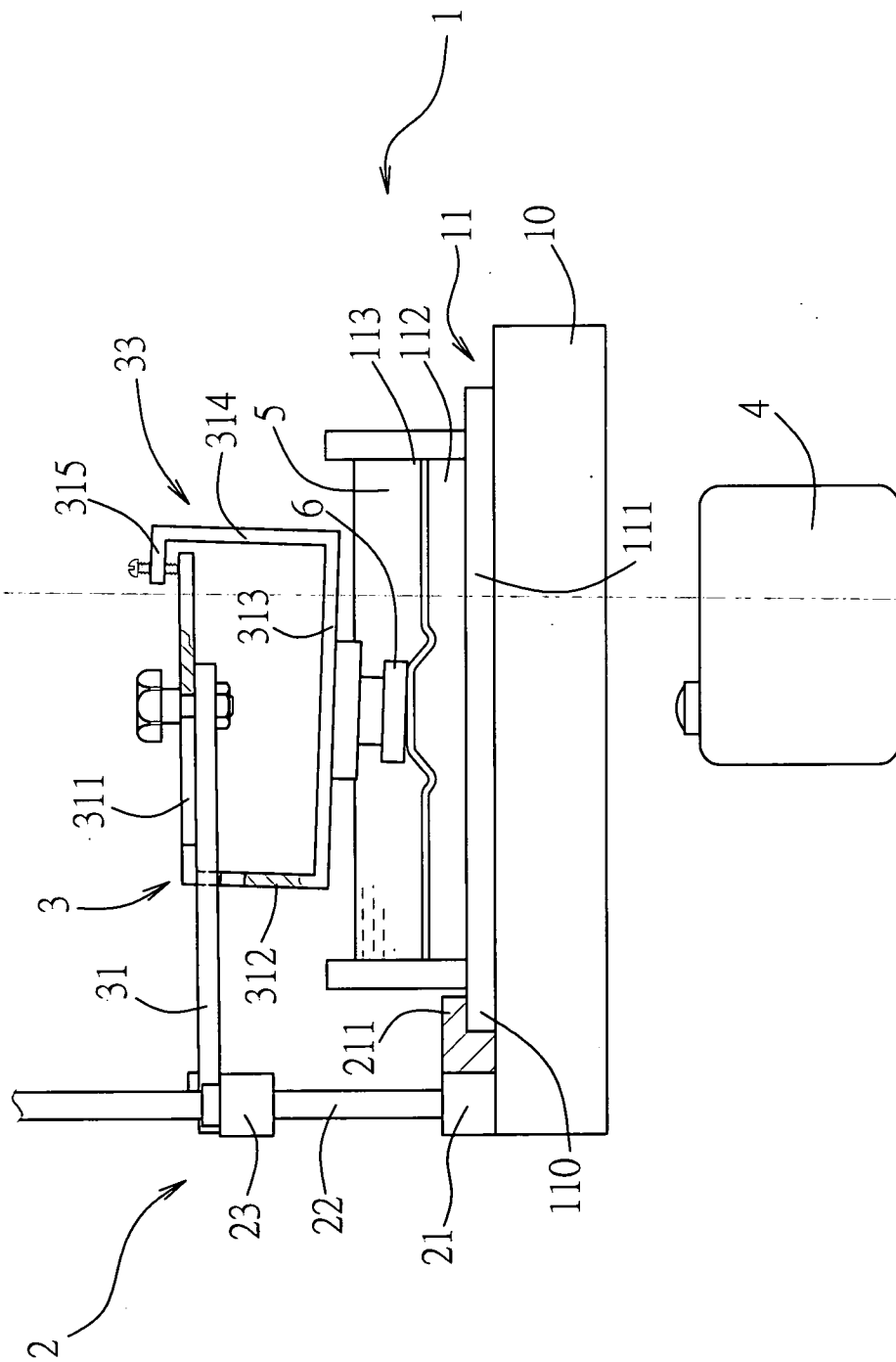


圖 10

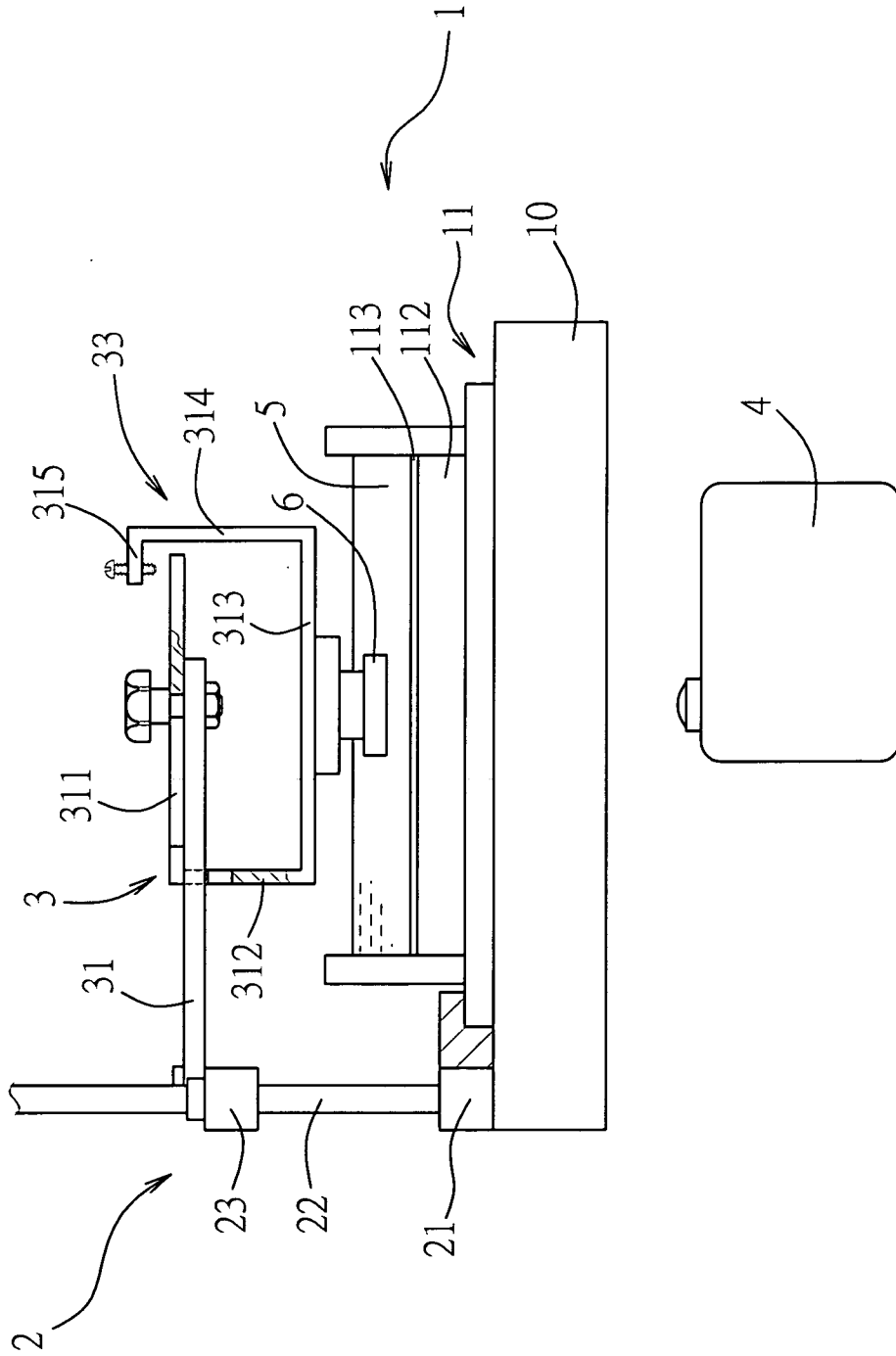


圖11