



(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 I697978 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：107141026

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 19 日

(51) Int. Cl. : **H01L21/677 (2006.01)****B65G49/07 (2006.01)**

(30) 優先權：2017/11/21 美國

62/589,085

2018/05/30 美國

15/993,001

(71) 申請人：台灣積體電路製造股份有限公司 (中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR  
MANUFACTURING CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行六路 8 號

(72) 發明人：蘇正熹 SU, JHENG SI (TW)；魏宇晨 WEI, YU CHEN (TW)；楊智淵 YANG, CHIH  
YUAN (TW)；林世和 LIN, SHIH HO (TW)；賴人傑 LAI, JEN CHIEH (TW)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

TW 201039928A

審查人員：黃淑萍

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 55 頁

(54) 名稱

傳送方法及傳送裝置

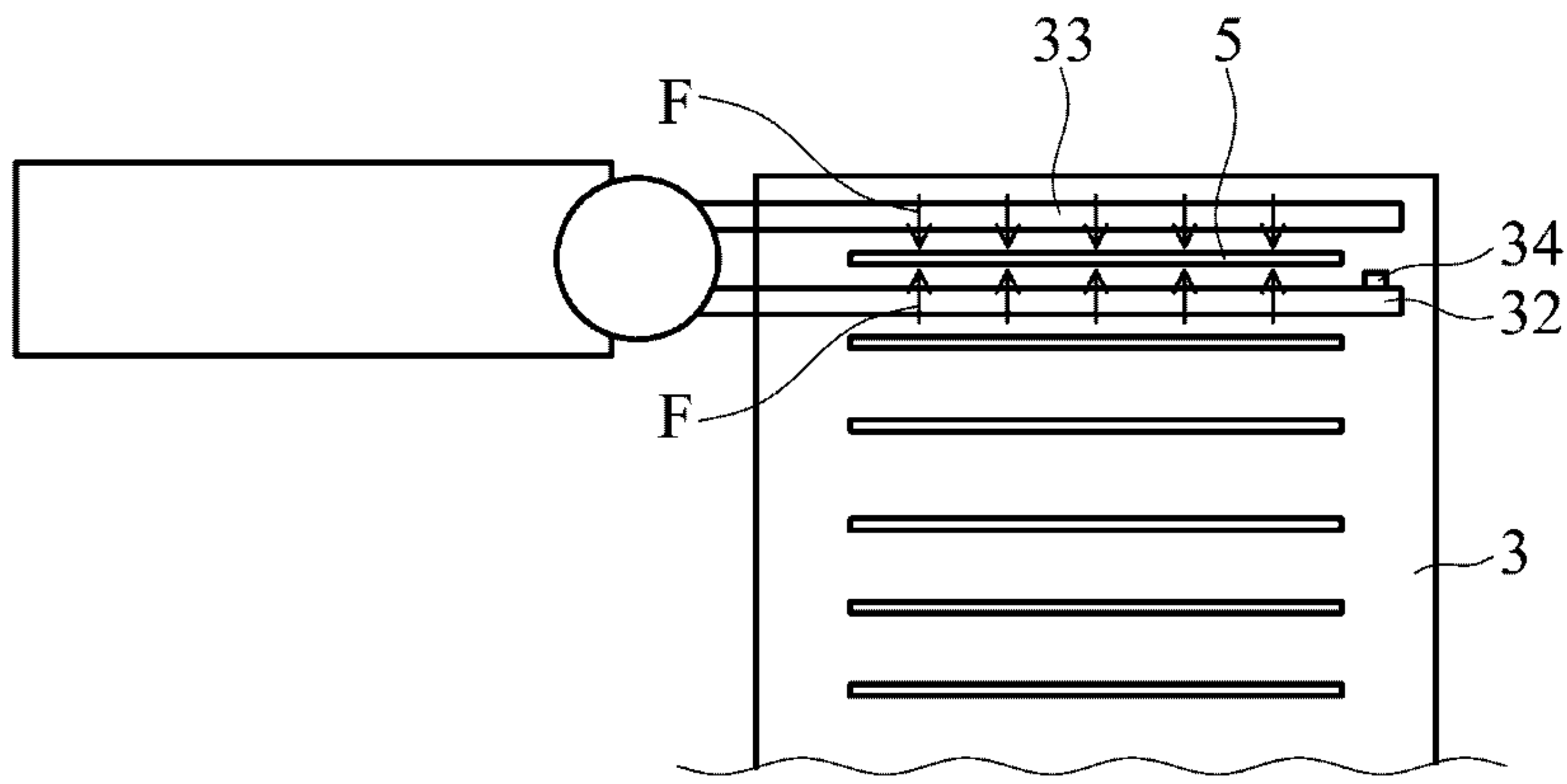
(57) 摘要

本揭露部分實施例提供一種傳送方法，適用於傳送使用於一半導體製造的一工件。上述傳送方法包括移動一第一傳送裝置至一工件旁，使工件面向複數個形成於第一傳送裝置的氣孔。上述傳送方法更包括經由自第一傳送裝置的氣孔供應一氣流，以利用第一傳送裝置以一非接觸的方式懸浮工件。上述傳送方法也包括在氣流連續供應的同時利用第一傳送裝置傳送工件。

A method for transporting an article used in semiconductor fabrication is provided. The method includes moving a first transporter next to an article to have the article faces a plurality of gas holes formed on the first transporter. The method further includes suspending the article with the first transporter in a non-contact manner by providing a flow of gas through the gas holes of the first transporter. The method also includes transferring the article with the first transporter while the flow of gas is continuously provided.

指定代表圖：

30



符號簡單說明：

- 3 . . . 容器
- 5 . . . 工件
- 30 . . . 傳送裝置
- 32 . . . 平台
- 33 . . . 平台
- 34 . . . 偵測器
- F . . . 氣流

第 6D 圖



I697978

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 傳送方法及傳送裝置

【英文發明名稱】 Transferring Method and Transporter

## 【中文】

本揭露部分實施例提供一種傳送方法，適用於傳送使用於一半導體製造的一工件。上述傳送方法包括移動一第一傳送裝置至一工件旁，使工件面向複數個形成於第一傳送裝置的氣孔。上述傳送方法更包括經由自第一傳送裝置的氣孔供應一氣流，以利用第一傳送裝置以一非接觸的方式懸浮工件。上述傳送方法也包括在氣流連續供應的同時利用第一傳送裝置傳送工件。

## 【英文】

A method for transporting an article used in semiconductor fabrication is provided. The method includes moving a first transporter next to an article to have the article faces a plurality of gas holes formed on the first transporter. The method further includes suspending the article with the first transporter in a non-contact manner by providing a flow of gas through the gas holes of the first transporter. The method also includes transferring the article with the first transporter while the flow of gas is continuously provided.

【指定代表圖】第6D圖

【代表圖之符號簡單說明】

3~容器

5~工件

30~傳送裝置

32~平台

33~平台

34~偵測器

F~氣流



## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 傳送方法及傳送裝置

【英文發明名稱】 Transferring Method and Transporter

【技術領域】

【0001】 本發明部分實施例是關於一種傳送方法及一種傳送裝置，特別是關於一種在半導體裝置製造用於傳送一工件的傳送方法及傳送裝置。

【先前技術】

【0002】 在半導體裝置製造的加工過程中會不斷對待加工的工件執行搬運或傳送的工作。一般而言，工件通過在預定路線或軌道上行進的自動導引車輛或高架運輸車輛在製造工廠中傳送。對於工件的傳送，通常將工件裝載到諸如標準機械化介面（Standard Mechanical Interface, SMIF）或前開式晶圓傳送盒（Front Opening Unified Pod, FOUP）的容器中，然後提取並放置在自動傳送車輛中。當工件傳送到加工設備時，工件從容器中取出並通過包括操縱器的傳送模組在加工設備中移動。

【0003】 定位在容器中的其中一種工件可以是半導體晶圓，並且在半導體晶圓上形成各種裝置元件。在半導體晶圓上形成的裝置元件包括電晶體（例如，金屬氧化物半導體場效應電晶體（metal oxide semiconductor field effect transistors, MOSFET）、互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）電晶體、雙極性電晶體（bipolar junction transistors, BJT）、高壓電晶體、高頻電晶體、p-通道和/或n-通道場效應電晶體（PFET/NFET）等）、二極體及其他適用元件。

【0004】 或者，工件可包括測試晶圓。測試晶圓用於監測要在半導體裝置製造加工流程中所使用的工作站的狀況。或者，位於容器中的工具可包括光掩模或光罩。光掩模或光罩用於半導體裝置製造過程的光微影曝光製程。

【0005】 儘管在加工設備中用於傳送工件的現有方法通常已經足夠用於它們的預期目的，但它們並非在所有方面都完全令人滿意的。因此，希望提供一種用於傳送物品的傳送工具的解決方案。

### 【發明內容】

【0006】 本揭露部分實施例提供一種傳送方法，適用於傳送使用於一半導體製造的一工件。上述傳送方法包括移動一第一傳送裝置至一工件旁，使工件面向複數個形成於第一傳送裝置的氣孔。上述傳送方法更包括經由自第一傳送裝置的氣孔供應一氣流，以利用第一傳送裝置以一非接觸的方式懸浮工件。上述傳送方法也包括在氣流連續供應的同時利用第一傳送裝置傳送工件。

【0007】 本揭露更提供一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件。上述傳送裝置包括一機械手臂。上述傳送裝置更包括二個平台，連結於機械手臂，且各自包括面向彼此的一內表面。複數個氣孔形成於二個平台的內表面。上述傳送裝置也包括一氣體供應器，與氣孔氣體連結並配置用於控制經由氣孔的一氣流。

【0008】 本揭露更提供一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件。上述傳送裝置包括一上部載具以及一下部載具，排列於一既定平面並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第一組氣孔形成於上部載具與下部載具的每一側表面之上。上述傳送裝置更包括二個平台，位於既定平面的二個相對側並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第二組氣孔形成於二個平台的內表面之上。上述傳送裝置也包括一下部軌道及一上部軌道。下部軌道配置用於供下部載具之移動。上部軌道配置用於供上部載具之移動。另外，上述傳送裝置包括複數個氣體供應器，與第一組氣孔與第二組氣孔氣體連結，並配置用於控制經由第一組氣孔與第二組氣孔的氣流。

### 【圖式簡單說明】



【0009】 根據以下的詳細說明並配合所附圖式做完整揭露。應注意的是，根據本產業的一般作業，圖式並未必按照比例繪製。事實上，可能任意的放大或縮小元件的尺寸，以做清楚的說明。

第1圖顯示根據部分實施例的一加工工具與一容器之間以及加工工具中的不同元件之間的一物品傳送路線的示意圖。

第2圖顯示根據部分實施例的一傳送裝置傳送一工件的示意圖。

第3圖顯示根據部分實施例之一平台之上視圖。

第4A圖顯示根據部分實施例之一平台之剖面圖。

第4B圖顯示根據部分實施例之一平台之剖面圖。

第5圖顯示根據部分實施例之一氣體供應器放至於一機械手臂中之示意圖。

第6A圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中一傳送裝置尚未插入一容器中。

第6B圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中一傳送裝置移動至工件旁。

第6C圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件藉由一向上的氣流懸浮。

第6D圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件的位置藉由向上與向下的氣流進行調整。

第6E圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件自一容器移除。

第6F圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件藉由一傳送裝置旋轉。

第6G圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件移動至一夾持件旁。

第6H圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中一平台繞一旋轉軸旋轉。

第6I圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件裝載至夾持件上。

第7圖顯示根據部分實施例之一傳送裝置的一爆炸圖。

第8圖顯示根據部分實施例之位於一既定平面的一下部載具與一上部載具的剖面圖。

第9圖顯示根據部分實施例之一載具放置於一軌道上的剖面圖。

第10A圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件在二個載具間移動。

第10B圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件旋轉90度並藉由來自二個載具的氣流懸浮。

第10C圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件藉由來自二個載具的氣流以及來自二個平台的氣流懸浮。

第10D圖顯示根據部分實施例之傳送一工件的方法之一步驟的示意圖，其中工件藉由一傳送裝置沿一軌道移動。

### 【實施方式】

【0010】 以下的揭露內容提供許多不同的實施例或範例，以實施本發明的不同特徵而本說明書以下的揭露內容是敘述各個構件及其排列方式的特定範例，以求簡化發明的說明。當然，這些特定的範例並非用以限定本發明。例如，若是本說明書以下的揭露內容敘述了將一第一特徵形成於一第二特徵之上或上方，即表示其包含了所形成的上述第一特徵與上述第二特徵是直接接觸的實施例，亦包含了尚可將附加的特徵形成於上述第一特徵與上述第二特徵之間，而使上述第一特徵與上述第二特徵可能未直接接觸的實施例。另外，本發明的說明中



不同範例可能使用重複的參考符號及/或用字。這些重複符號或用字係為了簡化與清晰的目的，並非用以限定各個實施例及/或所述外觀結構之間的關係。

【0011】再者，為了方便描述圖式中一元件或特徵部件與另一（複數）元件或（複數）特徵部件的關係，可使用空間相關用語，例如“在...之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”及類似的用語等。可以理解的是，除了圖式所繪示的方位之外，空間相關用語涵蓋使用或操作中的裝置的不同方位。所述裝置也可被另外定位（例如，旋轉90度或者位於其他方位），並對應地解讀所使用的空間相關用語的描述。可以理解的是，在所述方法之前、期間及之後，可提供額外的操作步驟，且在某些方法實施例中，所述的某些操作步驟可被替代或省略。

【0012】應注意的是，此處所討論的實施例可能未必敘述出可能存在於結構內的每一個部件或特徵。舉例來說，圖式中可能省略一或多個部件，例如當部件的討論說明可能足以傳達實施例的各個樣態時可能將其從圖式中省略。再者，此處所討論的方法實施例可能以特定的進行順序來討論，然而在其他方法實施例中，可以以任何合理的順序進行。

【0013】第1圖顯示根據部分實施例的一加工工具10與一容器3之間以及加工工具10中的不同元件之間的一物品傳送路線的示意圖。加工設備1配置用於執行晶圓的製造加工。加工設備1可包括用於半導體晶圓製造的任何類型的晶圓加工工具。

【0014】在以下描述中，加工設備1是用於執行一化學機械研磨（chemical mechanical polishing,以下簡稱CMP）製程的CMP工具，並且在加工設備1中進行傳送的工件5為一半導體晶圓。然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。

【0015】或者，加工設備1是用於執行光微影加工的光微影工具，並且要在加工設備1中進行傳送的工件5是具有用於光微影加工的IC設計圖案的半導體晶

圓或光罩。又或者，加工設備1可包括計量、檢查、測試或其他工具，並且要在加工設備1中進行傳送的工件5是半導體晶圓。

**【0016】** 在部分實施例中，加工設備1包括多個加工工具（例如：加工工具10和加工工具20）。以下根據部分實施例描述加工工具10和加工工具20的細節。

**【0017】** 加工工具10是用於執行CMP製程的工具。在部分實施例中，如第1圖所示，加工工具10包括一加工平台11、一研磨墊12及一夾持件13。研磨墊12由足夠硬的材料製成，以允許研磨漿中的磨料顆粒在CMP製造過程中機械研磨放置在夾持件13下面的工件5。另一方面，研磨墊12也足夠柔軟，而不致於刮傷工件5。

**【0018】** 夾持件13配置用於在CMP製程的各個操作中保持和移動工件5。舉例而言，由於夾持件13保持等待研磨的工件5，夾持件13由諸如可樞轉的手臂和馬達（未示出）的機構驅動，以在工件5上移動。接著，由夾持件13提取工件5。

**【0019】** 根據部分實施例，夾持件13包括多個空氣通道130（第6I圖更清楚顯示此特徵），其中可以產生真空。藉由對空氣通道產生真空，工件5被吸起並保持在夾持件13的底部，以用於將工件5運輸到研磨墊12。

**【0020】** 在CMP製程過程中，夾持件13可操作的以提供預定量的壓力以將工件5壓靠在研磨墊12上以進行機械研磨。舉例而言，在夾持件13移過並壓在研磨墊12上之後，空氣通道中的抽真空被關閉以釋放工件5。接著，設置在夾持件13的底部和工件5之間的柔性膜（未示出）藉由將空氣泵送到柔性膜中的區域而膨脹，因此膨脹的柔性膜朝研磨墊12擠壓工件5。

**【0021】** 在CMP製造過程中，夾持件13也藉由諸如連接一旋轉馬達（未示出）的一軸的機構旋轉，而使固定在夾持件13上的工件5旋轉。根據部分實施例，夾持件13和研磨墊12沿相同方向（順時針或逆時針）旋轉。在另一實施例中，夾持件13和研磨墊12沿相反方向旋轉。



【0022】 隨著研磨墊12和夾持件13的旋轉，研磨漿通過形成研磨墊12的研磨表面的表面凹槽（未示出）在工件5和研磨墊12之間流動。藉由研磨漿中的活性化學物質與工件5的頂部表面之間的化學反應，並進一步藉由機械研磨（即，通過工件5的頂表面和研磨表面之間的接觸和摩擦）使工件5的頂部表面平坦化。

【0023】 加工工具10可以進一步包括其他元件，例如研磨漿分配器（圖未示）及墊調節器（圖未示）。研磨漿分配器可操作以在CMP製程中將研磨漿分配到研磨墊12上。墊調節器（圖未示）可操作在CMP製程中將研磨漿分配到研磨墊12上。

【0024】 加工工具20配置用於執行一後CMP清潔製程以快速且可重複的方式去除所有研磨漿、研磨殘餘物。在部分實施例中，加工工具20包括二個刷洗件21（第1圖中僅示出一個刷洗件），二個刷洗件21彼此相鄰定位，其間形成有間隙。二個刷洗件21在垂直方向上延伸並且可繞與垂直方向平行的旋轉軸22旋轉。於是，如第1圖所示，由加工工具加工的物品保持在直立位置。

【0025】 如第1圖中的虛線箭頭所示，對於將由後CMP清潔製程處理的工件5，藉由傳送裝置30以及40（稍後將進一步描述）從加工工具10傳送工件5至加工工具20。接著，工件5藉由清潔液（例如：去離子水（DIW））清潔並進行乾燥。在後CMP清潔製程之後，工件5藉由傳送裝置30和40從加工工具20傳送到載具3。在另一方面，如實線箭頭所示，對於未沒有要在加工工具20中進行加工的工件5，工件5藉由傳送裝置30在載具3和加工工具10之間傳送。

【0026】 傳送裝置30配置用於物理運輸工件5。舉例而言，傳送裝置30可以將工件5放置到載體3以及自載體3移出工件5，或者傳送裝置30可以將工件5運送到加工工具10以及從加工工具10移出工件5，或者傳送裝置30可以將工件5運送到另一個傳送裝置40以及從另一個傳送裝置40接收工件5。然而，傳送裝置30運



送工件5的位置不受本實施例的限制。

【0027】 第2圖顯示根據部分實施例的傳送裝置30的示意圖，其中工件5懸掛在其上。傳送裝置30包括一機械手臂31和二個平台32和33。機械手臂31配置用於將工件5移動和定位在加工設備1中。

【0028】 在部分實施例中，機械手臂31包括一第一柱狀件311及一第二柱狀件312。如第2圖中的箭頭所示，第一柱狀件311可以沿著水平方向X和水平方向Y移動。第二柱狀件312係套設於第一柱狀件311。第二柱狀件312可被驅動以通過一汽缸（例如：線性馬達，圖未示）在垂直方向Z中相對於第一柱狀件311滑動，如第2圖中的箭頭所示。汽缸的輸出功率可以在約0.2W至約20W的範圍內。

【0029】 機械手臂31還包括一連桿313。在部分實施例中，連桿313經由關節314連接到第二柱狀件312。關節314圍繞旋轉軸R1可旋轉地連接到第二柱狀件312。旋轉軸R1可以與垂直方向Z平行。關節314可包括驅動件315（例如：步進電機），以驅動關節314和連桿313可以圍繞旋轉軸R1旋轉。關節314相對於第二柱狀件312的旋轉角度可以在約0度至約360度的範圍內。

【0030】 在部分實施例中，平台32和平台33經由關節316連接到連桿313。關節316繞旋轉軸R2可旋轉地連接到連桿313。旋轉軸R2可以與水平方向X平行。關節316可以包括一驅動件317（例如：步進電機），以驅動關節314、平台32、及平台33圍繞旋轉軸R2旋轉。

【0031】 在部分實施例中，平台32和平台33分別經由軸318和軸319連接到驅動件317。軸318和軸319可以連接到平台32和平台33的邊緣。驅動件317獨立地驅動二個平台32和33繞旋轉軸R3的旋轉。旋轉軸R3可以與垂直方向Z平行。平台32和平台33相對於關節316的旋轉角度可以在約0度至約180度的範圍內。

【0032】 在部分實施例中，當平台32和平台33其中之一旋轉180度而另一個保持在0度時，平台32和平台33相對於彼此偏移（即在垂直方向Z中平台32的投

影並未完全相互覆蓋平台33)配置。通過這種配置，當平台32和平台33中的一個旋轉180度時，工件5可以通過其他設備從另一個保持0度的平台32或平台33卸載。

**【0033】** 然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在平台32和平台33具有足夠的寬度（大於工件5的寬度）而可由傳送裝置30支撐的情況下，藉由旋轉平台32和平台33其中之一者的旋轉角度小於180度即可自傳送裝置30卸載工件5。意即，在垂直方向Z上平台32和平台33的投影彼此部分重疊。在此實施例中，旋轉角度可以在約90度至約180度的範圍內。

**【0034】** 繼續參考第2圖，平台32和平台33均具有平薄的結構，且具有小的厚度與寬度比。舉例而言，在藉由加工設備1中的傳送裝置30運輸12英吋(300mm)半導體晶圓的情況下，每一平台32及33皆具有約1.8mm至約2.2mm的厚度H1（第4A圖更明顯顯示出此特徵），並且具有約12英吋或略大於12英吋的寬度（或直徑）。

**【0035】** 應當理解的是，每一平台32及33的尺寸不應限制於上述實施例。平台32和平台33的厚度可以根據要二個平台32及33要伸入的空間來確定。此外，每一平台32及33的寬度可設計成具有與要由傳送裝置30傳送的工件5的寬度相同或略大的寬度（例如：6英吋、8英吋、或18英吋）。

**【0036】** 在部分實施例中，平台32具有一內表面320，並且平台33具有一內表面330。平台32和平台33以平台32的內表面320可以直接面向平台33的內表面330，並且在平台32和平台33之間形成間隙G的方式定位在關節316上。間隙G的可以具有充分大於即將由傳送裝置30傳送的工件5的厚度的寬度。在部分實施例中，間隙G的寬度在約2.7mm至約3mm的範圍內。

**【0037】** 第3圖顯示根據部分實施例的平台32的俯視圖。在部分實施例中，平台32的內表面320具有多個同心設置的環形區域。舉例而言，平台32的內表面



320 具有一周邊環狀區域 322、一第一環狀區域 323、及一第二環狀區域 324。

【0038】 周邊環狀區域 322 相鄰內表面 320 的外邊緣 321。第一環狀區域 323 連接到周邊環狀區域 322 遠離外邊緣 321 的內側。第二環狀區域 324 連接到第一環狀區域 323 遠離周邊環狀區域 322 的內側。中央區域 325 由最內側的環形區域（即第二環狀區域 324）圍繞，並位於平台 32 的內表面 320 的中心 C。

【0039】 在部分實施例中，第一環狀區域 323，第二環狀區域 324 和中央區域 325 的面積比約為 2：3：4。舉例而言，在用於支撐 12 英寸晶圓的例子中，第一環狀區域 323 的面積約為 2276.5 平方 mm，第二環狀區域 324 的面積約為 3846.5 平方 mm，中央區域 325 的面積約為 4474.5 平方 mm。然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在部分其餘實施例中，平台 32 用於支撐直徑約為 6 英寸至約 12 英寸的晶圓。在部分實施例中，第一環狀區域 323 與外邊緣 321 之間的周邊環狀區域 324 的寬度約為 1 mm。

【0040】 在部分實施例中，一偵測器 34 設置於平台 32 和平台 33 之間。在第 3 圖所示的實施例中，偵測器 34 放置在內表面 320 的周邊環狀區域 322 上。偵測器 34 配置用於檢測位於平台 32 和平台 33 之間的工作件 5 的位置。偵測器 34 可以向工作件 5 發射諸如雷射、聲納或微波的能量束，並從工作件 5 接收反射的能量束。接著，偵測器 34 將能量束的速度乘上能量束的行進時間以計算工作件 5 相對於內表面 320 的高度。檢測到的結果則發送到控制器（圖未示），以用於執行一閉迴路水平控制（稍後將進一步描述）。

【0041】 在部分實施例中，在每一第一環狀區域 323，第二環狀區域 324 和中央區域 325 中形成有多個氣孔，但周邊環狀區域 322 則沒有形成氣孔。舉例而言，在第一環狀區域 323 中形成有多個氣孔 61，並且在第二環狀區域 324 中形成有多個氣孔 62，並且在中央區域 325 中形成有多個氣孔 63。

【0042】 在第一環狀區域 323、第二環狀區域 324、及中央區域 325 上形成的



多個氣孔61、62、及63，可以環形方式配置。另外，在每一第一環狀區域323、第二環狀區域324、及中央區域325內，則具有同心排列的多個氣孔組。舉例而言，在第一環狀區域323內有兩組氣孔61。每一組氣孔61皆以環形方式排列。另外，兩組氣孔61同心地形成在第一環狀區域323上。

【0043】在部分實施例中，每個區域中的氣孔皆連接到導管，以允許氣體從氣體供應器流通至氣孔。兩個相鄰區域中的導管可以分別配置並通過不同的閥連接到氣體供應器。舉例而言，如第4A圖所示，流道620形成在第二環狀區域324下方。流道620可以與第二環狀區域324平行，並且流道620在平台32的厚度方向上的高度H2為約1mm至約1.7mm。形成在第二環狀區域324上的多個氣孔62連接到流道620，並且流道620經由閥件55流體連接到氣體供應器50（稍後將描述），如此一來當閥件55打開時，從氣體供應器50供應的氣體流經由流道620和多個氣孔62排放至外部。

【0044】此外，如第4B圖所示，流道610形成在第一環狀區域323下方。流道610可以與第一環狀區域323平行，並且流道610在平台32的厚度方向上的高度H3為約1mm至約1.7mm。形成在第一環狀區域323上的多個氣孔61連接到流道610，並且流道610可以經由閥件56流體連接到氣體供應器50，如此一來當閥件56打開時，從氣體供應器50供應的氣體流經由流道640和多個氣孔61排放至外部。

【0045】根據部分實施例，多個氣孔61、62、63的結構特徵說明如下：

【0046】在部分實施例中，如第4A圖所示，形成在第二環狀區域324上的多個氣孔62均具有錐形橫截面。多個氣孔62的錐角範圍從約0度到約30度。利用錐形橫截面，壓縮氣流F可以通過多個氣孔62排出。如此一來，可以減小用於驅動氣流F的氣體供應器50的工作電壓。另外，多個氣孔62在垂直於第二環狀區域324的方向上延伸。在多個氣孔62的引導下，氣流F沿著與第二環狀區域324實質



垂直的方向移動。

【0047】 在部分實施例中，一擾流結構621連接到每一氣孔62並且鄰接第二環狀區域324。擾流結構621可以在與氣孔62的方向相反的方向上逐漸變窄，從而形成漏斗狀的氣體排放孔。擾流結構621將氣孔62中靜止穩定的氣流F轉換成擾流氣流F，如第4A圖所示。擾流氣流F可以產生更大的氣動力來控制工件5（第2圖）在傳送過程中的位置。然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在部分其餘實施例中，省略設置擾流結構621，並且通過氣孔62排放出靜止穩定的氣流而不是擾流氣流。

【0048】 在部分實施例中，如第4B圖所示，形成在第一環狀區域323上的多個氣孔61均具有錐形橫截面。多個氣孔61的錐角在約0度至約30度的範圍內。藉由錐形橫截面，壓縮的氣流F'可以通過多個氣孔61排出。如此一來，可以減小用於驅動氣流F'的氣體供應器50的工作電壓。另外，多個氣孔61在相對於第一環狀區域323傾斜的方向上延伸，角度 $\alpha_2$ 在約8度至約12度的範圍內。在多個氣孔61的引導下，氣流F'沿著相對於第一環狀區域323傾斜的方向移動。

【0049】 在部分實施例中，擾流結構611連接到每一氣孔61並且鄰接第一環狀區域323。擾流結構611可以在與氣孔61的方向相反的方向上逐漸變窄，從而形成漏斗狀的氣體排放孔。擾流結構611將氣孔61中靜止穩定的氣流F轉換成擾流氣流F'，如第4B圖所示。擾流氣流F'可以產生更大的氣動力以控制工件5（第2圖）在傳送過程中的位置。然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在部分其餘實施例中，省略設置擾流結構611，並且通過氣孔61排出靜止穩定的氣流而不是擾流氣流。

【0050】 在部分實施例中，形成在中央區域325上的多個氣孔63與形成在第二環狀區域324上的多個氣孔62具有相同或相似的構造，為簡化說明將不再詳細描述多個氣孔63的特徵。多個氣孔63可以連接到形成在中央區域325下方的另一



個導管（圖未示），並且藉由進行獨立控制的另一個閥件（圖未示）連接到氣體供應器50。意即，通過多個氣孔62的氣流和通過多個氣孔63的氣流可以分別獨立控制。

【0051】 在部分實施例中，平台33亦包括形成在平台33的內表面330上的多個氣孔。形成在內表面330上的多個氣孔具有與在平台32上形成的多個氣孔61、62、及63相同的結構，為簡化說明將不再詳細描述形成在內表面330上的多個氣孔的特徵。

【0052】 第5圖顯示根據部分實施例位於機械手臂31的連桿313中的氣體供應器50的示意圖。在部分實施例中，氣體供應器50位於機械臂31的連桿313中。連桿313是中空結構，並形成一通道3135於其中。通道3135與流道（例如：形成在平台32和平台33中的流道610和620）連通。

【0053】 在部分實施例中，氣體供應器50包括一空氣過濾器51、一驅動器52、一葉輪53、及一流量調節器54。多個穿孔3131形成在連桿313的多個側壁3130上。多個穿孔3131允許連桿313的外部與通道3135之間的氣體連通。空氣過濾器51位於多個穿孔3131附近，並配置用於物理性阻擋顆粒或污染氣體，同時讓清潔氣體通過。空氣過濾器51可包括高效率粒子空氣濾過器（HEPA過濾器），其過濾器尺寸範圍為約0.1 $\mu\text{m}$ 至約0.3 $\mu\text{m}$ 。

【0054】 驅動器52位於空氣過濾器51的下游。驅動器52包括一直驅馬達，以用於驅動葉輪53的旋轉的配置。直驅馬達是一種直接驅動負載的永磁同步的馬達。如此一來，減少對變速箱或變速箱的需求。

【0055】 在部分實施例中，葉輪53是用於驅動通道3135中的氣流F的風扇。在這樣的實施例中，葉輪53連接到驅動器52並且包括多個葉片531（例如：3-7個葉片）。葉片531可以由聚二醚酮樹脂（聚醚醚酮，PEEK）的材料製成，並且葉輪53可以具有約180mm至約220mm的直徑。驅動器52的輸出功率可以在約



0.5W至約85W的範圍內。驅動器52以約0.5至約2的馬力（HP）驅動葉輪，並產生具有約5立方米/分鐘（CMM）至約12CMM的體積流量的氣流F。

【0056】在部分實施例中，流量調節器54包括噴霧產生器並配置用於將噴霧540排放到通道3135中。利用噴霧產生器，通道3135中的氣流F將與噴霧540混合之後才從平台32和平台33上形成的多個氣孔排放至外部。在部分實施例中，噴霧發生器包括一超聲波振盪器。液體或混合物由一液體源（圖未示）提供，並通過噴霧產生器所產生的超音波能量轉換成噴霧540。噴霧540的排放可以根據所欲懸浮的工件5（第2圖）過往的製程而選擇性的啟動。舉例而言，在CMP製程之後的工件5的傳送過程中，開啟噴霧產生器以排放噴霧540，以防止由於研磨漿凝結所引起的缺陷。

【0057】在部分其餘實施例中，流量調節器54包括一加熱構件並配置用於加熱通道3135中的氣流F（第3圖），再使加熱後的氣流通過形成在平台32和平台33上的多個氣孔61、62、及63排放至外部。在部分實施例中，流量調節器54包括噴霧產生器和加熱構件。在此實施例中，加熱功能和噴霧排放功能可以同時啟動，以便將加熱的噴霧540提供到氣流F中。

【0058】第6A-6I圖顯示根據部分實施例用於將工件5從載體3傳送到加工工具10的方法的操作的示意圖。工件5可包括半導體晶圓、測試晶圓或用於光微影曝光製程的光罩。在部分實施例中，工件5儲存在載具3中並被傳送到加工設備1的裝載端口（圖未示）（第1圖）。為了將工件5從載體3傳送到加工工具10，傳送裝置30移動到載體3前面的位置，如第6A圖所示。平台32和平台33之間的間隙G與將移動到加工工具10的工件5對齊。

【0059】接著，由機器手臂31沿著第6A圖中箭頭所示的方向移動平台32和平台33。當平台32和平台33插入載體3中以使工件5位於平台32和平台33之間時，如第6B圖所示，停止平台32和平台33的運動。在部分實施例中，在排放氣流之



前，從俯視圖觀看，工件5完全被平台32和平台33覆蓋，工件5的外邊緣未暴露於外部。

【0060】接著，如第6C圖所示，工件5藉由氣流F以非接觸的方式從位於工件5下方的平台32懸浮。氣流F由氣體供應器50驅動，並通過多個氣孔62和63（第3圖）向工件5排放，但沒有氣流通過氣孔61（第3圖）。來自平台32的氣流F在工件5上沿第一法線方向產生氣動力。第一法線方向垂直於平台32的內表面320。如此一來，工件5朝平台33移動。在部分實施例中，氣流F從多個氣孔62和63產生的氣動力滿足方程 $P = X * 9.8 \text{ (kg*m/sec}^2) * 1.02$ ，其中P是氣動力，X是工件5的重量。

【0061】當工件5由來自平台32的氣流F懸浮時，另一氣流F從位於工件5上方的平台33排放，如第6D圖所示。來自平台33的氣流F在第二法線方向上在工件5上產生氣動力。第二法線方向垂直於平台33的內表面330並且與第一法線方向相反。如此一來，工件5稍微向下移動到預定位置。在預定位置，工件5的高度相對於平台32控制在約0.4mm至約2.3mm的範圍內。在部分其餘實施例中，沒有氣流通過位於工件5上方的平台33。工件5通過氣流F從平台32移動到預定位置。

【0062】在部分實施例中，當偵測器34檢測到平台32和平台33之間存在工件5時，啟動來自平台32的氣流F。在部分實施例中，當偵測器34檢測到工件5相對於平台32的高度大於預定值時，啟動來自平台33的氣流F。舉例而言，當工件5相對於平台32的高度大於5mm時，啟動來自平台33的氣流F。

【0063】在部分實施例中，執行一閉迴路水平控制以將工件5穩定地懸浮在預定位置。具體而言，當工件5在平台32和平台33之間懸浮時，偵測器34監測工件5相對於平台32的高度，並將檢測到的訊號發送到控制器（圖未示）。控制器根據檢測到的訊號控制閥件（例如：閥件55，第4A圖）以調節平台32和/或平台33的氣流F的流量，進一步調節工件5的高度。在部分其餘實施例中，閉迴路水

平控制是藉由從平台32調節氣流F來進行，而不從平台33提供氣流。

【0064】在工件的高度穩定定位之後，工件5沿著第6E圖中箭頭所示的方向從載體3移除。同時，另一個氣流F'從平台32和平台33中的至少一個排出。氣流F'通過多個氣孔61朝工件5排放（第4B圖）。來自平台32和/或平台33的氣流F'在傾斜方向上在工件5上產生橫向氣動力。因此，在二個平台32和33移動的同時，工件5保持在平台32和平台33之間間隙G內。

【0065】在上述實施例中，由於工件5沒有直接放置在二個平台32及33上，工件5不會受二個平台32及33上的顆粒所污染。另外，也可減少由於二個平台32及33與加工設備1中的其他元件的碰撞而造成工件5破損的問題。

【0066】在部分實施例中，如第1圖所示，將工件5從載具3移除到加工工具10。因為加工工具10的夾持件13設計成使工件5面向下，所以在工件5移動到加工工具10之前執行一翻轉程序。在翻轉程序中，如第6F圖所示，傳送裝置30上下顛倒工件5。傳送裝置30的旋轉運動可以在0.2秒或更短的時間內完成，並且在旋轉運動期間連續供應氣流F和/或氣流F'。在部分其餘實施例中，當用於從傳送裝置30接收工件5的加工工具被設計成使工件5面向上時，省略了翻轉過程。

【0067】接著，如第6G圖所示，移動工件5到夾持件13正下方的目標位置，使平台32位於工件5和夾持件13之間。接著，如第6H圖所示，為了將工件5從傳送裝置30卸下並將工件5放置在夾持件13上，驅動平台32繞旋轉軸R3從傳送位置旋轉180度到裝載位置。在傳送位置，二個平台32和33的內表面彼此面對。在裝載位置，二個平台32和33位於偏離的位置，以使工件5面向夾持件13。同時，藉由夾持件13的空氣通道130所產生的真空V，以及來自平台33的氣流F連續地排出，使工件5藉由氣流F和真空V產生的氣動力以非接觸的方式朝向夾持件13移動。

【0068】在部分實施例中，當工件5穩定地保持在夾持件13時，停止自平台33排放出的氣流F，並且如第6I圖所示，移動傳送裝置30至載具3（第1圖）或其



他位置以處理其他工件。

【0069】 第7圖顯示根據部分實施例的一傳送裝置40的爆炸圖。在部分實施例中，加工設備1更包括一傳送裝置40。傳送裝置40配置用於在工件5處於直立位置（即，具有特徵的表面面向水平方向）時傳送工件5。在傳送裝置40中，傳送裝置40包括一下部軌道41、一上部軌道42、一下部載具43、及一上部載具44。

【0070】 下部軌道41、下部載具43、上部載具44及上部軌道42沿垂直方向Z順序配置。在部分實施例中，下部軌道41配置用於支撐下部載具43，並且上部軌道42配置用於支撐上部載具44。下部軌道41和上部軌道42都具有一導引槽。導引槽與下部載具43以及上部載具44上的多個滾輪435和445兼容，以引導下部載具43和上部載具44的運動。

【0071】 在部分實施例中，下部載具43和上部載具44配置在既定平面PP上。下部載具43具有側表面47，並且上部載具44具有側表面48。當傳送裝置40是空置時，側表面47直接面向側表面48，側表面47和側表面48垂直於既定平面PP。

【0072】 第8圖顯示根據部分實施例的既定平面PP上的下部載具43和上部載具44的剖面圖。在部分實施例中，每一側表面47和側表面48在既定平面PP上具有彎曲的剖面。側表面47和側表面48的曲率可以與工件5的外邊緣的曲率相容，曲率將由傳送裝置40所支撐元件的外形所決定。舉例而言，在傳送裝置40用於運送半導體晶圓的例子中，側表面47的曲率和側表面48的曲率包括圓形的部分區段。

【0073】 在部分實施例中，下部載具43的側表面47從一第一端471延伸到一第二端472，並且上部載具44的側表面48從一第一端481延伸到一第二端482。第一端471和第二端482在垂直方向Z中彼此相對。另外，第二端472和第一端481在垂直方向Z中彼此相對。軸線L穿過側表面47和48的兩個最遠點470和480。點470可以是側表面47的中心，點480可以是側表面48的中心。軸L可以與垂直方向Z平

行（第7圖）。在利用傳送裝置40傳送12英寸半導體晶圓的情況下，兩個點470和480可以間隔開約305mm至約315mm的距離。

【0074】在部分實施例中，在側表面47和側表面48上形成有第一組氣孔。第一組氣孔連接到位於下部載具43和上部載具44上的氣體供應器50，並配置成將氣流從氣體供應器50排放到工件5。

【0075】具體而言，第一組氣孔70的一部分形成在側表面47上，第一組氣孔70的另一部分形成在側表面48上。形成在側表面47上的多個氣孔70位於第一端471和點470之間。形成在側表面48上的多個氣孔70位於第一端481和點480之間。在部分實施例中，第一組氣孔70相對於軸線L對稱配置。

【0076】在部分實施例中，在點470和第二端472之間以及點480和第二端482之間沒有配置氣孔。然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在部分其餘實施例中，點470和第二端472之間以及點480和第二端482之間可包括一或多個氣孔70。

【0077】在部分實施例中，側表面47上的多個氣孔70具有不同的直徑。舉例而言，在遠離第一端471的方向上，多個氣孔70的寬度逐漸減小，於是與第一端471相鄰的氣孔70提供具有比與點470相鄰的氣孔70更高流速的氣流。另外，在遠離第一端481的方向上，多個氣孔70的寬度逐漸減小，於是靠近第一端481的氣孔70提供具有比與點480相鄰的氣孔70更高流速的氣流。在部分實施例中，最大的氣孔70的直徑在約7mm至約9mm的範圍內。

【0078】然而，應該理解的是可以對本揭露的實施例進行許多變化和修改。在部分其餘實施例中，在側表面47和側表面48上的氣孔70具有均勻的直徑，通過多個氣孔70的氣流的流速是藉由調節器（例如：閥，未在圖中示出）所控制，以使得靠近第一端471和481的氣孔70提供具有比靠近點470和480的氣孔70更高流速的氣流。



【0079】側表面47上的多個氣孔70連接到位於下部載具43的氣體供應器50，並且側表面48上的多個氣孔70連接到位於上部載具44的氣體供應器50。導管71可以形成在每一下部載具43和上部載具44中，以允許氣體供應器50和多個氣孔70之間的氣體連通。

【0080】再次參照第7圖，下部軌道41和上部軌道42配置用於導引下部載具43和上部載具44的運動。在部分實施例中，每一下部軌道41和上部軌道42包括一導引槽（第9圖更清楚顯示此特徵），用於允許下部載具43和上部載具44的多個滾輪435和445的滑動運動。下部軌道41和上部軌道42可以由抗腐蝕材料製成，例如聚四氟乙烯（PTFE），PEEK或熱固性塑料。

【0081】第9圖顯示根據部分實施例的下部軌道41的剖面圖，其中下部載具43位於其上。下部軌道41包括兩個導引槽411。兩個導引槽411形成在面向下部載具43的上表面410上。兩個導引槽411間形成有約10mm至約14mm的空間。另外，下部載具43包括兩個滾輪435。兩個滾輪435位於與側表面47相對的第一端471（第7圖）。下部載具43的滾輪435位於導引槽411中，並且可沿導引槽411移動。如此一來，下部載具43引導下軌道41的運動。

【0082】在部分實施例中，下部軌道41更包括兩個排水槽412。排水槽412連接到兩個導引槽411並位於導引槽411的下方。每個排水槽412具有比相應的導引槽411更窄的寬度。舉例而言，每個導引槽411的寬度W2約為8mm至10mm。另外，每個排水槽412的寬度W3在約4mm至約6mm的範圍內。排水槽412允許從工件5落下（第7圖）諸如DI水的加工液進行匯聚。於是，滾輪435將在導引槽411中平滑地滾動而不會因為加工液的聚集而發生阻礙。

【0083】再次參照第7圖，在部分實施例中，傳送裝置40更包括平台45和平台46。平台45和平台46位於既定平面PP的兩側並位於下部載具43和上部載具44之間。

【0084】 在部分實施例中，平台45具有內表面450，並且平台46具有內表面460。內表面450與內表面460在平台45和46的寬度方向上延伸。平台45、46是以平台45的內表面450可以直接面對平台46的內表面460並於其間形成間隔的方式配置。上述間隔可以略大於側表面47在水平方向Y上的寬度。側表面47沿著水平方向X從第一端471延伸到第二端472（第8圖）。水平方向Y垂直於水平方向X。舉例而言，側表面47在Y方向上的寬度為約10mm至約14mm，並且平台45和平台46間隔一定距離，上述距離介於約12mm至約16mm之間。

【0085】 在部分實施例中，平台45和平台46具有與上述平台32相同的配置。另外，在平台45的內表面450和平台46的內表面460上形成第二組氣孔。如第3圖所示，第二組氣孔可以如同多個氣孔61、62、及63在內表面320上配置的方式，配置在內表面450和內表面460上。因此，為了簡化內容將不詳細描述平台45和平台46的特徵以及第二組氣孔的配置。

【0086】 在部分實施例中，平台45和平台46經由兩個支架465連接到上部載具44。兩個支架465以可樞轉的方式連接到上部載具44的外表面，並且一或多個驅動器（圖未示）定位在上部載具44中，用於驅動兩個支架465繞旋轉軸R4旋轉。兩個氣體供應器50可以定位在兩個支架465中，用於將氣體供應到形成在平台45和平台46上的第二組氣孔中。

【0087】 在部分實施例中，一偵測器49設置於下部載具43和上部載具44之間。在第8圖所示的實施例中，偵測器49放置在下部載具43的側表面470上。偵測器49配置用於檢測傳送裝置40中工件5的位置。偵測器49可以向工件5發射諸如雷射，聲波或微波的能量束，並從工件5接收反射的能量束。接著，偵測器49將能量束的速度乘上能量束的行進時間進而計算工件5和偵測器49之間的距離。所檢測的結果則發送到控制器（圖未示），用於執行一閉迴路水平控制。

【0088】 在部分實施例中，如第1圖所示，在工件5由加工工具20進行加工



之前，工件5從傳送裝置30傳送到傳送裝置40。第10A-10C顯示根據部分實施例從傳送裝置30傳送工件到傳送裝置40的方法的步驟的示意圖。

【0089】如第10A圖所示，為了將工件5從傳送裝置30傳送到傳送裝置40，工件5通過傳送裝置30移動到下部載具43和上部載具44之間的位置。在工件5接近之前，提升平台45和平台46至如第10A圖所示的空轉位置，以允許工件5插入平台32和33。

【0090】接著，如第10B圖所示，工件5藉由關節316繞旋轉軸R3旋轉約90度，以允許工件5的外邊緣面向側表面47和側表面48。同時，氣流F4從下部載具43及上部載具44排出並施加至工件5。

【0091】在部分實施例中，如第8圖所示，來自下部載具43的氣流F4在朝向點470的方向上逐漸減小，並且來自上部載具44的氣流F4在朝向點480的方向上逐漸減小。因此，氣流F4以非接觸方式產生氣動力以支撐工件5在下部載具43和上部載具44之間。另外，氣流F4驅動工件5繞穿過工件5的特徵表面的軸線旋轉。在部分實施例中，氣流F4從下部載具43和上部載具44產生的氣動力滿足等式  $P=X*9.8 \text{ (kg*m/sec}^2\text{)} * 1.02$ ，其中P是氣動力，X是工件5的重量。

【0092】在部分實施例中，執行閉迴路水平控制以將工件5穩定地懸浮在預定位置。具體而言，當工件5在下部載具43和上部載具44之間懸浮時，偵測器34監測工件5相對於下部載具43的高度，並將監測到的信號發送到控制器(未圖示)。控制器根據檢測到的信號從下部載具43和/或上部載具44調節氣流F4的流量，以調節工件5的高度。

【0093】接著，如第10C圖所示，通過將平台45和平台46向下降到工件5旁邊的位置，用平台45和46代替二個平台32及33。當工件5位於平台45和46之間時，氣流F5由平台45和平台46產生，以控制光罩在X方向和Y方向上的位置。氣流F5可以在與特徵表面垂直的方向上施加氣動力於工件5上，和/或，如第6E圖所示之

氣流，沿著與工件5的特徵表面傾斜的方向施加力動力於工件5上。

【0094】 接著，如第10D圖所示，下部載具43與上部載具44沿下軌道41和上部軌道42移動，以將工件5傳送到下一目的地，例如加工工具20（第1圖）。在工件5的傳送過程中，氣流由下部載具43、上部載具44、平台45及平台46連續供應，以控制工件5在傳送裝置40中的位置。

【0095】 在部分實施例中，可以進行如上所述的閉迴路水平控制以限制工件5在傳送裝置40中的位置。在工件5的傳送過程中，工件5與下部載具43或上部載具44之間間隙控制在約4mm至約6mm的範圍內，並且，平台45和平台46與工件5之間間隙控制在約4mm至約7mm的範圍內。

【0096】 上述實施例提供用於傳送半導體製造中所使用的工件的方法。用於傳送物品的傳送裝置的改進允許一非接觸式傳送過程。由於減少了受到污染的可能性因此提高了半導體裝置的產品良率。另一方面，由於減少了晶圓的報廢，故降低了製造成本。

【0097】 本揭露部分實施例提供一種傳送方法，適用於傳送使用於一半導體製造的一工件。上述傳送方法包括移動一第一傳送裝置至一工件旁，使工件面向複數個形成於第一傳送裝置的氣孔。上述傳送方法更包括經由自第一傳送裝置的氣孔供應一氣流，以利用第一傳送裝置以一非接觸的方式懸浮工件。上述傳送方法也包括在氣流連續供應的同時利用第一傳送裝置傳送工件。

【0098】 在上述實施例中，氣流經由形成於第一傳送裝置的二個平台的氣孔連續的朝工件排放，二個平台面向彼此。

【0099】 在上述實施例中，在傳送工件的期間，一部分的氣流相對於工件歪斜排放，以在相對於工件歪斜的一方向上施加一側向氣動力。

【0100】 在上述實施例中，上述傳送方法更包括：偵測工件在第一傳送裝置內的位置；以及根據工件的位置控制經由氣孔的氣流。



【0101】 在上述實施例中，工件的傳送包括移動工件至一既定位置，一夾持件位於既定位置，且傳送方法更包括：經由形成於夾持件上的複數個氣孔提供另一氣流以產生一真空力將工件自第一傳送裝置移除。

【0102】 在上述實施例中，工件懸浮於第一傳送裝置的二個平台之間，並且傳送方法更包括：當第一傳送裝置到達既定位置時，移除二個平台中位於夾持件與工件之間之一者，使工件面向夾持件。

【0103】 在上述實施例中，工件的傳送包括藉由第一傳送裝置旋轉工件，使工件的一邊緣面對一第二傳送裝置的一第一組氣孔，並且傳送方法更包括：經由第二傳送裝置的第一組氣孔供應另一氣流以非接觸的方式懸浮工件。

【0104】 在上述實施例中，上述傳送方法更包括移除第一傳送裝置；移動第二傳送裝置的二個平台至工件旁，使形成於第二傳送裝置的二個平台上的一第二組氣孔面對工件；經由第二組氣孔提供另一氣流；以及在經由第一組氣孔與第二組氣孔供應氣流的同時，利用第二傳送裝置傳送工件。

【0105】 在上述實施例中，工件包括一半導體晶圓或者用於一光微影曝光製程的一光罩。

【0106】 本揭露更提供一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件。上述傳送裝置包括一機械手臂。上述傳送裝置更包括二個平台，連結於機械手臂，且各自包括面向彼此的一內表面。複數個氣孔形成於二個平台的內表面。上述傳送裝置也包括一氣體供應器，與氣孔氣體連結並配置用於控制經由氣孔的一氣流。

【0107】 在上述實施例中，氣孔的一第一部分沿一方向延伸，方向垂直於第一部分的氣孔所位於的內表面，並且氣孔的一第二部分相對於第二部分的氣孔所位於的內表面歪斜延伸。

【0108】 在上述實施例中，每一內表面具有一第一環狀區域以及一第二環

狀區域同心排列。氣孔的第一部分位於第一環狀區域內，且氣孔的第二部分位於第二環狀區域內。

**【0109】** 在上述實施例中，每一氣孔具有一漸縮的截面積。

**【0110】** 在上述實施例中，傳送裝置更包括位於二個平台之間的一偵測器，偵測器配置用於當工件位於二個平台之間時偵測工件的位置。氣體供應器根據偵測器所測得工件的位置控制經由氣孔的氣流。

**【0111】** 在上述實施例中，二個平台之一者是以樞接的方式連結機械手臂，以移動於一傳送位置與一裝載位置之間。在傳送位置，二個平台的內表面面向彼此，且在裝載位置，二個平台相對彼此偏移。

**【0112】** 本揭露更提供一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件。上述傳送裝置包括一上部載具以及一下部載具，排列於一既定平面並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第一組氣孔形成於上部載具與下部載具的每一側表面之上。上述傳送裝置更包括二個平台，位於既定平面的二個相對側並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第二組氣孔形成於二個平台的內表面之上。上述傳送裝置也包括一下部軌道及一上部軌道。下部軌道配置用於供下部載具之移動。上部軌道配置用於供上部載具之移動。另外，上述傳送裝置包括複數個氣體供應器，與第一組氣孔與第二組氣孔氣體連結，並配置用於控制經由第一組氣孔與第二組氣孔的氣流。

**【0113】** 在上述實施例中，上部載具與下部載具各自在既定平面上具有一彎曲截面，並且一軸通過側表面中二個相距最遠的點。第一組氣孔與第二組氣孔相對於軸對稱配置。

**【0114】** 在上述實施例中，下部載具包括一滾輪，並且下部軌道包括：一導引槽，以利滾輪在下部軌道上移動；以及一排水槽，連結至導引槽並位於導引槽下方，排水槽具有較導引槽窄的寬度，以接收自下部載具排出的液體。



【0115】 在上述實施例中，第二組氣孔以環狀配置排列於二個平台的內表面。

【0116】 在上述實施例中，上述傳送裝置更包括設置於下部載具與上部載具之間的偵測器，偵測器配置用於偵測工件在二個平台之間的位置。氣體供應器根據偵測器所測得工件的位置控制經由第二組氣孔的氣流。

【0117】 以上雖然詳細描述了實施例及它們的優勢，但應該理解，在不背離所附申請專利範圍限定的本揭露的精神和範圍的情況下，對本揭露可作出各種變化、替代和修改。此外，本申請的範圍不旨在限制於說明書中所述的製程、機器、製造、物質組成、工具、方法和步驟的特定實施例。作為本領域的普通技術人員將容易地從本揭露中理解，根據本揭露，可利用現有的或今後將被開發的、執行與在本揭露所述的對應實施例基本相同的功能或實現基本相同的結果的製程、機器、製造、物質組成、工具、方法或步驟。因此，所附申請專利範圍旨在將這些製程、機器、製造、物質組成、工具、方法或步驟包括它們的範圍內。此外，每一個申請專利範圍構成一個單獨的實施例，且不同申請專利範圍和實施例的組合都在本揭露的範圍內。

#### 【符號說明】

#### 【0118】

1~加工設備

3~容器

5~工件

10~加工工具

11~加工平台

12~研磨墊

13~夾持件

20~加工工具  
21~刷洗件  
30~傳送裝置  
31~機械手臂  
311~第一柱狀件  
312~第二柱狀件  
313~連桿  
3130~側壁  
3131~穿孔  
3135~通道  
314~關節  
315~驅動件  
316~關節  
317~驅動件  
318、319~軸  
32~平台  
320~內表面  
322~周邊環狀區域  
323~第一環狀區域  
324~第二環狀區域  
325~中央區域  
33~平台  
330~內表面  
34~偵測器



40~傳送裝置  
41~下部軌道  
411~導引槽  
412~排水槽  
42~上部軌道  
43~下部載具  
435~滾輪  
44~上部載具  
445~滾輪  
45、46~平台  
465~支架  
47、48~側表面  
470、480~點  
471、481~第一端  
472、482~第二端  
49~偵測器  
50~氣體供應器  
51~空氣過濾器  
52~驅動器  
53~葉輪  
531~葉片  
54~流量調節器  
540~噴霧  
61、62、63~氣孔

610、620~流道

611、621~擾流結構

70~氣孔

71~導管

C~中心

F、F'、F4~氣流

G~間隙

L~軸線

PP~既定平面

R1、R2、R3、R4~旋轉軸

V~真空

X、Y~水平方向

Z~垂直方向



**【發明申請專利範圍】**

**【第1項】**一種傳送方法，適用於傳送使用於一半導體製造的一工件，該傳送方法包括：

移動一第一傳送裝置至一工件旁，使該工件面向複數個形成於該第一傳送裝置的氣孔；

經由自該第一傳送裝置的該等氣孔供應一氣流，以利用該第一傳送裝置以一非接觸的方式懸浮該工件；以及

在該氣流連續供應的同時利用該第一傳送裝置傳送該工件，其中在傳送該工件時，該第一傳送裝置不直接接觸該工件。

**【第2項】**如申請專利範圍第1項所述之傳送方法，其中在傳送該工件的期間，一部分的該氣流相對於該工件歪斜排放，以在相對於該工件歪斜的一方向上施加一側向氣動力。

**【第3項】**如申請專利範圍第1項所述之傳送方法，更包括：

偵測該工件在該第一傳送裝置內的位置；以及

根據該工件的位置控制經由該等氣孔的氣流。

**【第4項】**如申請專利範圍第1項所述之傳送方法，其中該工件的傳送包括藉由該第一傳送裝置旋轉該工件，使該工件的一邊緣面對一第二傳送裝置的第一組氣孔，並且該傳送方法更包括：

經由該第二傳送裝置的該第一組氣孔供應另一氣流以非接觸的方式懸浮該工件。

**【第5項】**一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件，該傳送裝置包括：

一機械手臂；

二個平台，連結於該機械手臂，且各自包括面向彼此的一內表面，其中複

數個氣孔形成於該二個平台的該等內表面；以及

一氣體供應器，與該等氣孔氣體連結並配置用於控制經由該等氣孔的一氣流。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述之傳送裝置，其中該等氣孔的一第一部分沿一方向延伸，該方向垂直於該第一部分的該等氣孔所位於的該內表面，並且該等氣孔的一第二部分相對於該第二部分的該等氣孔所位於的該內表面歪斜延伸。

【第7項】如申請專利範圍第5項所述之傳送裝置，其中該二個平台之一者是以樞接的方式連結該機械手臂，以移動於一傳送位置與一裝載位置之間；

其中在該傳送位置，該二個平台的該等內表面面向彼此，且在該裝載位置，該二個平台相對彼此偏移。

【第8項】一種傳送裝置，適用於傳送在一半導體製造中所使用的一工件，該傳送裝置包括：

一上部載具以及一下部載具，排列於一既定平面並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第一組氣孔形成於該上部載具與該下部載具的每一該等側表面之上；

二個平台，位於該既定平面的二個相對側並各自具有面向彼此的一內表面，其中一第二組氣孔形成於該二個平台的該等內表面之上；

一下部軌道，配置用於供該下部載具之移動；

一上部軌道，配置用於供該上部載具之移動；以及

複數個氣體供應器，與該第一組氣孔與該第二組氣孔氣體連結，並配置用於控制經由該第一組氣孔與該第二組氣孔的氣流。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述之傳送裝置，其中該下部載具包括一滾輪，並且該下部軌道包括：



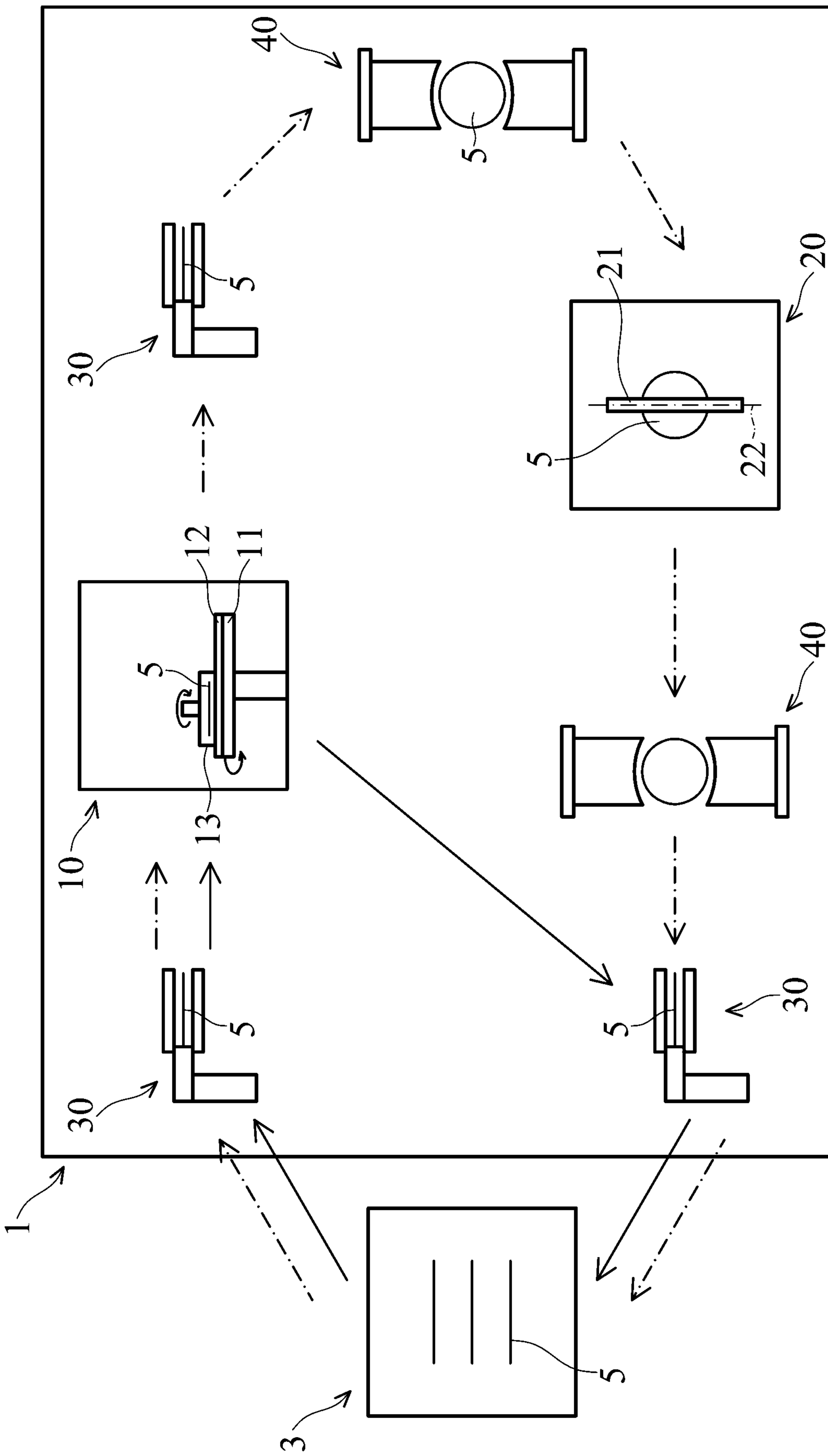
一導引槽，以利該滾輪在該下部軌道上移動；以及

一排水槽，連結至該導引槽並位於該導引槽下方，該排水槽具有較該導引槽窄的寬度，以接收自該下部載具排出的液體。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述之傳送裝置，更包括設置於該下部載具與該上部載具之間的偵測器，該偵測器配置用於偵測該工件在該二個平台之間的位置；

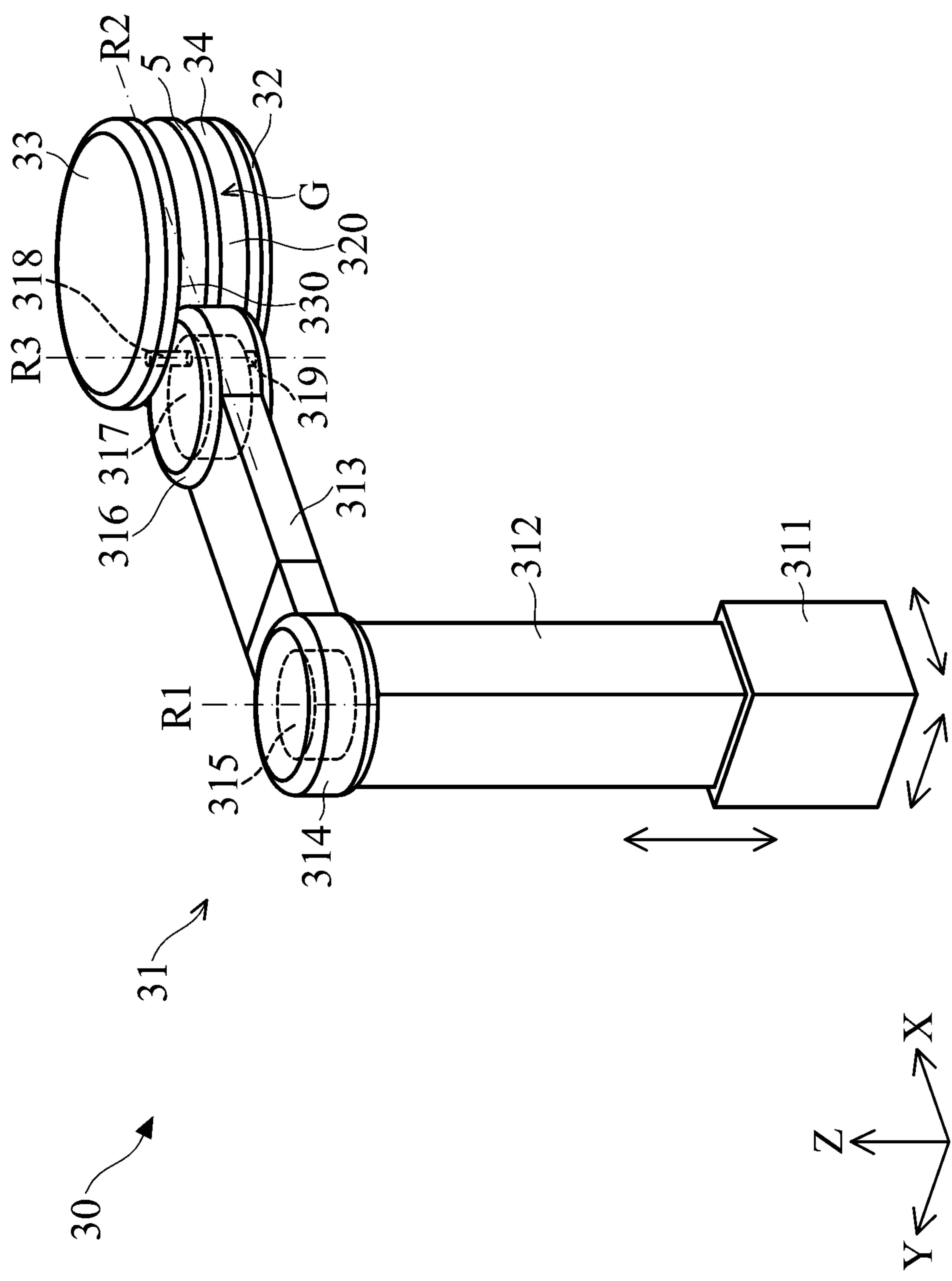
其中該等氣體供應器根據該偵測器所測得該工件的位置控制經由該第二組氣孔的氣流。

【發明圖式】

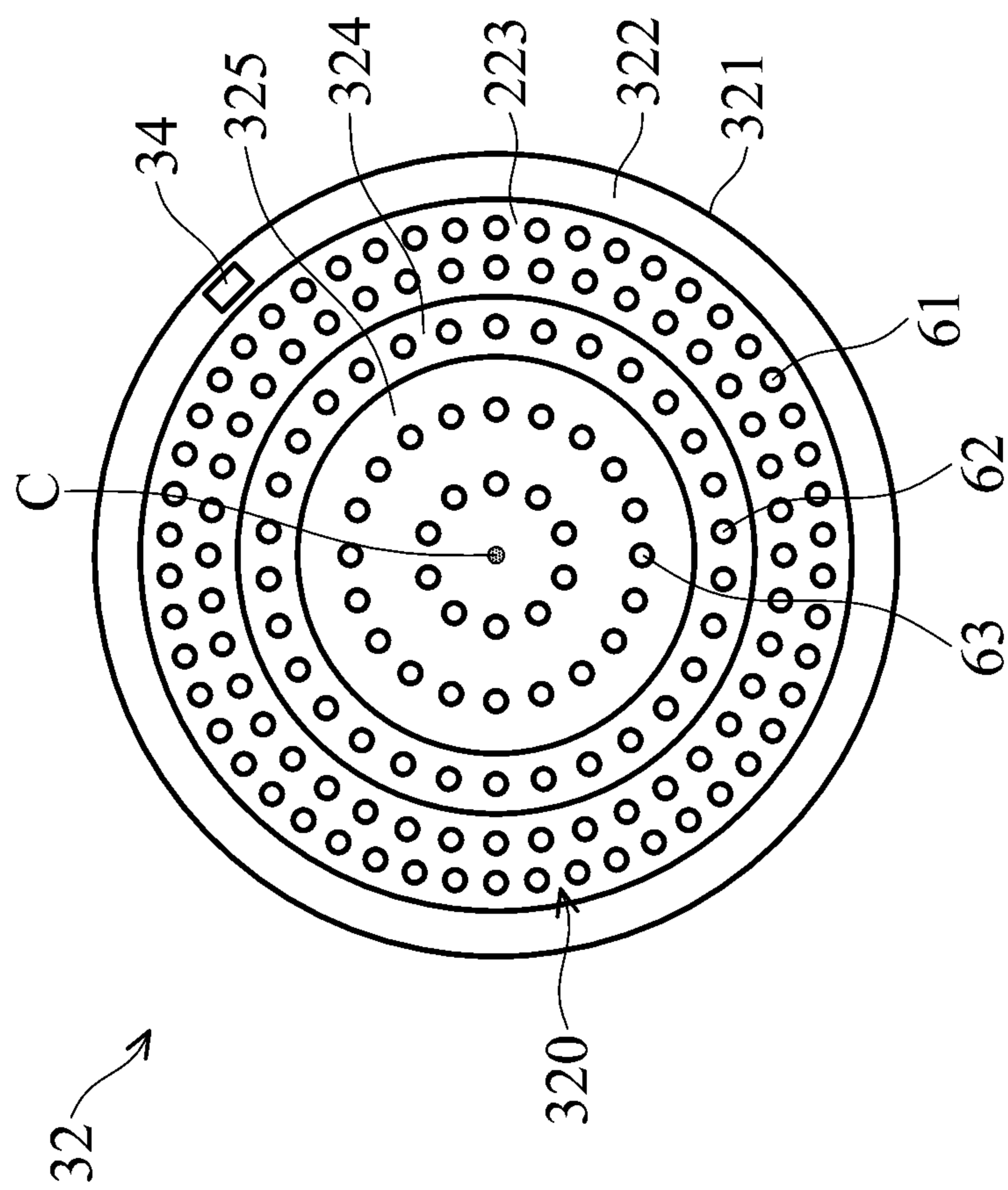


第 1 圖



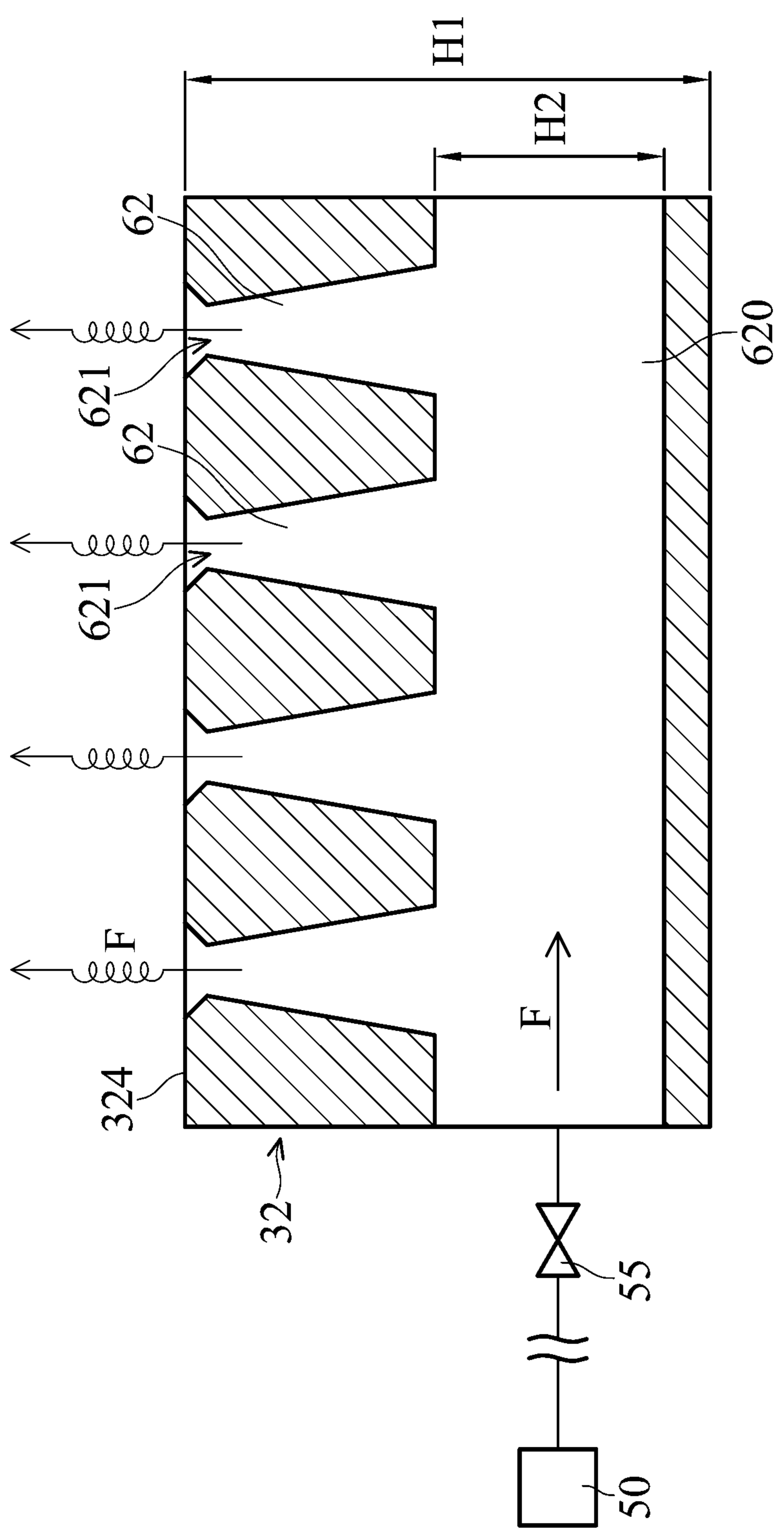


第 2 圖

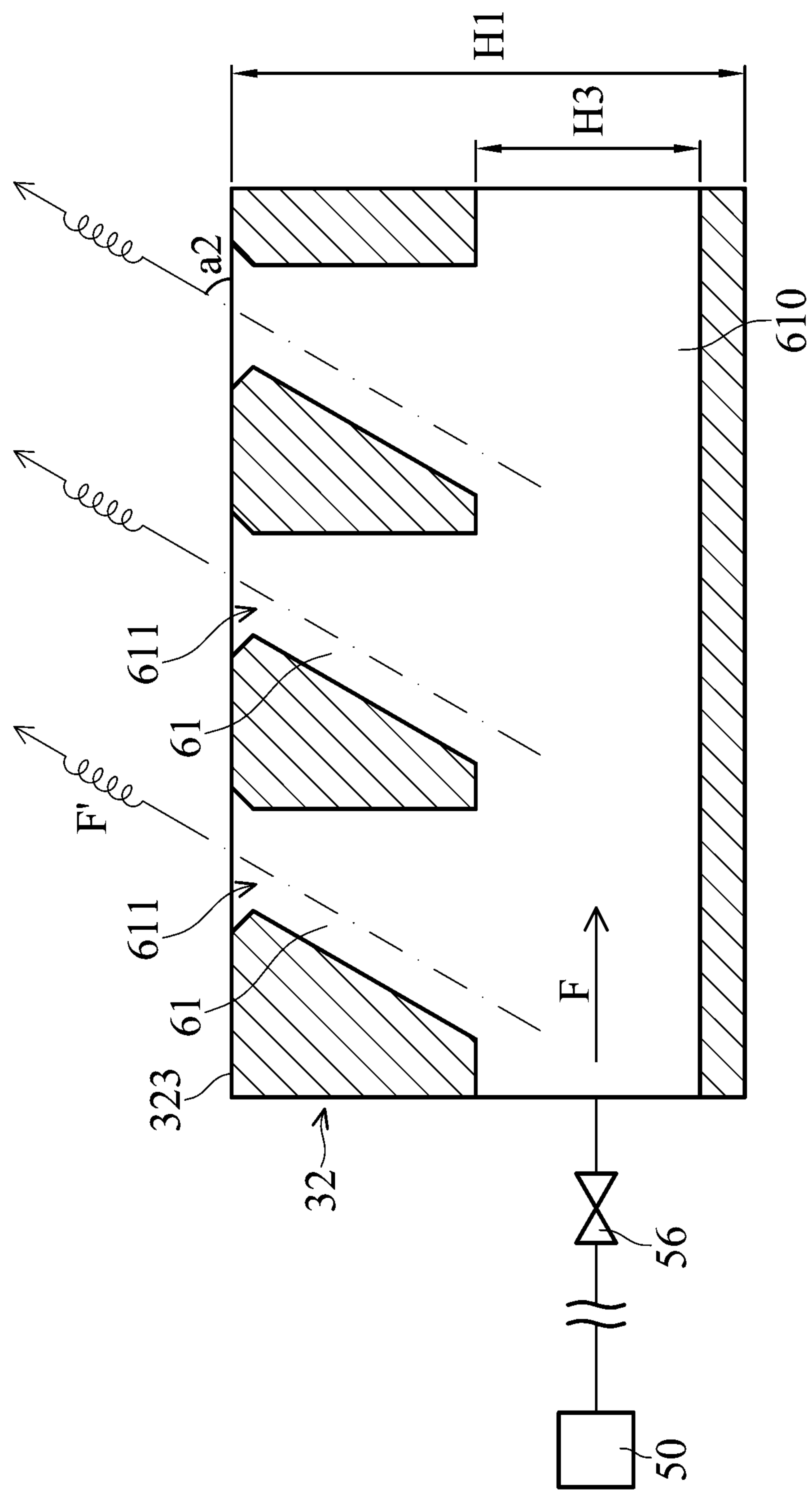


第 3 圖



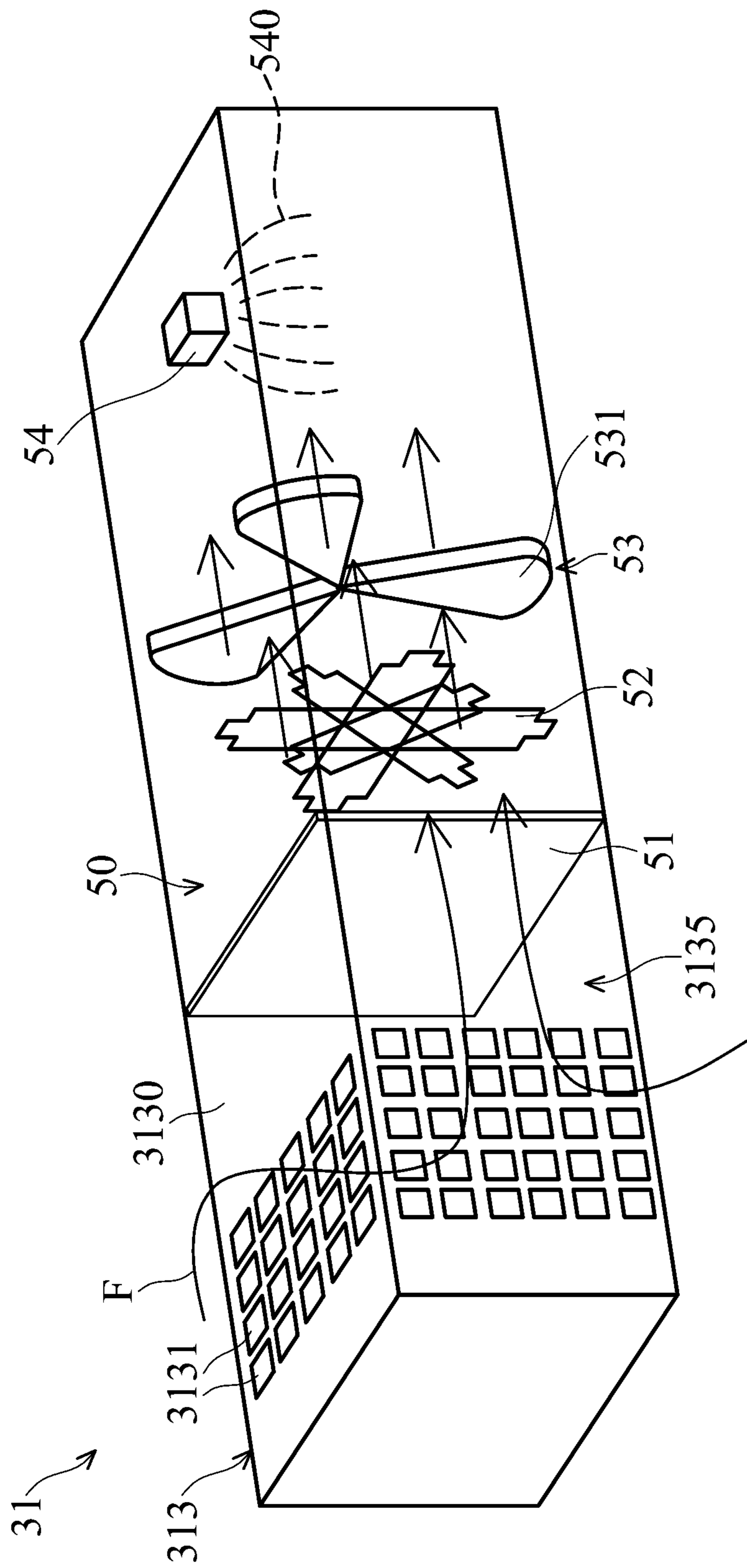


第4A圖

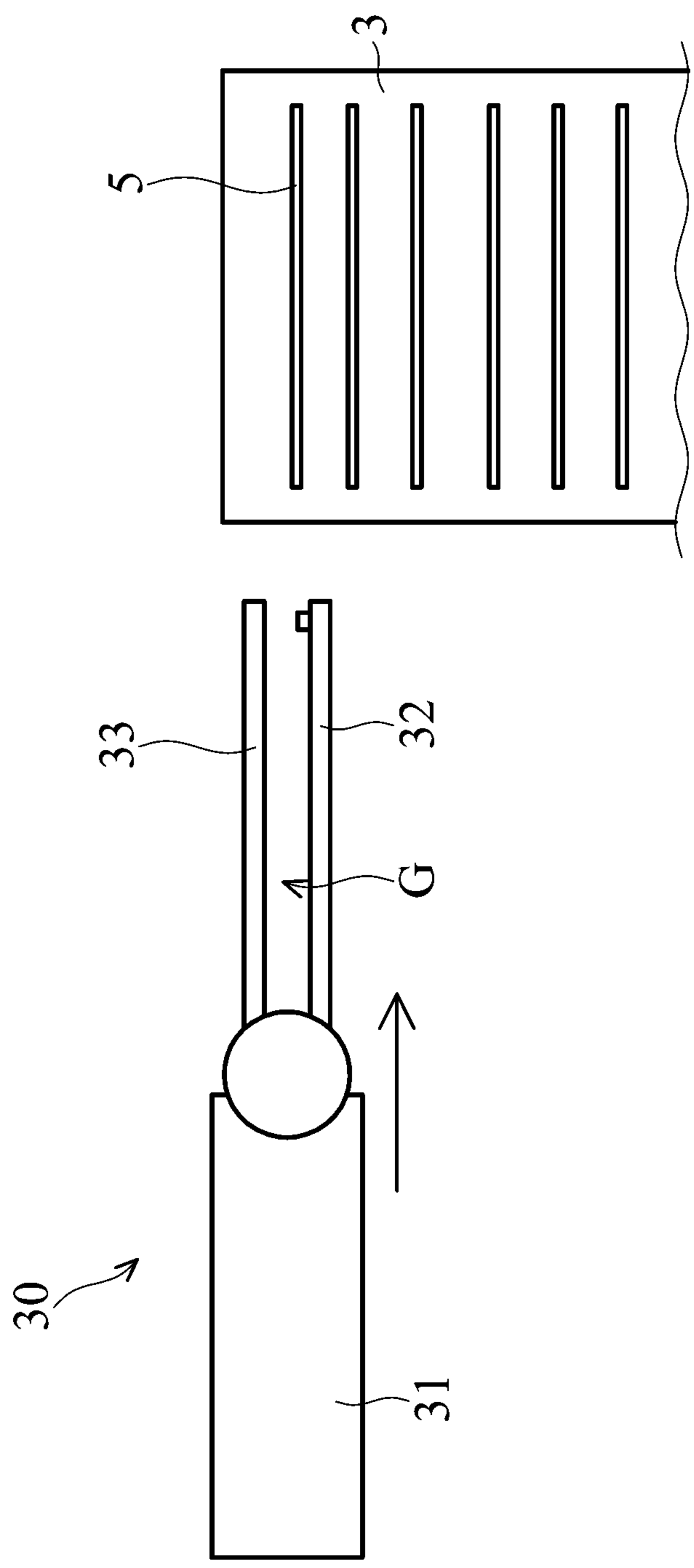


第4B圖



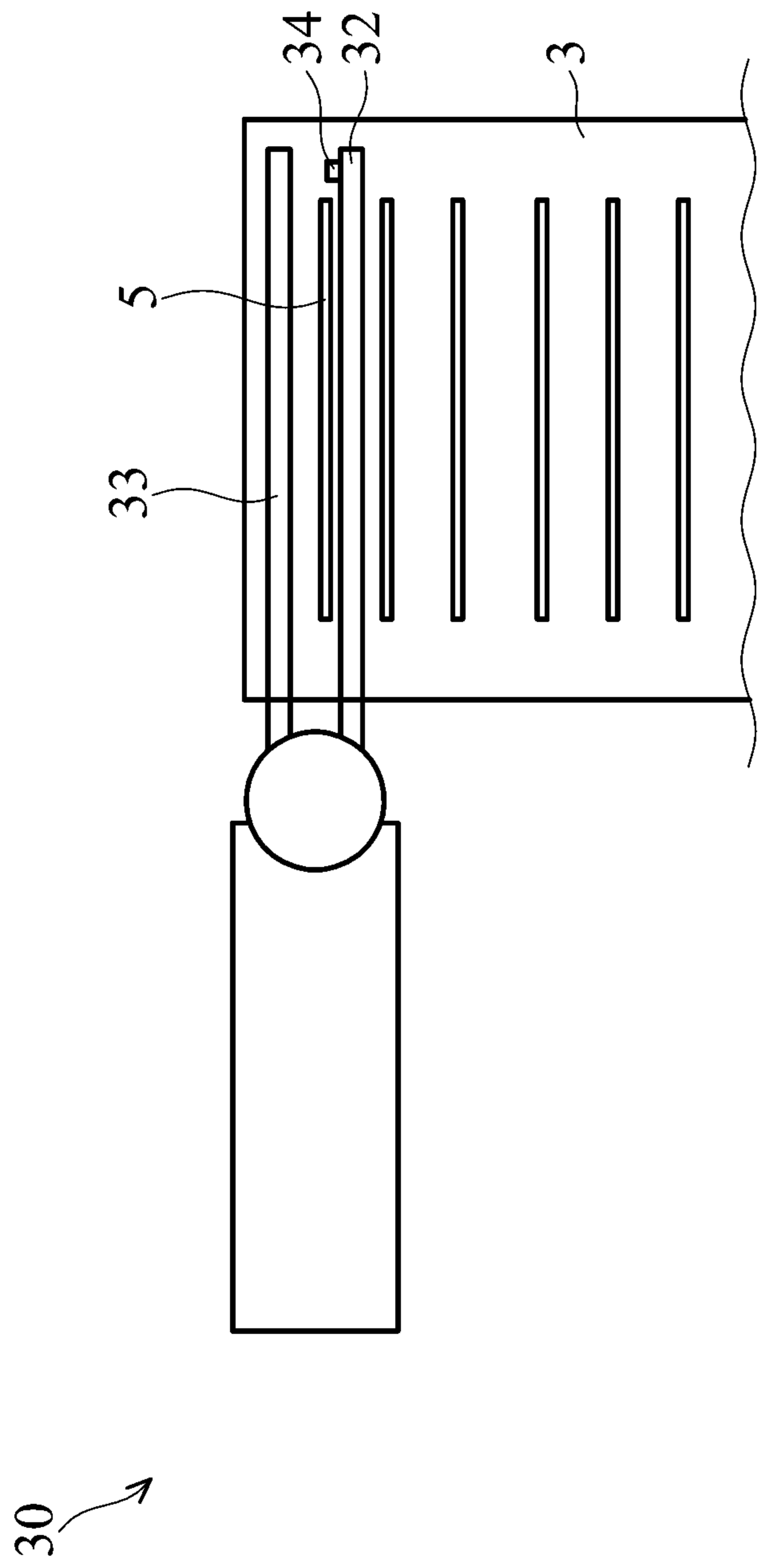


第 5 圖



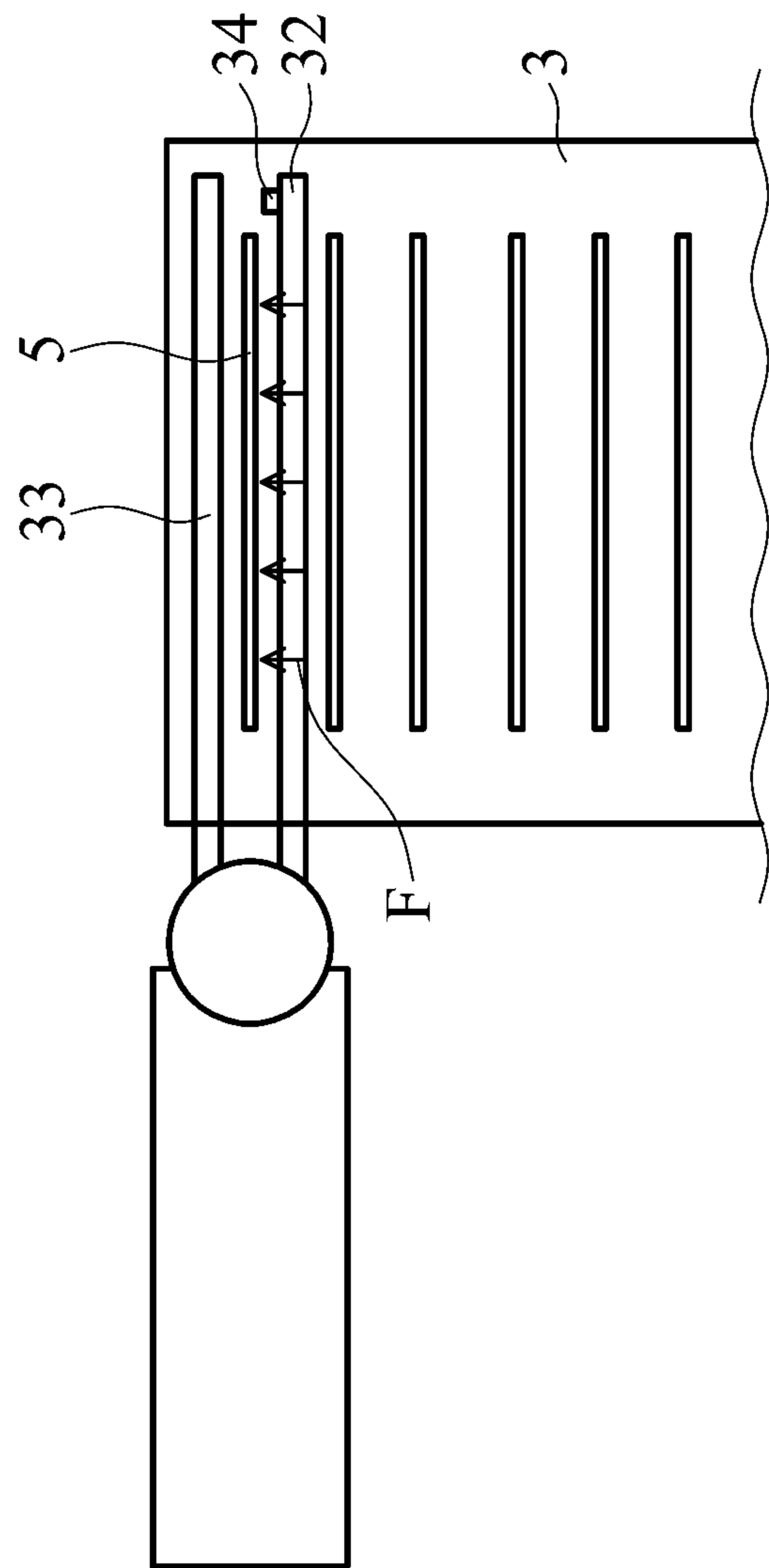
第 6A 圖





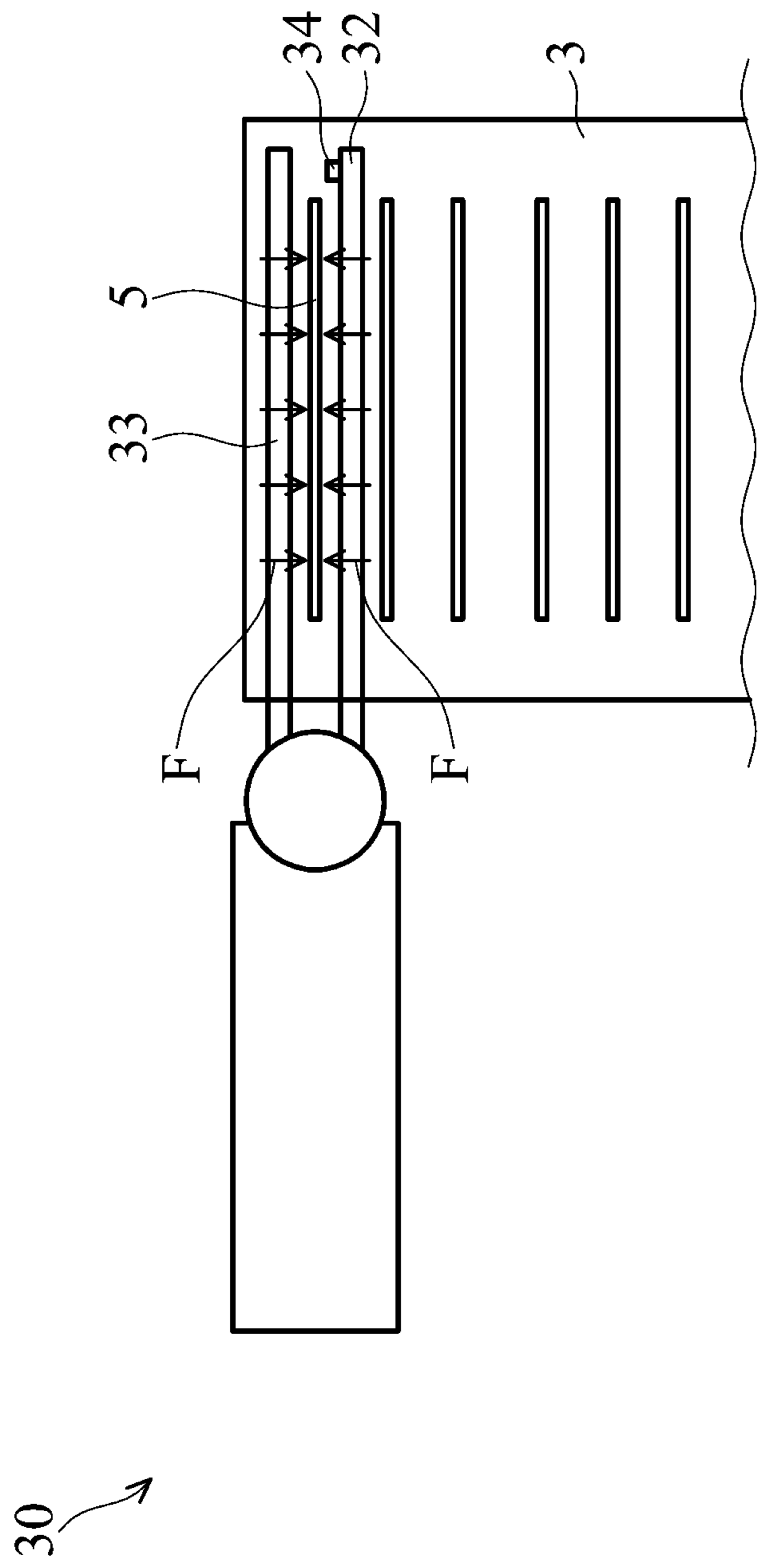
第 6B 圖

30 ↗

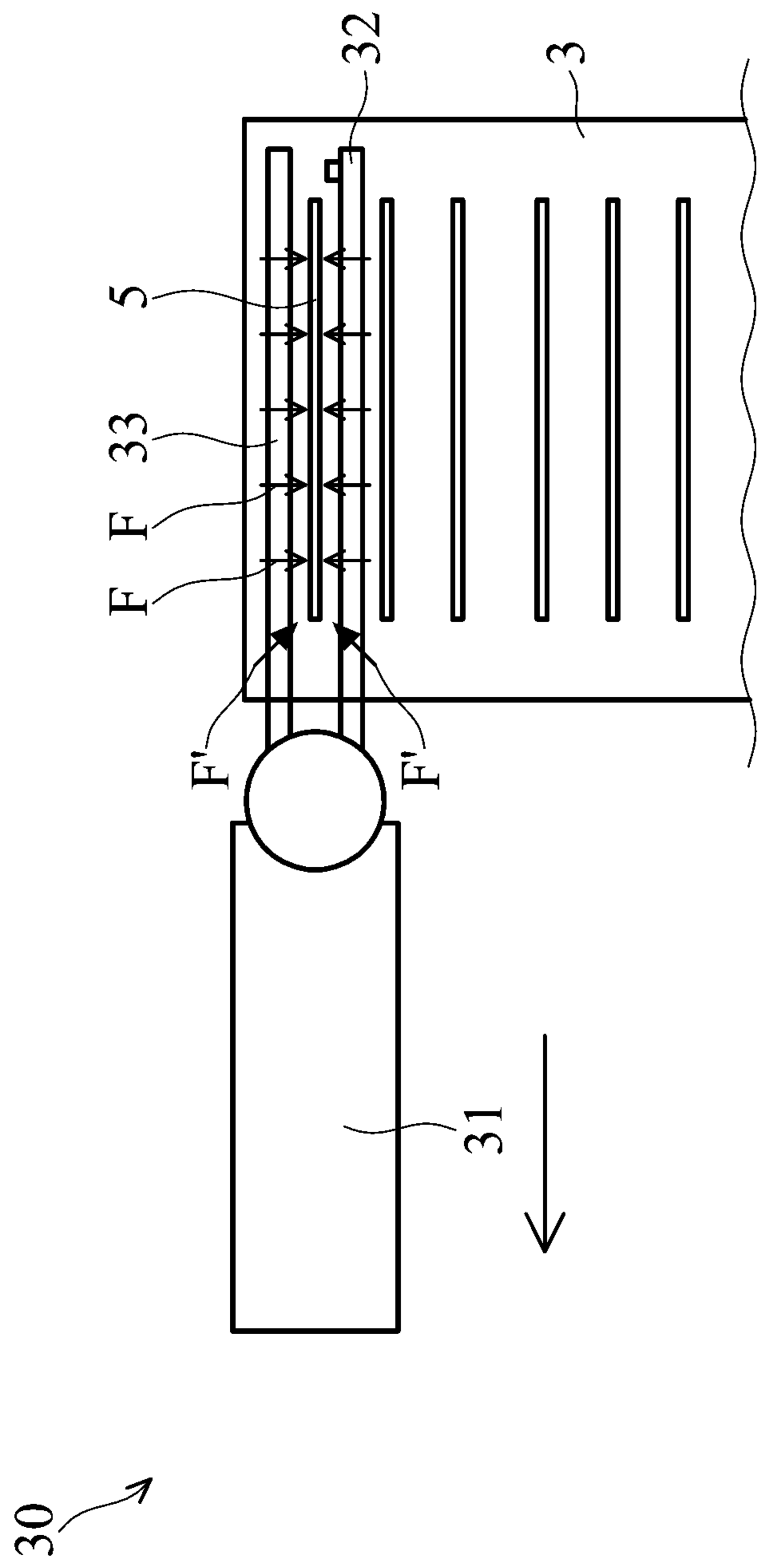


第 6C 圖



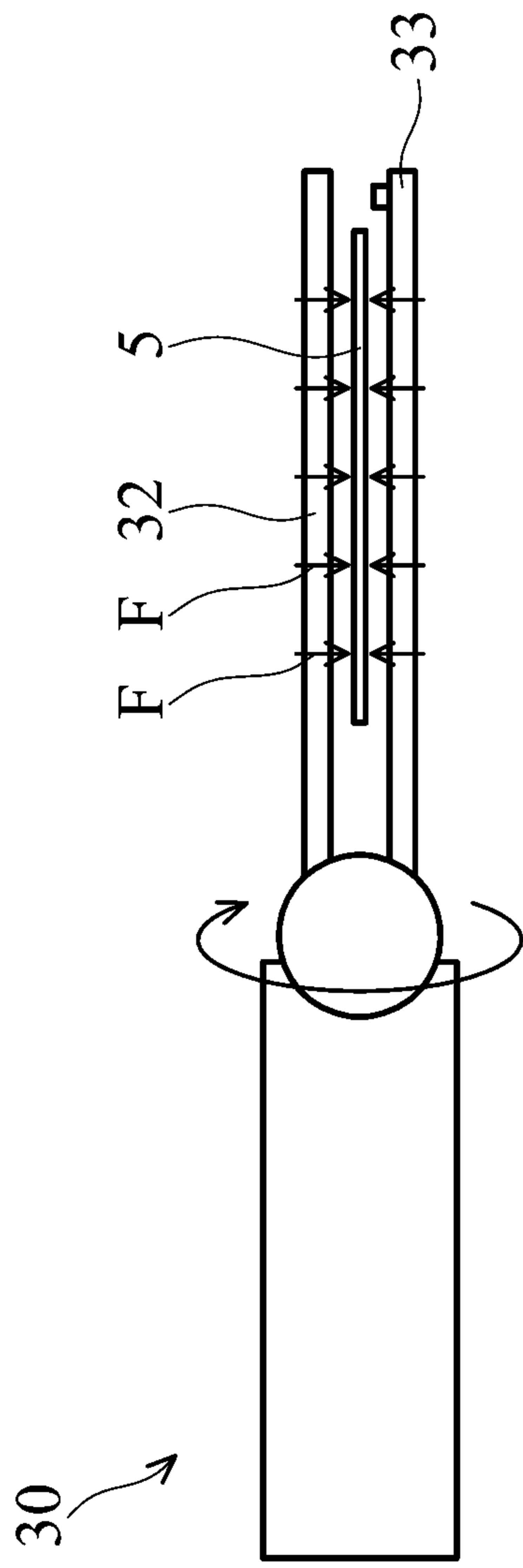


第6D圖

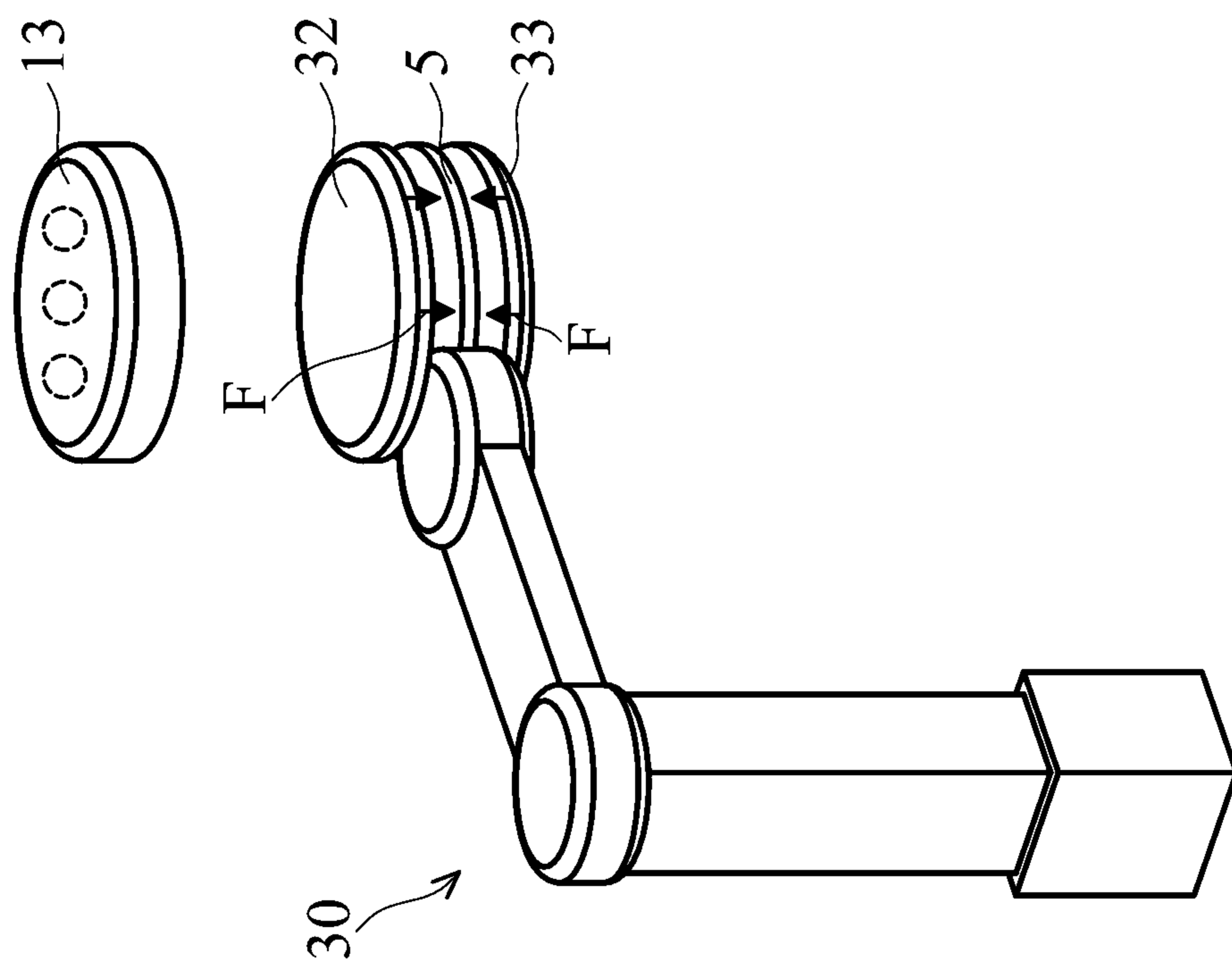


第6E圖

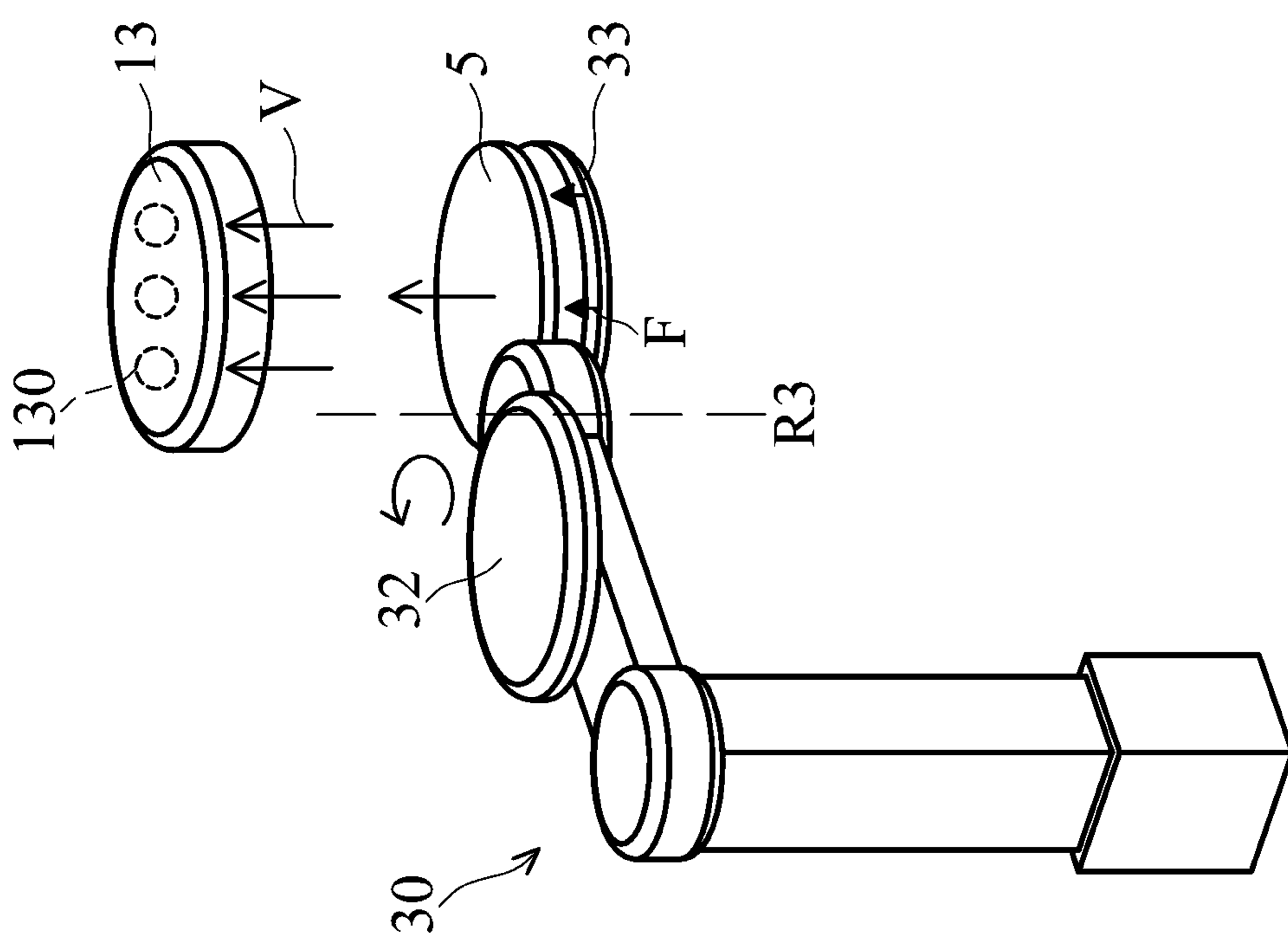




第6F圖

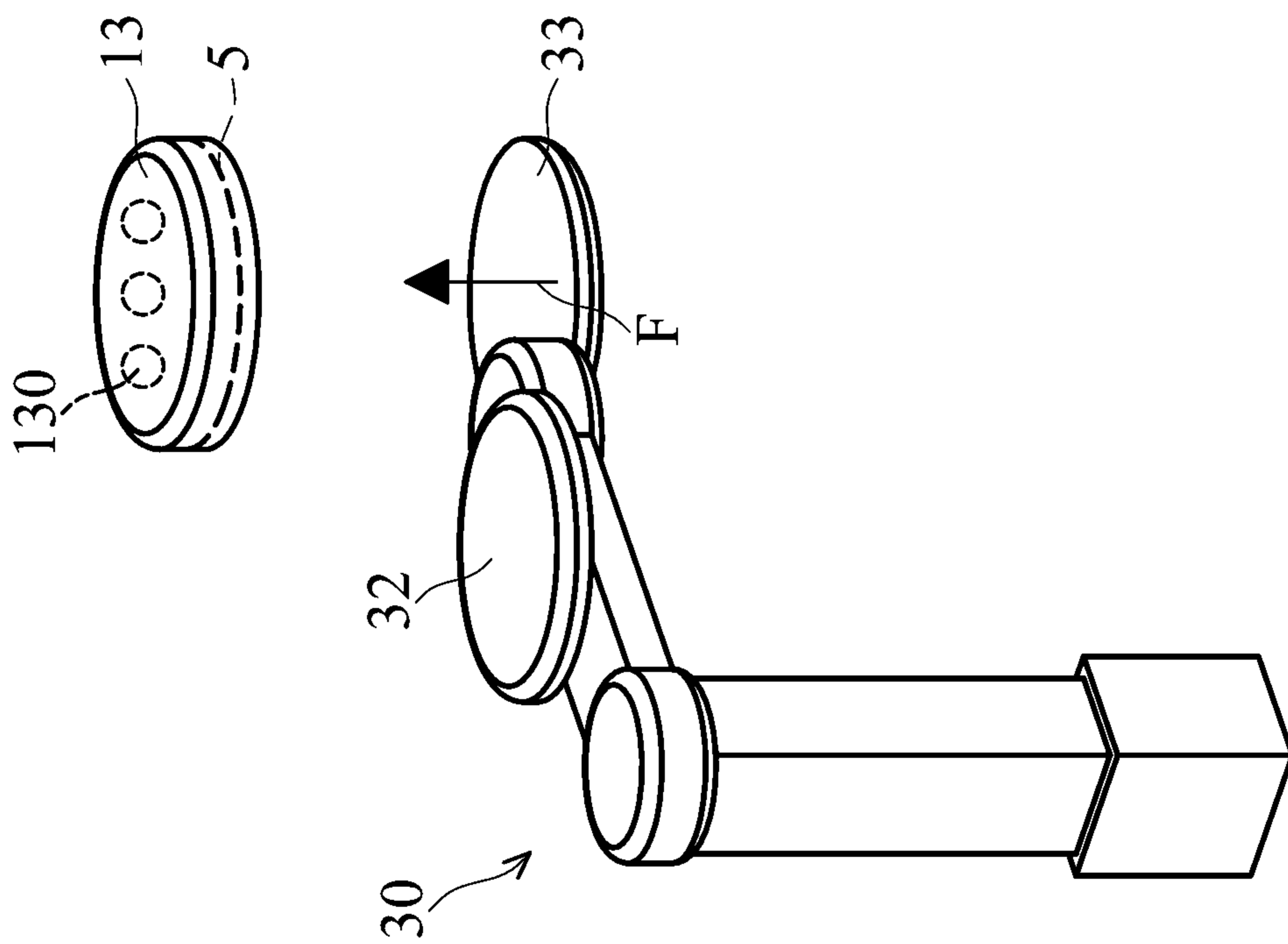


第 6G 圖

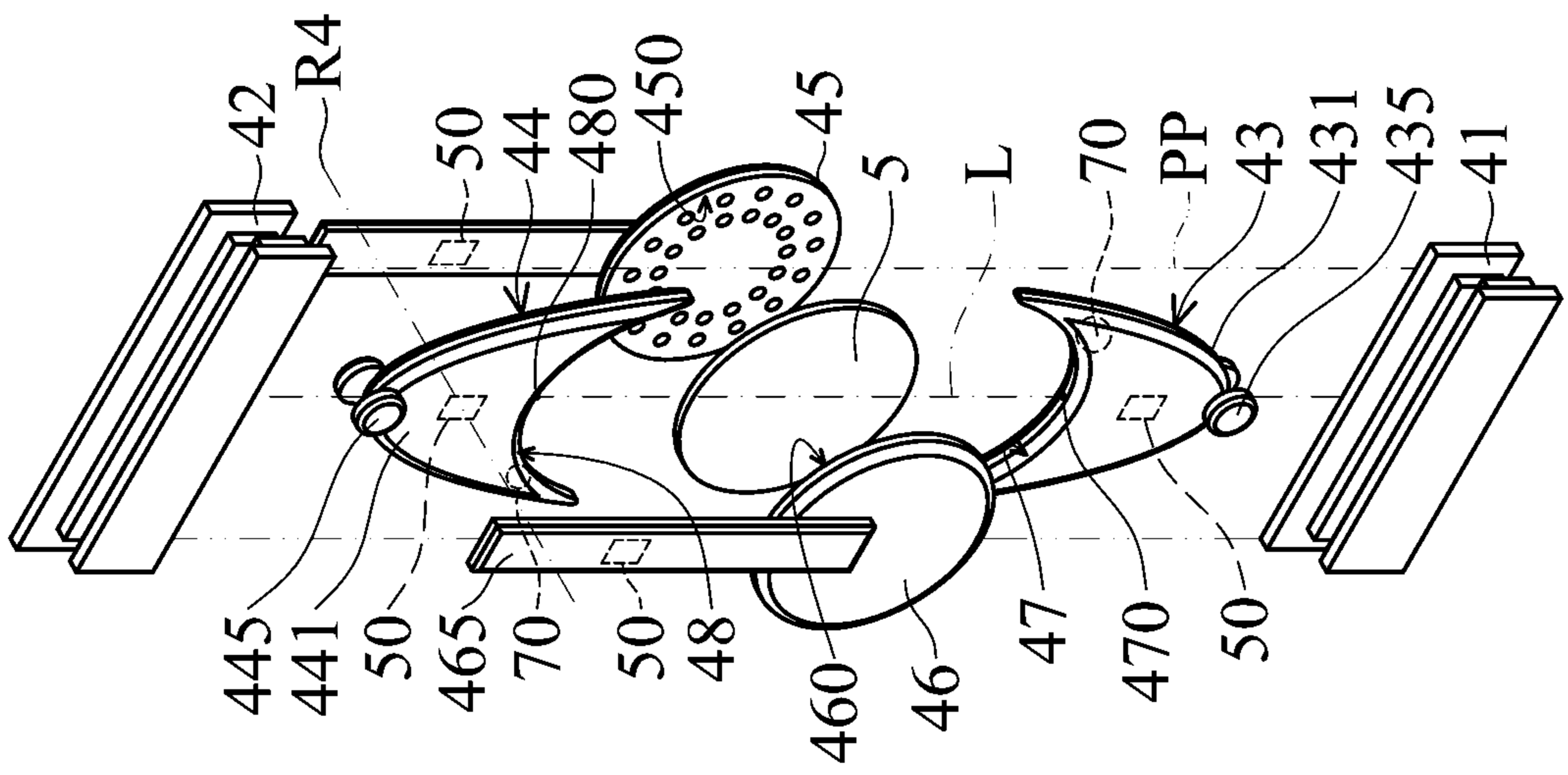


第 6H 圖

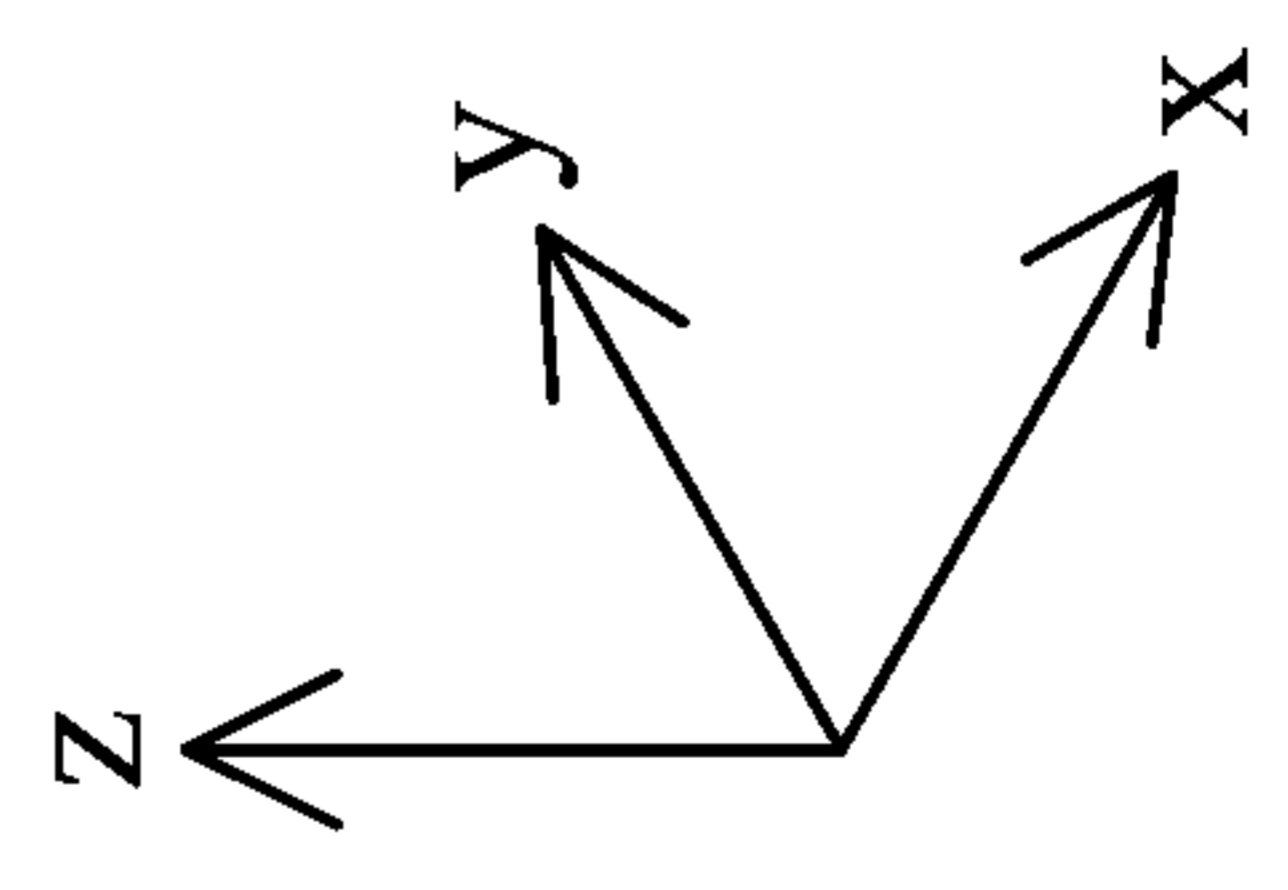




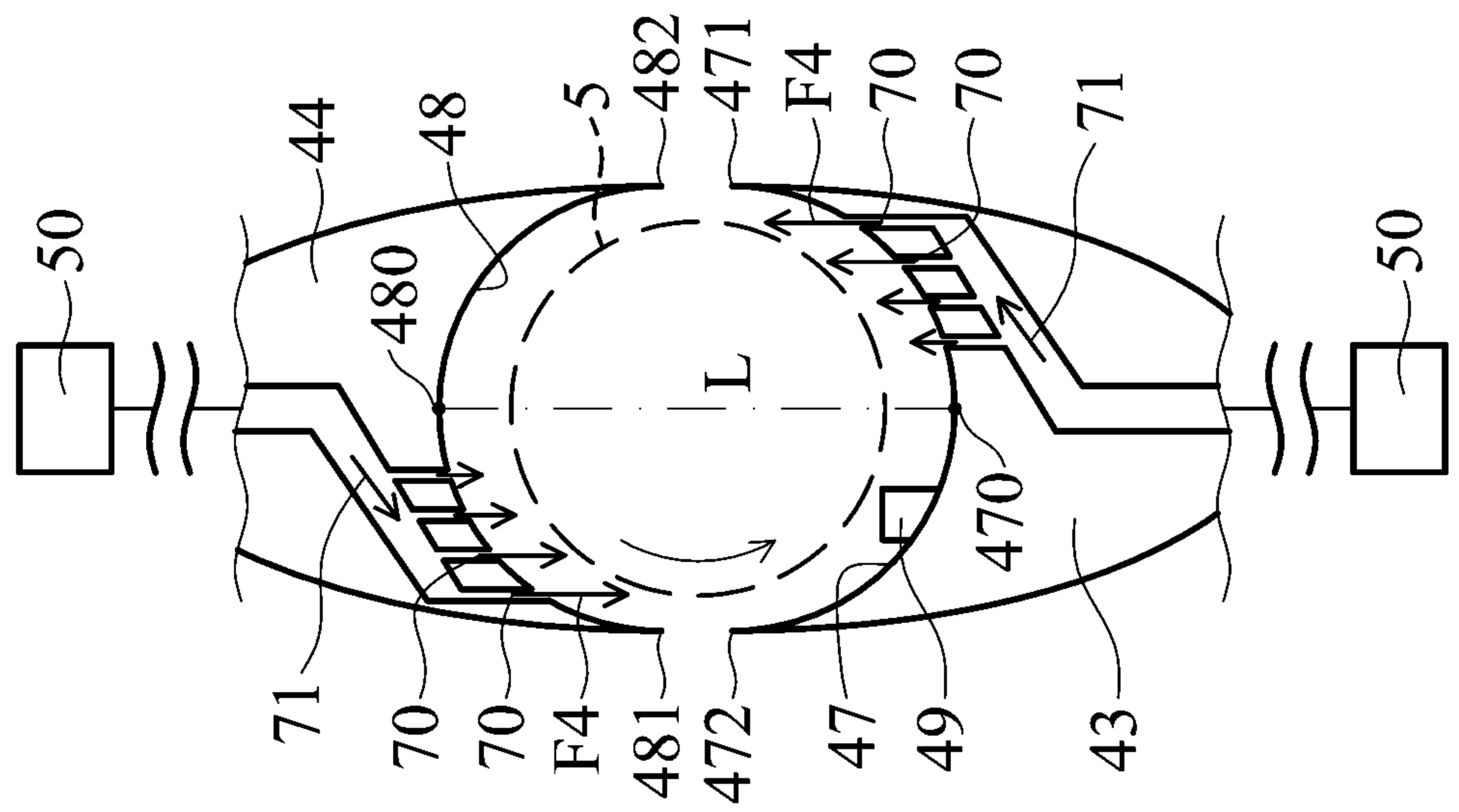
第6I圖



40 →

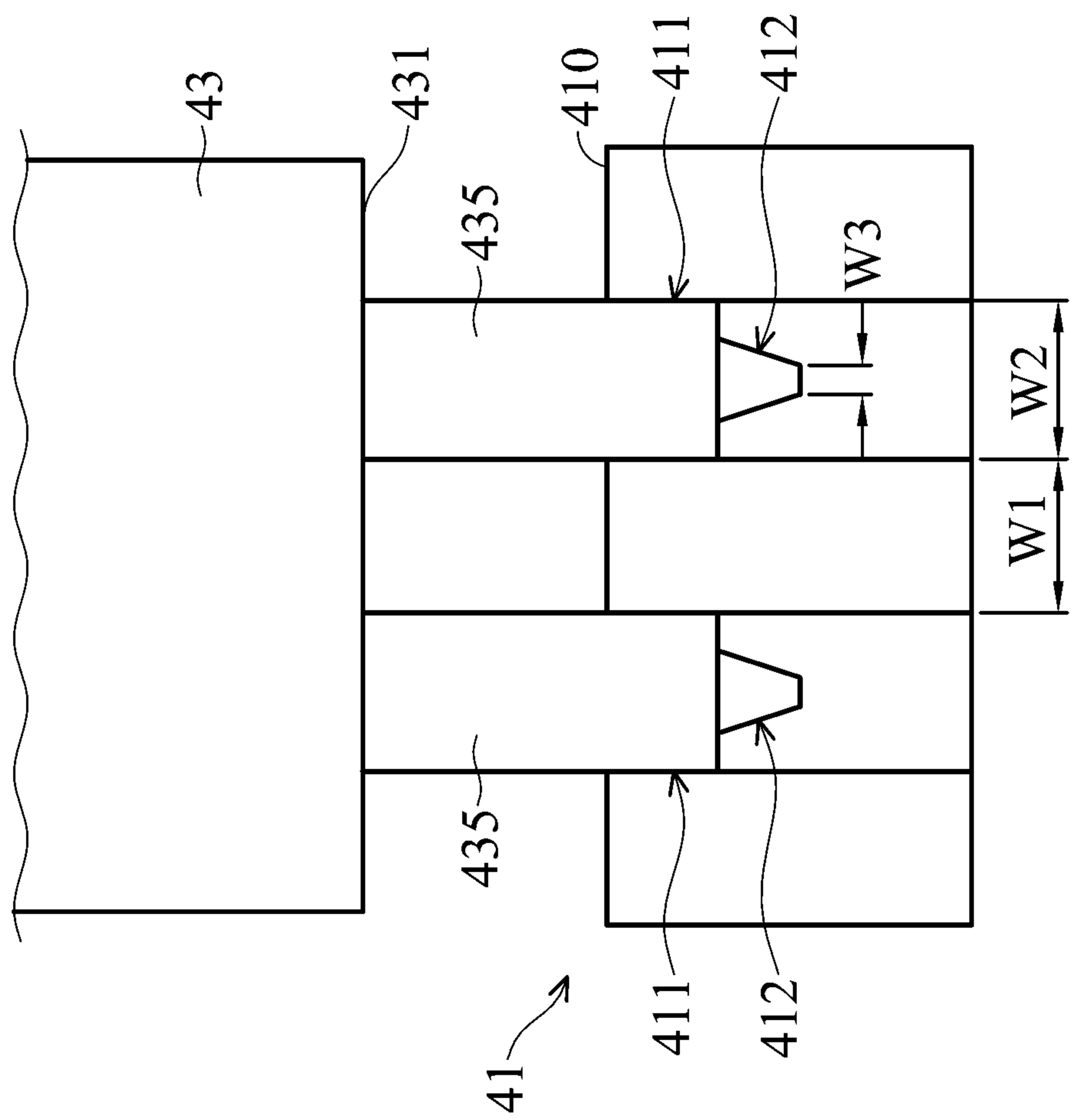


第 7 圖

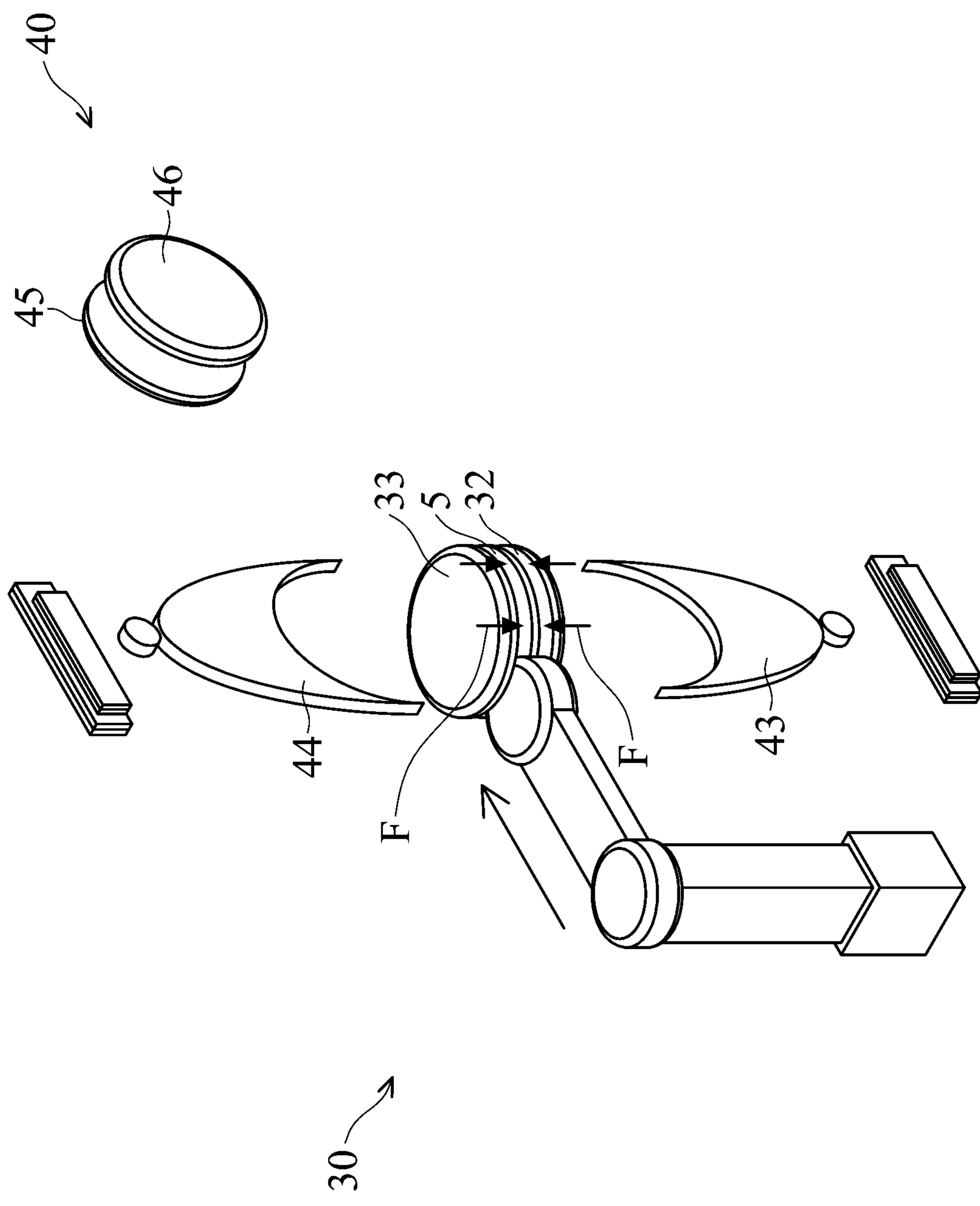


第 8 圖

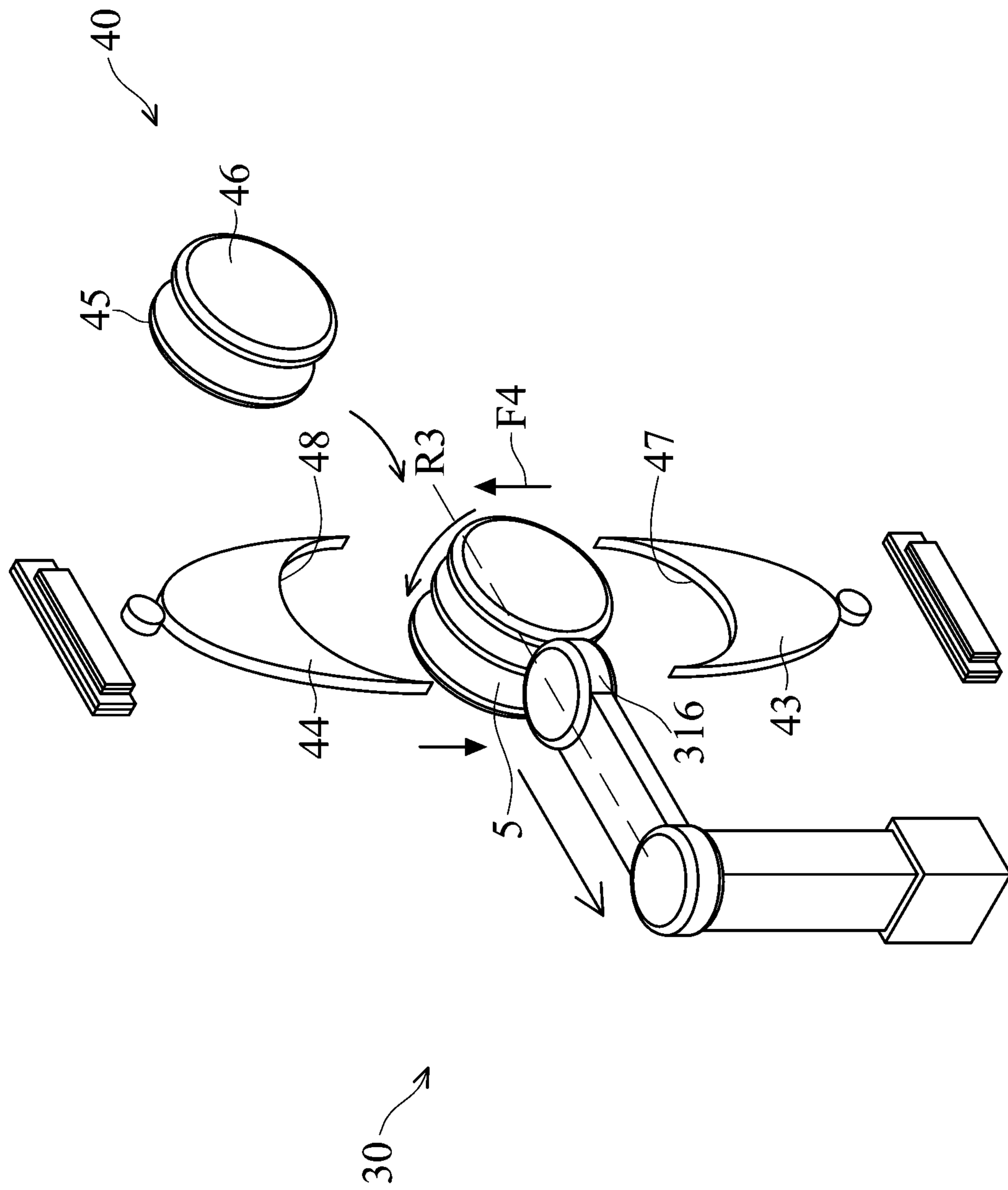




第 9 圖

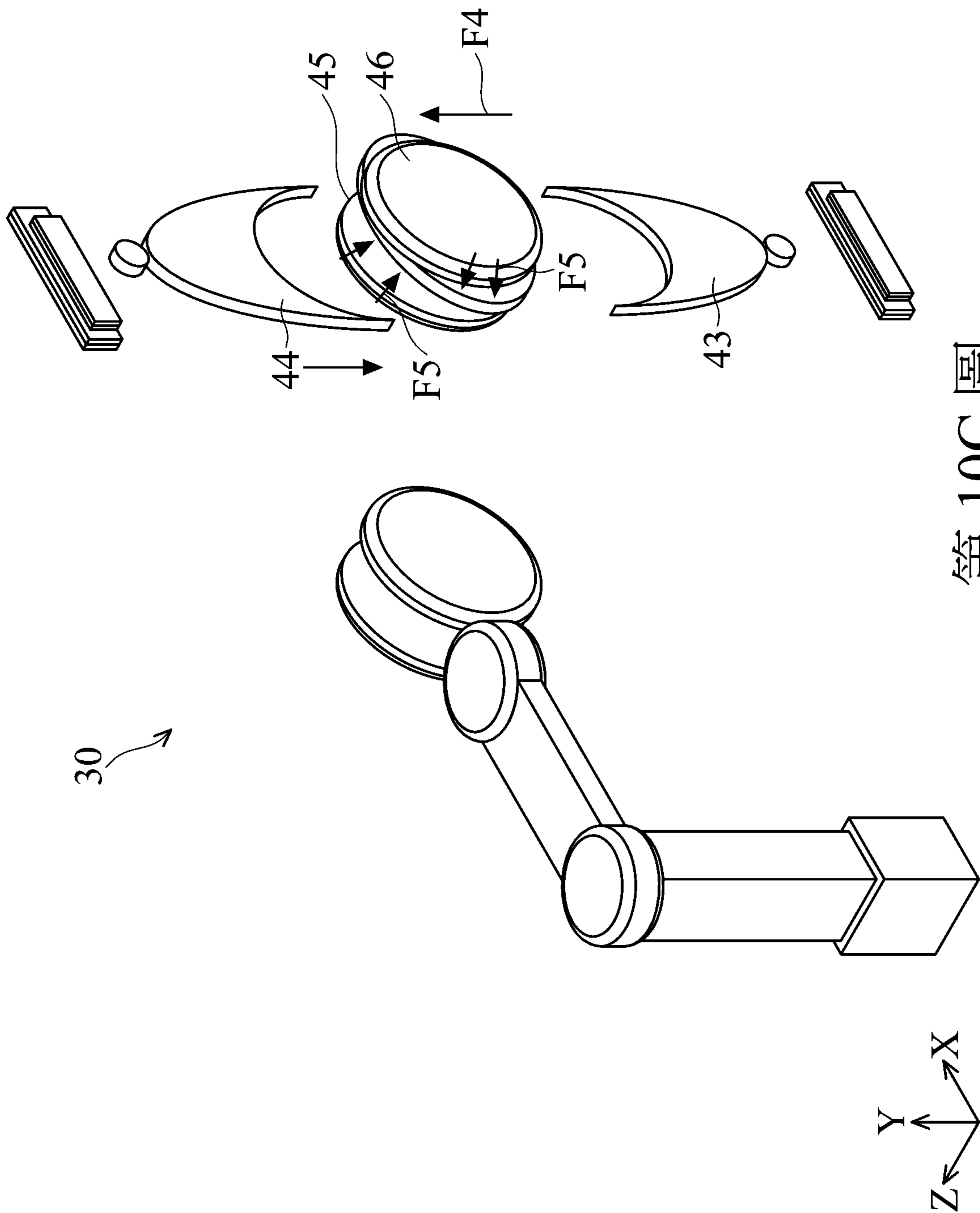


第 10A 圖

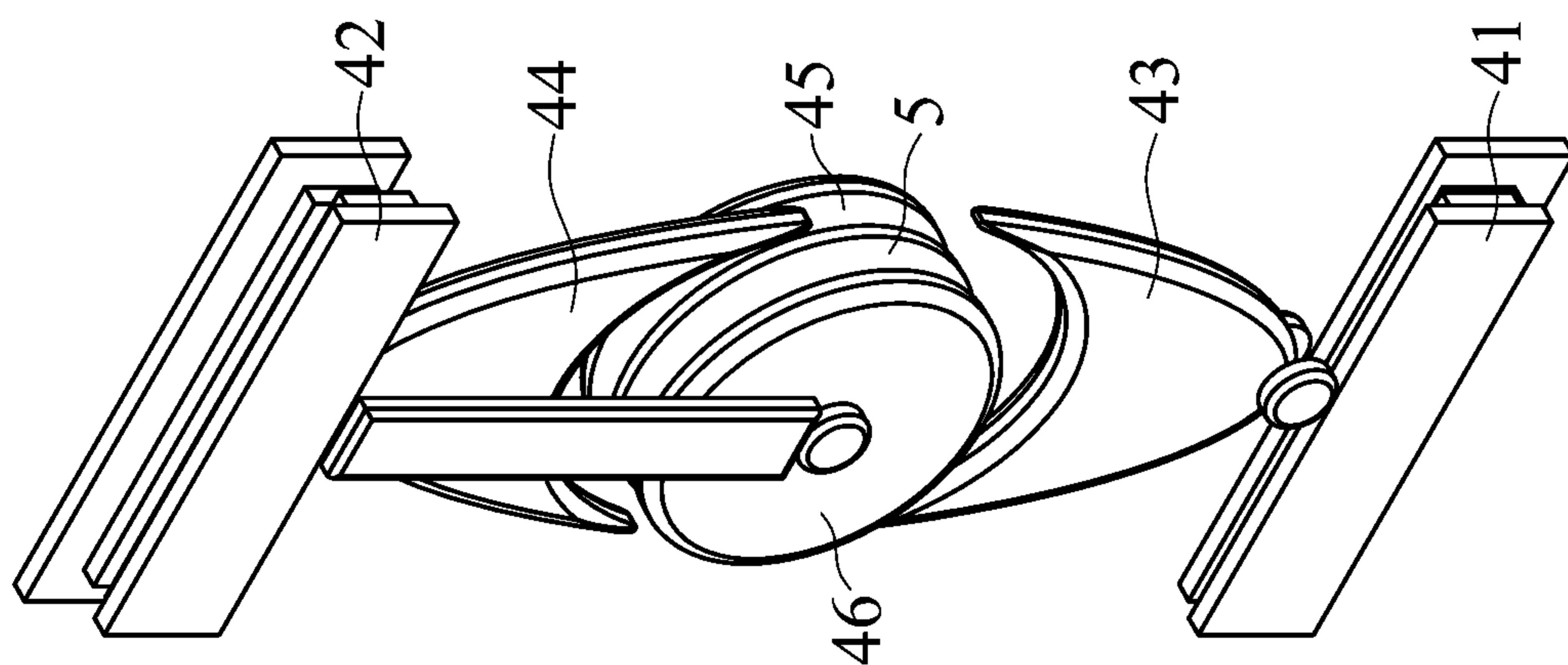


第 10B 圖





第 10C 圖



第 10D 圖