I708687

(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 I708687 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：108138664　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 10 月 25 日

(51)Int. Cl.：　*B41F15/42　(2006.01)*　*B41F15/08　(2006.01)*

(30)優先權：2018/10/31　世界智慧財產權組織　PCT/JP2018/040518

2019/04/03　世界智慧財產權組織　PCT/JP2019/014741

2019/10/10　世界智慧財產權組織　PCT/JP2019/040000

(71)申請人：日商微技中心股份有限公司 (日本) MICRO-TEC COMPANY, LTD.　(JP)

日本

(72)發明人：古畑昌人 FURUHATA, MASATO (JP) ；渡邊祥世 WATANABE, SACHIYO (JP) ；

原田茂 HARADA, SHIGERU (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW　201830166A　CN　101494181A

US　3902414A

審查人員：黃孝怡

申請專利範圍項數：12 項　圖式數：58　共 119 頁

(54)名稱

振動裝置、振動方法及網版印刷裝置

(57)摘要

本發明之振動裝置(100)具備：網版(201)；振動單元(40)，其使上述網版(201)之外側之對向之複數個側面振動；及控制器(80)，其控制上述振動單元(40)之振動。上述振動單元(40)使上述網版(201)之端部同時產生相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波，自上述網版(201)之外側，藉由行進波使上述網版(201)之端部上下振動而藉由駐波使網版(201)振動。

指定代表圖：

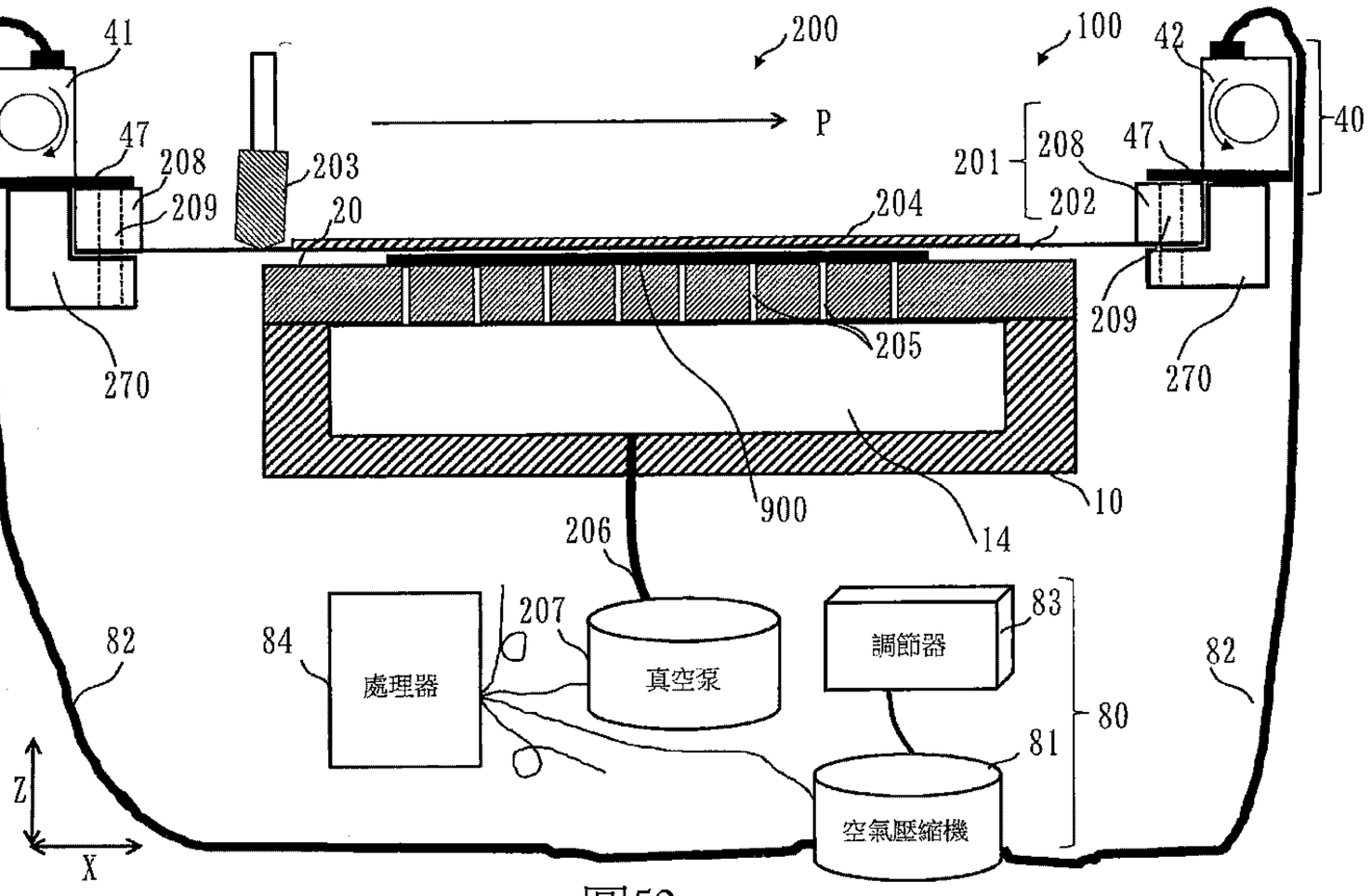


圖52

符號簡單說明：

10:基底

14:空間

20:平板

40:振動單元

41、42:振動器

47:分配器

80:控制器

81:空氣壓縮機

82:氣管

83:調節器

84:處理器

100:振動裝置

200:網版印刷裝置

201:網版

202:絲網

203:刮漿板

204:漿料

205:通孔

206:抽吸管

207:真空泵

208:網框

209:螺絲孔

270:版框固定部

900:工件

P:印刷方向

X:前後方向

Z:上下方向

公告本

I708687

發明摘要

【發明名稱】（中文/英文）

振動裝置、振動方法及網版印刷裝置

【中文】

本發明之振動裝置(100)具備：網版(201)；振動單元(40)，其使上述網版(201)之外側之對向之複數個側面振動；及控制器(80)，其控制上述振動單元(40)之振動。上述振動單元(40)使上述網版(201)之端部同時產生相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波，自上述網版(201)之外側，藉由行進波使上述網版(201)之端部上下振動而藉由駐波使網版(201)振動。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（　52　）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10:基底

14:空間

20:平板

40:振動單元

41、42:振動器

47:分配器

80:控制器

81:空氣壓縮機

82:氣管

83:調節器

84:處理器

100:振動裝置

200:網版印刷裝置

201:網版

202:絲網

203:刮漿板

204:漿料

205:通孔

206:抽吸管

207:真空泵

208:網框

209:螺絲孔

270:版框固定部

900:工件

P:印刷方向

X:前後方向

Z:上下方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】（中文/英文）

振動裝置、振動方法及網版印刷裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種使絲網振動之振動裝置、及網版印刷裝置。

【先前技術】

【0002】 習知存在一種使絲網振動而對工件進行印刷之網版印刷裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻 1：日本專利特開昭 63-199643 號公報

專利文獻 2：日本專利特開 2005-238723 號公報

專利文獻 3：日本專利特開 2010-221409 號公報

專利文獻 4：日本專利特開 2009-126114 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0004】 於網版印刷裝置中，即便使絲網振動，於填孔印刷時，仍存在進入絲網之孔之漿料之量不均，未於孔中填充固定量漿料之可能性。

【0005】 本發明之實施形態之目的在於提供一種進入絲網之孔之漿料之量不會不均之振動裝置。

(解決問題之技術手段)

【0006】 本發明之振動裝置之特徵在於具備：

網版；

振動單元，其使上述網版之外側之對向之複數個側面振動；及

控制器，其控制上述振動單元之振動。

(對照先前技術之功效)

【0007】 根據本發明，振動單元自網版之外側之對向之複數個側面施加振動，藉此，網版穩定振動。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 係實施形態 1 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 2 係實施形態 1 之圖 1 之振動裝置 100 之 A-A 剖視圖。

圖 3(a)至(f)係實施形態 1 之振動方法之說明圖。

圖 4 係表示振動測定之構成之圖。

圖 5 係由 0.2 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。

圖 6 係由 0.3 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。

圖 7 係由 0.4 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。

圖 8 係由 0.5 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。

圖 9 係水平方向之振動之分佈圖。

圖 10 係表示單側振動之比較例之圖。

圖 11 係單側振動之分佈圖。

圖 12 係表示橫向兩側振動之比較例之圖。

圖 13 係橫向兩側振動之上下振動之分佈圖。

圖 14 係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 15 係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 16 係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 17(a)至(c)係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 18(a)及(b)係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 19 係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 20 係表示實施形態 1 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 21 係表示實施形態 2 之網版印刷裝置 200 之圖。

圖 22 係表示實施形態 3 之剪切裝置 300 之圖。

圖 23 係表示實施形態 4 之開孔裝置 400 之圖。

圖 24 係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之圖。

圖 25(a)及(b)係實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之振動之說明圖。

圖 26 係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之變形例之圖。

圖 27 係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之變形例之圖。

圖 28(a)及(b)係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之變形例之圖。

圖 29(a)及(b)係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之變形例之圖。

圖 30(a)及(b)係表示實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之變形例之圖。

圖 31(a)及(b)係表示實施形態 6 之分配器 47 之圖。

圖 32(a)至(c)係表示實施形態 7 之平板 20 與振動單元 40 之圖。

圖 33(a)至(d)係表示實施形態 7 之平板 20 之平面形狀之圖。

圖 34(a)至(i)係表示實施形態 7 之平板 20 之圖 1 之 A-A 截面形狀之圖。

圖 35(a)至(c)係實施形態 9 之網版印刷裝置之印刷部 600 之 3 面圖。

圖 36 係實施形態 9 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 37 係實施形態 9 之印刷工具 260 之前視圖。

圖 38 係實施形態 9 之印刷工具 260 之側視圖。

圖 39 係實施形態 9 之印刷工具 260 之俯視圖。

圖 40(a)及(b)係實施形態 9 之印刷工具 260 之側視圖。

圖 41 係表示實施形態 9 之振動測定結果之圖。

圖 42 係表示實施形態 9 之振動測定結果之圖。

圖 43 係實施形態 9 之印刷工具 260 之側視圖。

圖 44 係表示實施形態 9 之振動測定結果之圖。

圖 45 係表示實施形態 9 之振動測定結果之圖。

圖 46(a)至(d)係實施形態 9 之印刷工具 260 之 5 面圖。

圖 47(a)至(d)係實施形態 10 之印刷工具 260 之 5 面圖。

圖 48(a)至(c)係實施形態 10 之印刷工具 260 之 3 面圖。

圖 49(a)至(c)係實施形態 10 之印刷工具 260 之 3 面圖。

圖 50(a)至(d)係實施形態 10 之印刷工具 260 之 5 面圖。

圖 51(a)至(f)係表示實施形態 9、10 之印刷工具 260 之變形例之圖。

圖 52 係表示實施形態 11 之網版印刷裝置 200 之圖。

圖 53 係實施形態 11 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 54 係實施形態 11 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 55 係實施形態 11 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 56 係實施形態 11 之振動裝置 100 之立體圖。

圖 57(a)及(b)係表示實施形態 11 之振動裝置 100 之變形例之圖。

圖 58 係表示實施形態 11 之網版印刷裝置 200 之變形例之圖。

【實施方式】

【0009】

實施形態 1.

圖 1 為實施形態 1 之振動裝置 100 之立體圖。圖 2 為實施形態 1 之圖 1 之振動裝置 100 之 A-A 剖視圖。於圖 1 中，X 表示前後方向。於圖 1 與圖 2 中，Y 表示左右方向，Z 表示上下方向。

【0010】

<<<振動裝置 100 之構成>>>

振動裝置 100 具有基底 10、平板 20、振動單元 40、及控制器 80。

【0011】

<<<基底 10 之說明>>>

基底 10 呈上部開口之箱型形狀。基底 10 具有上表面 11、底面 12、及壁 13。基底 10 於中央具有空間 14。上表面 11 由壁 13 之頂面構成，呈中央具有開口之矩形形狀。底面 12 呈矩形形狀。壁 13 係自底面 12 之周圍豎立設置之基底 10 之側壁。空間 14 係由底面 12 與壁 13 包圍之六面體之空間。

【0012】

<<<平板 20 之說明>>>

平板 20 較理想為易於通過音波之素材，較佳為金屬。平板 20 之材質較理想為鋁、鈦、不鏽鋼。更佳為鋁、鈦，最佳為鋁。平板 20 較理想為矩形，較佳為正方形。平板 20 具有表面 21、背面 22 及 4 個側面 23。表面 21 與背面 22 係相同形狀之平行之矩形平面。側面 23 係位於平板 20 之表面 21 與背面 22 之間之面。側面 23 係相對於平板 20 之表面 21 與背面 22 正交之平面。平板 20 於周圍具有複數個螺絲孔 24。

螺絲孔 24 於平板 20 之角隅與各邊之中央共設置有 8 個。平板 20 藉由插入螺絲孔 24 之螺絲 25 而牢固地固定於基底 10。以下，將螺絲孔 24 之位置稱為固定部位。

平板 20 於設置於平板 20 之周圍之固定部位固定在基底 10 上。

【0013】

<<<振動單元 40 之說明>>>

振動單元 40 具有複數個振動器，使平板 20 之複數個側面 23 以相同頻率振動。振動單元 40 使平板 20 之對向之側面上下振動。振動單元 40 具有振動器 41 與振動器 42 之 2 個振動器。振動單元 40 使具有螺絲孔 24 之固定部位之外側上下振動。振動器 41 與振動器 42 之 2 個振動器係相同規格之振動器。振動器 41 與振動器 42 之 2 個振動器係藉由氣壓驅動之振動器。

【0014】 作為藉由氣壓驅動之振動器，可使用以下振動器。(1)渦輪振動器(2)滾輪式振動器(3)球形振動器(4)活塞振動器

【0015】 上述(1)、(2)、(3)之振動器噪音較少，可高速動作。尤其，動作穩定之渦輪振動器最佳。活塞振動器存在噪音較大、動作較慢之問題。

【0016】 振動單元 40 具有分配器 47。分配器 47 將振動器 41 及振動器 42 之振動傳遞至平板 20 之側面 23。分配器 47 將振動器 41 及振動器 42 固定於平板 20 之側面 23。分配器 47 係被彎折成 L 字型之金屬件。分配器 47 具有水平部 48 與垂直部 49。水平部 48 固定振動器 41 或振動器 42 之頂面。水平部 48 以使振動器 41 與振動器 42 之旋轉相互反轉之方式固定振動器 41 或振動器 42。於圖 2 中，振動器 41 逆時針旋轉，振動器 42 順時針旋轉。垂直部 49 具有側面 23 之上下寬度

以下之上下寬度，固定於側面 23。

【0017】 分配器 47 具有大於振動器 41 及振動器 42 之頂面之前後方向之寬度的前後寬度。分配器 47 之前後方向之寬度可為超過振動器 41 及振動器 42 之頂面之前後方向之寬度的 2 倍且未滿 10 倍，較理想為 5 倍。分配器 47 具有小於平板 20 之前後方向之寬度的 2 分之 1 且大於 8 分之 1 之前後寬度，較理想為 5 分之 1。分配器 47 將振動器 41 及振動器 42 之振動傳遞至平板 20 之側面 23 之較廣範圍。

【0018】

<<<控制器 80 之說明>>>

控制器 80 控制振動單元 40 之振動。控制器 80 使振動器以 10 Hz 以上且 800 Hz 以下之頻率振動。控制器 80 使複數個振動器以相同頻率振動。控制器 80 具有空氣壓縮機 81、氣管 82、調節器 83、及處理器 84。

【0019】 空氣壓縮機 81 產生壓縮空氣。氣管 82 連接於空氣壓縮機 81，供壓縮空氣流動。氣管 82 於中途呈 Y 字狀分支，而連接於振動器 41 及振動器 42。

【0020】 調節器 83 係控制壓縮空氣之壓力之控制裝置。調節器 83 藉由控制壓縮空氣之壓力，決定振動器 41 與振動器 42 之振動頻率。

【0021】 處理器 84 具有中央處理裝置與程式。處理器 84 可藉由積體電路、電路板等實現。處理器 84 控制振動裝置 100 之動作。處理器 84 連接於空氣壓縮機 81，控制空氣壓縮機 81 之開閉動作及動作時間。

【0022】

<<<振動方法之說明>>>

對振動裝置 100 之振動方法進行說明。

【0023】

<初始設定步驟>

於平板 20 之周圍藉由螺絲 25 固定於基底 10 之狀態下，作業人員接通振動裝置 100 之電源開關。作業人員有壓縮空氣之壓力與振動器 41 及振動器 42 之振動頻率之對應表。作業人員參照對應表，藉由調節器 83 設定與振動器 41 及振動器 42 之振動頻率對應之壓縮空氣之壓力。作業人員設定與 10 Hz 以上且 800 Hz 以下中之任一可聽區域頻率對應之壓力。

【0024】

<行進波產生步驟>

氣管 82 呈 Y 字狀分支，連接於振動器 41 及振動器 42，因此對振動器 41 與振動器 42 供給相同壓力之空氣。其結果，振動器 41 與振動器 42 以相同頻率上下振動。振動器 41 與振動器 42 之振動頻率較佳為可聽區域頻率。振動器 41 與振動器 42 固定於平板 20 之左右之側面 23，對平板 20 之左右之側面 23 施加正弦波之行進波 60。振動器 41 與振動器 42 同時產生相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波 60。

【0025】

<駐波產生步驟>

若使行進波 60 同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率反向地產生，則於平板 20 中來自左右之行進波 60 重疊而產生駐波 70。駐波係指即便時間經過，位置亦不會移動之波。平板 20 藉由駐波 70 以與振動器 41 及振動器 42 相同之振動頻率上下振動。

【0026】

<同步化步驟>

即便於振動器 41 與振動器 42 之相位錯開之非同步狀態下開始振動，由於同步現象，振動器 41 與振動器 42 之相位於短時間內一致，振動器 41 與振動器 42 之振動成為同步狀態，立即向駐波之振動轉移。

【0027】

<上下振動步驟>

以下，使用圖 3 對利用振動方法所進行之上下振動進行說明。圖 3 為自平板 20 之左右方向之中心之前後方向觀察之上下振動之示意圖。於圖 3 中，支點 26 係指平板 20 之上下方向之中心之點且係指螺絲孔 24 之中心之點。(a)當藉由振動器 41 與振動器 42 對平板 20 之側面 23 施加向下之力時，經由支點 26，於平板 20 之中央產生向上之力。(b)當藉由振動器 41 與振動器 42 對平板 20 之側面 23 施加更大之向下之力時，平板 20 之中央上升。(c)當由振動器 41 與振動器 42 所致之平板 20 之側面 23 之向下之力變弱時，平板 20 之中央下降。(d)當藉由振動器 41 與振動器 42 對平板 20 之側面 23 施加向上之力時，經由支點 26，於平板 20 之中央產生向下之力。(e)當藉由振動器 41 與振動器 42 對平板 20 之側面 23 施加更大之向上之力時，平板 20 之中央下降。(f)當由振動器 41 與振動器 42 所致之平板 20 之側面 23 之向上之力變弱時，平板 20 之中央上升。

【0028】

<振翅現象>

以(a)至(f)為 1 週期，藉由重複(a)至(f)之動作，平板 20 以與振動器 41 及振動器 42 之振動頻率相同之頻率上下振動。平板 20 於支點 26 間之左右如拍打翅膀般振動，因此，以下將該現象稱為振翅現象。振

翅現象係藉由對固定於平板 20 之左右之側面之振動器供給空氣而使平板 20 以支點 26 間為中心上下振動之現象。為易於引起振翅現象，較理想為振動器 41 及振動器 42 之固定位置與 2 個螺絲孔 24 之位置位於直線上。即，較理想為複數個振動器存在於連結平板 20 之各對向之邊之對向之固定部位之線的延長線上。即便振動器 41 及振動器 42 之固定位置與 2 個螺絲孔 24 之位置不在直線上而位於錯開之位置，若平板 20 確實地固定於基底 10，亦會產生振翅現象。若壁 13 之厚度增加，則可能妨礙振翅現象，因此，壁 13 之厚度較薄為佳，空間 14 之開口較大為佳。壁 13 之厚度較理想為大於螺絲孔 24 之直徑且未滿螺絲孔 24 之直徑之 2 倍。

【0029】

<<<具體例>>>

以下，對具體例進行說明。作為平板 20，使用 1 邊約為 0.5 m 之正方形鋁板。將鋁之音速 V 設為 6320[m/s]。其中，鋁之溫度固定，不考慮因溫度所引起之音速之變化。作為振動器 41 及振動器 42，使用以下規格之愛科升股份有限公司(EXEN Corporation)製造之氣動振動器。較理想為於空氣壓力為 0.2 以上且 0.6 MPa 以下時，振動頻率 f 為 119 Hz 以上且 414 Hz 以下之氣動振動器。或者，較理想為於空氣壓力為 0.3 以上且 0.6 MPa 以下時，振動頻率 f 為 110 Hz 以上且 290 Hz 以下之氣動振動器。

【0030】 此處，使用空氣壓力為以下情形時振動頻率 f 為以下值之氣動振動器。

空氣壓力為 0.5 MPa 時之振動頻率 f：216.5Hz

空氣壓力為 0.4 MPa 時之振動頻率 f：206.6Hz

空氣壓力為 0.3 MPa 時之振動頻率 f：177.3Hz

空氣壓力為 0.2 MPa 時之振動頻率 f：133.0Hz

【0031】 波長可藉由以下公式計算。

波長 λ[m]=音速 V[m/s]/振動頻率 f[Hz]

計算行進波 60 之波長則如下述。

空氣壓力為 0.5 MPa 時：

波長 λ[m]=6320[m/s]/216.5[Hz]=29.19 m

空氣壓力為 0.4 MPa 時：

波長 λ[m]=6320[m/s]/206.6[Hz]=30.59 m

空氣壓力為 0.3 MPa 時：

波長 λ[m]=6320[m/s]/177.3[Hz]=35.65 m

空氣壓力為 0.2 MPa 時：

波長 λ[m]=6320[m/s]/133.0[Hz]=47.52 m

【0032】 自振動器 41 與振動器 42 產生之行進波 60 可藉由以下公式表示。

$R(y,t)=A*\sin 2\pi((t/T)-(y/\lambda))$

$L(y,t)=A*\sin 2\pi((t/T)+(y/\lambda))$

y[m]：平板之 Y 方向之位置

t[s]：時刻

R(y,t)：於位置 y[m]、時刻 t[s]中之 Z 方向之行進波 60 之位移[m]

L(y,t)：於位置 y[m]、時刻 t[s]中之 Z 方向之行進波 60 之位移[m]

A：行進波 60 之振幅[m]

T：行進波 60 之週期[s]

λ：行進波 60 之波長[m]

【0033】 藉由自振動器 41 與振動器 42 產生之行進波 60 之重疊而產生之駐波 70 可藉由以下表示正弦駐波之公式表示。

$$z(y,t)$$

$$=R(y,t)+L(y,t)$$

$$=2A*\sin(2\pi(t/T))*\cos(2\pi(y/\lambda))$$

y[m]：平板之 Y 方向之位置

t[s]：時刻

z(y,t)：於位置 y[m]、時刻 t[s]中之駐波 70 之 Z 方向之位移[m]

A：行進波 60 之振幅[m]

T：行進波 60 之週期[s]

λ：行進波 60 之波長[m]

【0034】 $\cos(2\pi(y/\lambda))$表示駐波 70 之振幅。將駐波 70 之振幅為 0 之位置、即 $\cos(2\pi(y/\lambda))$為 0 之位置 y 稱為「節」。將駐波 70 之振幅為最大之位置、即 $\cos(2\pi(y/\lambda))$之絕對值為 1 之位置 y 稱為「腹」。

【0035】 為使平板 20 上下振動，只要於支點 26 之間在左右方向之任一位置 y 都不產生駐波之節即可。由於駐波之節於每半個波長產生，故若將支點 26 間之距離設為未滿駐波之半個波長，則可使之成為於平板 20 之左右方向之任一位置 y 均不存在駐波之節。若將駐波 70 之「節」之位置作為固定部位，保持(螺固)其固定部位，則「節」成為振翅之支點。

【0036】 若支點 26 間之距離大於駐波之半個波長，則於平板 20 產生節。因此，平板 20 之左右方向之固定部位之距離須未滿以下長度。

空氣壓力為 0.5 MPa 時之半個波長：波長 λ[m]/2=14.56 m

空氣壓力為 0.4 MPa 時之半個波長：波長 λ[m]/2=15.29 m

空氣壓力為 0.3 MPa 時之半個波長：波長 λ[m]/2=17.82 m

空氣壓力為 0.2 MPa 時之半個波長：波長 λ[m]/2=23.766 m

如上所述般，藉由振動器 41 與振動器 42 之空氣壓力決定駐波之頻率及波長，決定平板 20 之最大長度。

【0037】

<<<振動測定結果>>>

使用 1 邊約為 0.5 m 之正方形鋁板作為平板 20，測定平板 20 之振動。如圖 4 所示，自圖 1 之振動裝置 100 卸除基底 10，將平板 20 放置於氣墊上，使平板 20 之周圍自由而使平板 20 振動，測定振動之振幅。

【0038】 圖 5 至圖 8 為表示平板 20 之下半部分區域之 49 點之上下方向之振動之測定結果之圖。圖 5 至圖 8 表示將平板 20 為平面時之 Z 方向之位移設為 0 而於圖 3(b)之情形時之 Z 方向之位移(朝上方向之位移)。圖 5 至圖 8 所示之平板 20 之上半部分區域之振動由於可認為係與平板 20 之下半部分區域對稱地振動者，故不進行測定。圖 5 為由 0.2 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。圖 6 為由 0.3 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。圖 7 為由 0.4 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。圖 8 為由 0.5 MPa 之氣壓引起之平板 20 之上下振動之分佈圖。

【0039】 觀察圖 5 之第 1 行，上下振動之振幅成為 14.8 μm>12.6 μm>9.60 μm>7.68 μm<8.00 μm<10.5 μm<15.0 μm，相較於平板 20 之中央部分，端部之振動振幅更大。即，於平板 20 之中央部分產生如節般之振動不均。認為其理由係於 0.2 MPa 之氣壓下之壓力較弱而無法使振動器 41 與振動器 42 穩定地振動。觀察圖 6 之第 1 行，上下振動之振幅成為 5.28 μm<9.53 μm<12.2 μm<13.2 μm>13.1 μm>11.0 μm>8.40

μm，相較於端部，平板 20 之中央部分之振動振幅更大。即，可認為於平板 20 之中央部分產生腹。於圖 7 與圖 8 之情形亦是如此，相較於端部，平板 20 之中央部分之振動振幅更大。即，可認為於平板 20 之中央部分產生腹。因此，於 0.2 MPa 之氣壓下，無法使平板 20 確實地於上下方向振動。另一方面，於 0.3 MPa 以上且 0.5 MPa 以下之氣壓下，可使平板 20 確實地於上下方向振動。

【0040】 使用圖 9，對前後左右方向之振動之測定結果進行說明。圖 9 為表示圖 5 至圖 8 中之平板 20 之 2 個邊的測定點 1~12 之水平方向之振動之測定結果之表。於 0.2 MPa 之氣壓下，顯示於測定點 1、測定點 2 中超過 2 微米之值。於 0.3 MPa 以上且 0.5 MPa 以下之氣壓下，顯示於全部點中未滿 2 微米之值。於 0.3 MPa 以上且 0.5 MPa 以下之氣壓下，前後左右方向之振動之振幅為未滿朝上下方向之振動之振幅的約 10%或未滿 15%，而可視為無朝水平方向之振動者。

【0041】 以上之測定結果係於使平板 20 之周圍自由而使平板 20 振動之情形之測定結果。如圖 1 所示，由於振動裝置 100 之平板 20 之周圍藉由螺絲 25 而固定於基底 10，故實際上，平板 20 之周圍(尤其是螺絲孔 24 之部分)被限制上下振動。於使平板 20 之周圍自由而使平板 20 振動之情形時，平板 20 以中央為腹上下振動。因此，即便於將平板 20 之周圍於固定部位固定而使平板 20 振動之情形時，平板 20 亦欲以中央為腹上下振動。其結果，如圖 3 所示，可認為以支點 26 間為振翅之中心而產生振翅現象。繼而，可認為於將平板 20 之周圍固定於基底 10 而使平板 20 振動之情形與於使平板 20 之周圍自由而使平板 20 振動之情形相比，朝橫向方向之振動進一步減少。進而，觀察以上之測定結果，可認為若平板 20 之左右方向之固定部位之距離小於半個波長，

則即便不將駐波 70 之「節」之位置設為固定部位，固定部位亦會成為振翅之支點。例如，空氣壓力為 0.4 MPa 時，半個波長為 15 m，但即便於平板 20 之左右方向之固定部位之距離為 0.5 m 左右之情形時，「節」亦不會出現。其結果，可認為即便於固定部位之距離為 10 m、5 m、或 1 m 等之情形時，固定部位亦會成為振翅之支點。

【0042】

<<<比較例之說明>>>

<單側振動>

圖 10 為自圖 4 之構成將振動器 42 與分配器 47 卸除者。平板 20 僅藉由位於單側之振動器 41 振動。自位於平板 20 之一側面 23 之振動器 41 產生之行進波 60 於另一側面 23 反射而產生反射波。行進波 60 與反射波重疊而成為駐波。於圖 10 之構成中，如圖 11 所示，確認到於平板 20 之中央右側產生如節般之振動不均。又，如圖 11 所示，上述 12 點中產生了水平方向之振動之振幅超過 9 微米之部位。認為其理由係於平板 20 產生了橢圓振動。因此，於使平板 20 自單側振動之情形時，無法確實地使平板 20 振動。

【0043】

<橫向兩側振動>

圖 12 為自圖 4 之構成以將振動器 41 與振動器 42 之固定方向旋轉 90 度而使振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向相反之方式固定者。於圖 12 之構成中，如圖 13 所示，確認到於平板 20 之中央部分產生如節般之振動不均。因此，於使振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向保持相反地而設為橫向之情形時，無法使平板 20 確實地振動。同樣地，可認為於使振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向相同地而設為橫向之情形時，

無法使平板 20 確實地振動。

【0044】

<橫向單側振動>

雖未圖示，但確認自圖 12 之構成將振動器 42 與分配器 47 卸除者亦於平板 20 之中央部分產生如節般之振動不均。因此，於橫向單側振動之情形時，無法使平板 20 確實地振動。

【0045】

<<<總結>>>

本實施形態之振動裝置 100 藉由可聽區域頻率振動源、即振動器 41 及振動器 42 自平板 20 之左右同時以相同振幅、相同波長且相同頻率產生行進波 60。其結果，於平板 20 中，藉由反向之行進波之重疊產生駐波。

【0046】 本實施形態之振動裝置 100 之上下方向之振動產生過程係自可聽區域頻率振動源向平板 20，從左右同時以相同頻率使平板 20 產生行進波 60。平板 20 藉由駐波振動，但由於駐波之振動作用，僅於上下方向振動。並且，不於前後左右方向振動。振動裝置 100 使用該僅朝上下方向之振動。

【0047】 振動裝置 100 可藉由控制器 80 於加振時變更可聽區域頻率。可聽區域頻率係指 10 Hz 以上且 20000 Hz 以下之範圍，但本實施形態中所使用之可聽區域頻率設定為 10 Hz 以上且 800 Hz 以下之範圍。振動單元 40 亦可具有音圈馬達式振動源、電磁式振動源、或壓電式振動源而作為振動源。振動單元 40 可根據所需頻率之範圍將振動器 41 及振動器 42 等振動源適當更換為其他音波振動源即音圈馬達式振動源、電磁式振動源、或壓電式振動源等。控制器 80 亦可具有任意波

形產生器、或雙極性電源而作為控制零件。由於控制器 80 以任意頻率使振動源振動，故可更換為任意波形產生器、或雙極性電源等而作為與音波振動源對應之控制零件。

【0048】 振動單元 40 使安裝於平板 20 之相對之 2 邊之中央外側之振動器成對地使平板 20 上下振動。振動單元 40 藉由安裝於平板 20 之相對之 2 邊之中央外側之一對振動器，同時產生相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波，而利用駐波使平板 20 振動。本實施形態之振動裝置 100 將振動器 41 與振動器 42 固定於平板 20 之外側。即，於俯視下，振動器 41 與振動器 42 不與平板 20 重疊。因此，振動器 41 與振動器 42 不會妨礙平板 20 之上下振動。

【0049】 本實施形態之振動裝置 100 將振動器 41 與振動器 42 固定於平板 20 之側面 23。振動器 41 與振動器 42 不固定於平板 20 之表面 21 及背面 22。因此，行進波 60 自平板 20 之左右方向之兩端產生，平板 20 之左右方向之全部區域上下振動。

【0050】 本實施形態之振動裝置 100 並非為使平板 20 整體均勻地上下振動者。平板 20 之中央部分之振幅最大，且振幅自平板 20 之中央部分向左右方向之周邊減少。振幅向左右方向之周邊減少之理由係將平板 20 之左右兩端固定、及於平板 20 產生駐波所導致。又，平板 20 之中央部分之振幅最大，且振幅自平板 20 之中央部分向前後方向之周邊減少。振幅向前後方向之周邊減少之理由係將平板 20 之前後兩端固定所導致。亦可使平板 20 之前後兩端成為能夠自由上下振動之自由端。若平板 20 之前後兩端為自由端，則平板 20 之前後方向之振幅變得均勻。或者，平板 20 之前後方向之振幅接近均勻。

【0051】 本實施形態之振動裝置 100 將振動器 41 與振動器 42 及

2 個固定部位(螺絲孔 24)配置於直線上。振動器 41 與振動器 42 位於 2 個固定部位(螺絲孔 24)之外側。振動器 41 與振動器 42 不位於 2 個固定部位(螺絲孔 24)之內側。平板 20 藉由以 2 個固定部位(支點 26)之間為中心之振翅現象上下振動。

【0052】

<<<實施形態 1 之效果>>>

根據本實施形態，藉由振動器 41 及振動器 42 自平板 20 之左右同時以相同頻率產生行進波 60，從而產生駐波，平板 20 僅於上下方向振動。假使即便於向前後左右方向振動之情形時，與上下方向之振動相比較，亦可忽視。藉由於振動裝置 100 之平板 20 上放置工件可使工件僅於上下方向振動。

【0053】

<<<變更例>>>

變更例 1.

圖 14 所示之振動裝置 100 係自圖 1 之構成卸除分配器 47，並將振動單元 40 之振動器 41 與振動器 42 直接固定於平板 20 之側面 23 者。

【0054】

變更例 2.

圖 15 所示之振動裝置 100 係具有於俯視下平板 20 大於基底 10 之尺寸，並將振動單元 40 之振動器 41 與振動器 42 直接固定於平板 20 之背面 22 之外緣者。

【0055】

變更例 3.

圖 16 所示之振動裝置 100 係於基底 10 與平板 20 之間夾著分配器

47 而固定振動器 41 與振動器 42 者。分配器 47 亦可為平板。

【0056】

變更例 4.

於圖 2 中，亦可以使振動器 41 順時針旋轉，使振動器 42 逆時針旋轉之方式安裝。於圖 2 中，相較於使振動器 41 與振動器 42 向相同方向旋轉，更理想為使振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向相反。即便於使振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向相反之情形時，較理想為如圖 2 所示般，使振動器 41 逆時針旋轉，使振動器 42 順時針旋轉。

【0057】

變更例 5.

振動單元 40 亦可具有多於 2 個之偶複數個可聽區域頻率振動源。亦可如圖 17 所示般於平板 20 上安裝振動器 41、振動器 42、振動器 43 及振動器 44。於(a)中，振動器 41 與振動器 42 對向，振動器 43 與振動器 44 對向。振動器 41 與振動器 43 固定於同一側面 23，振動器 42 與振動器 44 固定於另一側面 23。駐波平行地產生。於(b)中，振動器 41 與振動器 42 對向，振動器 43 與振動器 44 對向。振動器 41、振動器 42、振動器 43 及振動器 44 分別固定於各個側面 23。駐波正交產生。於(c)中，振動器 41 與振動器 44 對向，振動器 42 與振動器 43 對向。振動器 41、振動器 42、振動器 43 及振動器 44 分別固定於平板 20 之各角隅。駐波正交產生。雖未圖示，但平板 20 之形狀亦可為於俯視下呈圓形、橢圓形及其他形狀。

【0058】

變更例 6.

平板 20 之形狀只要係於俯視下為多邊形即可。振動單元 40 亦可

具有奇數個可聽區域頻率振動源。如圖 18 所示，平板 20 亦可為三角形或六邊形平板 20。(a)表示三角形平板 20。振動器 41、振動器 42 及振動器 43 分別固定於各個側面 23。(b)表示六邊形平板 20。振動器 41、振動器 42 及振動器 43 分別隔一個地固定於各個側面 23。雖未圖示，但亦可於六邊形平板 20 之所有側面 23 固定振動器。雖未圖示，但平板 20 之形狀亦可為於俯視下呈圓形、橢圓形及其他形狀。振動單元 40 只要具有固定於平板 20 之 1 邊或複數條邊之外側之 1 個或複數個氣動振動器即可。具體而言，振動單元 40 亦可以如下之方式配置氣動振動器。

僅於平板 20 之 1 邊之外側配置 1 個氣動振動器

僅於平板 20 之 1 邊之外側配置複數個氣動振動器

於平板 20 之複數條邊之一部分邊之各邊之外側配置 1 個氣動振動器(圖 18 之(b))

於平板 20 之複數條邊之一部分邊之各邊之外側配置複數個氣動振動器(圖 17 之(a))

於平板 20 之全部邊之各邊之外側配置 1 個氣動振動器(圖 17 之(b)與圖 18 之(a))

於平板 20 之全部邊之各邊之外側配置複數個氣動振動器

控制器 80 使全部氣動振動器以相同頻率振動。亦可使用其他形式之振動器而取代氣動振動器。

【0059】

變更例 7.

振動單元 40 亦可具有 1 個可聽區域頻率振動源。圖 19 之振動裝置 100 具有 1 個振動器 45 與框架 46。框架 46 係 U 字形狀之金屬零件。

框架 46 將振動器 45 固定於底部之中央，兩前端之上部固定於分配器 47。振動器 45 上下振動。振動器 45 之振動傳遞至 2 個分配器 47，使 2 個分配器 47 上下振動。以此方式，無須於平板 20 之兩側安裝複數個振動器，只要於振動單元 40 中具有自平板 20 之複數個側面同時產生相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波 60 之機構即可。

【0060】

變更例 8.

圖 20 之振動裝置 100 於平板 20 與分配器 47 之間具有間隔片 50。間隔片 50 係被夾於平板 20 之側面 23 與分配器 47 之垂直部 49 而固定之四角柱之金屬棒。間隔片 50 係使行進波 60 之產生位置遠離振翅現象之支點 26 之零件。藉由變更間隔片 50 之左右方向之長度，可變更可聽區域頻率振動源與固定部位之距離。即便行進波 60 為相同振幅、相同波長、且相同頻率，間隔片 50 之左右方向之長度越大，振翅現象越強烈地顯現。藉由間隔片 50 可調整平板 20 之上下振動之振幅。

【0061】

變更例 9.

為固定基底 10 與平板 20，亦可代替螺絲孔 24 與螺絲 25 而使用其他固定金屬件或其他固定機構。

【0062】

實施形態 2.

於實施形態 2 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。

【0063】

<<<構成之說明>>>

圖 21 為實施形態 2 之網版印刷裝置 200 之構成圖。網版印刷裝置

200 具有於實施形態 1 所說明之振動裝置 100。網版印刷裝置 200 係印刷於工件 900 之裝置。工件 900 係電子裝置之基板或電路之基板。

【0064】 網版印刷裝置 200 具有將絲網 202 張拉於框架上而成之網版 201。絲網 202 為孔篩、金屬網或其他絲網。絲網 202 具有電極端子、電極、配線等印刷圖案。絲網 202 之表面存在漿料 204。

網版印刷裝置 200 具有刮漿板 203。

【0065】 刮漿板 203 於絲網 202 之表面移動而藉由漿料 204 對工件 900 印刷電極端子、電極、配線等。

【0066】 振動裝置 100 之平板 20 係放置工件 900 之平台。平板 20 作為吸附工件 900 之吸附板發揮功能。平板 20 具有貫通上下之複數個通孔 205。基底 10 作為抽吸空氣之抽吸箱發揮功能。

【0067】 網版印刷裝置 200 具有抽吸管 206 與真空泵 207。

抽吸管 206 與基底 10 及真空泵 207 連接，自空間 14 抽吸空氣。如圖 21 所示，較理想為振動器 41 與振動器 42 配置於與刮漿板 203 之印刷方向相同之方向。即，較理想為刮漿板 203 之印刷方向與駐波之產生方向一致。

【0068】

<<<動作之說明>>>

網版印刷裝置 200 之處理器 84 於印刷中使振動裝置 100 運作而使平板 20 振動。平板 20 之振動傳遞至工件 900 與網版 201 而使漿料 204 振動。藉由使漿料 204 振動，漿料 204 容易通過絲網 202 之印刷圖案。於進行將漿料填充於工件 900 之孔或槽之填孔印刷之情形時，由於工件 900 振動，漿料 204 容易填充於工件 900 之孔或槽中。於填孔印刷之情形時，處理器 84 於印刷後亦使振動裝置 100 運作而使平板 20 振

動。於印刷後亦使平板 20 振動，藉此，可將漿料 204 填充至孔或槽之底部。

【0069】

<<<實施形態 2 之效果>>>

根據本實施形態，可將振動裝置 100 用於網版印刷裝置 200。根據本實施形態，於進行網版印刷之填孔時，可減小進入孔中之漿料之填充量之不均。尤其是於使用硬質漿料進行填孔印刷之情形時，填充量提高。根據本實施形態，由於平板 20 僅於上下方向振動且不於前後左右方向振動，故工件 900 與網版 201 不會於前後左右方向錯開。因此，工件 900 之印刷圖案不會模糊。

【0070】

實施形態 3.

於實施形態 3 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。圖 22 為實施形態 3 之剪切裝置 300 之立體圖。剪切裝置 300 具有於實施形態 1 所說明之振動裝置 100。剪切裝置 300 係剪切工件 900 之裝置。剪切裝置 300 具有剪切工件 900 之刀片 301。振動裝置 100 之平板 20 係放置工件 900 之平台。

【0071】 剪切裝置 300 之處理器 84 於動作中使振動裝置 100 運作而使平板 20 於上下方向振動。平板 20 之振動傳遞至工件 900 而使工件 900 振動。藉由工件 900 於上下方向振動，使自刀片 301 向工件 900 之壓力變得斷斷續續。

【0072】

<<<實施形態 3 之效果>>>

根據本實施形態，可將振動裝置 100 用於剪切裝置 300。根據本實

施形態，由於自刀片 301 向工件 900 之壓力變得斷斷續續，故刀片 301 之耐久時間延長。

【0073】

實施形態 4.

於實施形態 4 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。圖 23 為實施形態 4 之開孔裝置 400 之立體圖。開孔裝置 400 具有於實施形態 1 所說明之振動裝置 100。開孔裝置 400 係於工件 900 形成孔之裝置。開孔裝置 400 具有於工件 900 形成孔之鑽孔器 401。振動裝置 100 之平板 20 係放置工件 900 之平台。

【0074】 開孔裝置 400 之處理器 84 於運作中使振動裝置 100 運作而使平板 20 於上下方向振動。平板 20 之振動傳遞至工件 900 而使工件 900 振動。藉由工件 900 於上下方向振動，使自鑽孔器 401 向工件 900 之壓力變得斷斷續續。

【0075】

<<<實施形態 4 之效果>>>

根據本實施形態，可將振動裝置 100 用於開孔裝置 400。根據本實施形態，由於自鑽孔器 401 向工件 900 之壓力變得斷斷續續，故鑽孔器 401 之耐久時間延長。

【0076】

實施形態 5.

於實施形態 5 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。

【0077】

<<<振動壓送裝置 500 之構成>>>

圖 24 為實施形態 5 之振動壓送裝置 500 之立體圖。振動壓送裝置

500 係藉由振動將複數個零件插入複數個凹處之裝置。平板 20 係正方形平板。於平板 20 排列有複數個凹處 29。於平板 20 隨機投入複數個零件 901。雖未圖示，但於平板 20 之外周圍有不會使零件 901 自平板 20 散落之框架。

【0078】 振動壓送裝置 500 具有平板之基底 10、平板 20 及振動單元 40。平板 20 經由 4 個振動器固定於基底 10。平板 20 之側面 23 不被固定而成為自由端。振動單元 40 具有固定於平板 20 之 4 隅之外側之複數個振動器。圖 24 之振動單元 40 具有 4 個振動器及 4 片分配器 47。4 個振動器相對於前後方向與左右方向傾斜 45 度而固定於平板之基底 10。4 個振動器分別固定於平板 20 之 4 個角隅 27 之外側。振動器配置於平板 20 之對角線之延長線上。振動器 41 與振動器 44 對向固定於位於平板 20 之 1 條對角線之端部之 2 個角隅。振動器 43 與振動器 42 對向固定於位於平板 20 之另一條對角線之端部之 2 個角隅。

【0079】 分配器 47 係矩形板。分配器 47 將平板 20 之角隅 27 固定於上表面。分配器 47 將振動器之上表面固定於下表面。

【0080】 平板 20 之 4 個角隅 27 藉由插入螺絲孔 24 之螺絲而固定於分配器 47。平板 20 之 4 個角隅 27 成為平板 20 之 4 個固定部位。於俯視下，振動器固定於平板 20 之角隅 27 之外側。即，於俯視下，4 個振動器不與平板 20 重疊。

【0081】 振動壓送裝置 500 中所使用之 4 個振動器較佳為電磁振動器等電磁式振動源。電磁式振動源可較氣動振動器更精細地控制頻率。

【0082】

<<<振動壓送裝置 500 之動作>>>

控制器 80 使固定在位於平板 20 之對角線之端部之 2 個角隅之 2 個振動器以相同頻率振動。4 個振動器連接於處理器 84，藉由處理器 84 控制 4 個振動器之振動。來自 4 個振動器之行進波自平板 20 之 4 隅向平板 20 之中央行進。振動器 41 與振動器 44 使行進波同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率於 1 條對角線方向上產生，從而行進波重疊。振動器 43 與振動器 42 使行進波同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率於另一條對角線方向上產生，正交之 4 條行進波重疊，從而駐波重疊而於上述平板上上下振動。

【0083】 處理器 84 藉由改變 4 條行進波之相位、振幅、波長及頻率，可使於平板 20 產生之振動變化。尤其是處理器 84 利用相同振幅、相同波長、且相同頻率之行進波，於平板上產生僅改變相位之 4 條行進波重疊而成之駐波，並藉由駐波之上下振動，可使零件 901 於平板 20 上旋轉、或向左右前後移動或跳躍。處理器 84 可將相位僅錯開 90 度、180 度、270 度、或任意角度來產生 4 條行進波。

【0084】 以下，使用圖 25 對振動壓送裝置 500 之上下振動進行說明。圖 25 表示於相位、振幅、波長、及頻率相同之行進波重疊而駐波重疊之情形時之平板 20 之上下振動狀態。圖 25 之(a)為平板 20 之左右方向之中心之前後方向之上下振動之示意圖。圖 25 之(b)為連結平板 20 之角隅 27 之 1 條對角線之上下振動之示意圖。由於側面 23 為自由端，故如圖 25 之(a)所示般，一面使側面 23 上下移動，一面使平板 20 振動。另一方面，由於角隅 27 被固定且角隅 27 成為支點 26，故如圖 25(b)所示般保持角隅 27 不上下移動地使平板 20 振動。

【0085】 處理器 84 使平板 20 上下振動。平板 20 之振動傳遞至零件 901 而使零件 901 振動。零件 901 藉由上下振動而於平板 20 之表

面移動，並嵌入凹處 29。

【0086】

變更例 1.

圖 26 之振動壓送裝置 500 係切割平板 20 之角隅 27 並將振動器固定於切割面者。圖 26 之振動壓送裝置 500 不需要分配器 47。於俯視下，振動器固定於平板 20 之角隅 27 之外側。即，於俯視下，4 個振動器不與平板 20 重疊。

【0087】

變更例 2.

亦可將上述實施形態之振動裝置 100 用於振動壓送裝置 500。較理想為振動壓送裝置 500 中使用使 4 條行進波正交、或使數條行進波交叉而可產生駐波之振動裝置。又，於振動裝置使行進波交叉之情形時，較理想為藉由使行進波之交叉角度全部均等，使行進波重疊而產生穩定之駐波。

【0088】

變更例 3.

圖 27 之振動壓送裝置 500 係於平板 20 之角隅 27 設置支柱 51，並藉由 4 根支柱 51 將平板 20 固定於基底 10 者。支柱 51 藉由插入螺絲孔 24 之螺絲而固定平板 20。振動器僅固定於平板 20 之角隅 27 之切割面，且振動器以懸吊之狀態安裝於平板 20。於圖 27 之情形時，以位於螺絲孔 24 之固定部位為支點，藉由上述振翅現象使平板 20 振動。於圖 27 之情形時，平板 20 由 4 根支柱 51 固定，但由於支柱 51 係較細之柱，故平板 20 不僅能夠上下而且能夠前後左右振動。

【0089】

變更例 4.

平板 20 之形狀只要係於俯視下為多邊形即可。如圖 28 所示，平板 20 亦可為三角形或六邊形平板 20。(a)表示三角形平板 20。振動器 41、振動器 42 及振動器 43 分別固定於各個角隅 27。(b)表示六邊形平板 20。振動器分別固定於各個角隅 27。雖未圖示，但平板 20 之形狀亦可於俯視下為圓形、橢圓形及其他形狀。

【0090】

變更例 5.

如圖 29 所示，振動器亦可不位於所有角隅。(a)表示於四邊形平板 20 之 1 條對角線上配置振動器之情形。振動器 41 與振動器 42 隔一個地固定於角隅 27。(b)表示於六邊形平板 20 之 2 條對角線上配置振動器之情形。雖未圖示，但平板 20 之形狀亦可於俯視下為圓形、橢圓形及其他形狀。

【0091】

變更例 6.

如圖 30 所示，振動器亦可於角隅具有複數個。(a)表示於四邊形平板 20 之 4 個角隅之各角隅各配置 2 個振動器之情形。(b)表示於四邊形平板 20 之 4 個角隅之各角隅各配置 2 個振動器，進而，於對向之側面之中央外側配置振動器之情形。雖未圖示，但平板 20 之形狀亦可於俯視下為八邊形、十邊形及其他多邊形。

【0092】 振動單元 40 只要具有固定於平板 20 之 1 個角隅或複數個角隅之外側之 1 個或複數個氣動振動器即可。具體而言，振動單元 40 亦可以如下之方式配置氣動振動器。

於僅平板 20 之 1 個角隅之外側配置 1 個氣動振動器

於平板 20 之複數個角隅之一部分角隅之各角隅之外側配置 1 個氣

動振動器(圖 29 之(a)與(b))

於平板 20 之複數個角隅之全部角隅之各角隅之外側配置 1 個氣動振動器(圖 28 之(a)與(b))

於平板 20 之複數個角隅之全部角隅之各角隅之外側配置 2 個氣動振動器(圖 30 之(a)與(b))

控制器 80 使所有氣動振動器以相同頻率振動。亦可代替氣動振動器而使用其他形式之振動器。

【0093】

實施形態 6.

於實施形態 6 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。

【0094】

<<<分配器 47 之構成>>>

圖 31 為表示分配器 47 之圖。圖 31 之分配器 47 夾著平板 20 之表面 21 與背面 22 而固定於平板 20。(a)表示於四邊形平板 20 之一邊之中央外側配置振動器之情形。分配器 47 於側面具有自前後方向觀察呈 U 字形狀之槽 52，且將平板 20 之中央外緣嵌入槽 52 中。平板 20 於固定有振動器之 2 條邊上具有成為固定部位之 3 個螺絲孔 24。平板 20 藉由中央之螺絲孔之螺絲固定分配器 47。平板 20 於未固定有振動器之邊上不具有螺絲孔 24。如(a)所示，無須將固定部位設置於所有邊，亦可僅設置於對向之 2 條邊上。

【0095】 (b)表示於四邊形平板 20 之 4 個角隅配置振動器之情形。分配器 47 於側面具有自上下方向觀察呈 V 字形之槽 53，並將平板 20 之角隅嵌入槽 53 中。V 字形之槽 53 之直行之底部與 2 個側面之正交之 2 個端部面接觸。V 字形之槽 53 之三角形側面與角隅 27 之表

面及背面面接觸。平板 20 於角隅之外緣具有螺絲孔 24。平板 20 藉由螺絲孔之螺絲固定分配器 47。

【0096】

<<<分配器 47 之效果>>>

由於分配器 47 夾著平板 20 而固定於平板 20 上，故即便於平板 20 較薄而使側面之上下方向之高度較小之情形時，亦可自平板 20 之側面傳遞振動器之振動。

【0097】

變形例 1.

分配器 47 之形狀只要為能夠將振動器之振動傳遞至平板 20 之側面之形狀即可。分配器 47 可僅固定於平板 20 之側面或角隅，但亦可將分配器 47 固定於以下之部位。

平板 20 之側面與表面

平板 20 之側面與背面

平板 20 之側面、表面及背面

僅平板 20 之側面之表面

僅平板 20 之側面之背面

平板 20 之側面之表面與背面

平板 20 之角隅與表面

平板 20 之角隅與背面

平板 20 之角隅、表面及背面

僅平板 20 之角隅之表面

僅平板 20 之角隅之背面

平板 20 之角隅之表面與背面

於上述任一情形，亦可獲得與將分配器 47 僅固定於平板 20 之側面或角隅之情形相同之效果，於上述任一情形時，亦可謂使上述平板之側面振動之構成。

【0098】

實施形態 7.

於實施形態 7 中，對與實施形態 1 不同之點進行說明。

【0099】

<<<平板 20 與振動單元 40 之構成>>>

圖 32 為表示平板 20 與振動單元 40 之圖。圖 32 表示使平板 20 之外周之複數個部位自平板 20 之外側振動之振動單元 40。平板 20 之外周係指於俯視平板 20 之情形時之輪廓。平板 20 之外側係指平板 20 之輪廓之外側。振動單元 40 自平板 20 之外周向平板之中央同時產生相同波長之行進波。(a)表示於三角形之平板 20 之角隅 27 配置振動器 41，並於與角隅 27 對向之側面 23 之中央外側配置振動器 42 之情形。(b)表示於五邊形平板 20 之角隅 27 配置振動器 41，並於與角隅 27 對向之側面 23 之中央外側配置振動器 42 之情形。

【0100】 振動單元 40 使平板 20 之複數個部位振動。複數個部位如實施形態 1 所說明般，亦可為僅包括平板 20 之複數個側面 23 之複數個部位。複數個部位如實施形態 5 所說明般，亦可為僅包括平板 20 之複數個角隅 27 之複數個部位。複數個部位如圖 32 之(a)與(b)所說明般，亦可為包括平板 20 之側面 23 與角隅 27 之複數個部位。於包括側面 23 與角隅 27 之複數個部位之情形時，只要為以下任一者即可。

1 個側面 23 與 1 個角隅

複數個側面 23 與 1 個角隅

1 個側面 23 與複數個角隅

複數個側面 23 與複數個角隅

複數個側面 23 與複數個角隅之典型例為所有側面 23 與所有角隅。較理想為複數個部位成對配置於平板 20 之對角線或直徑等通過平板 20 之中央或重心之直線上。

【0101】 側面 23 無須為平面。(c)表示於圓形平板 20 之直徑方向配置振動器 41 與振動器 42，並於正交之直徑方向配置振動器 43 與振動器 44 之情形。(c)之情形表示側面 23 為圓筒之外周曲面之情形。側面 23 可為其他曲面，亦可為曲面與平面之組合。於(c)中，亦可不存在振動器 43 與振動器 44。於(c)中，亦可增加振動器之數量。

【0102】

<<<平板 20 之平面形狀>>>

圖 33 為表示平板 20 之平面形狀之圖。平板 20 之平面形狀不限於正多邊形或圓形。(a)表示平板 20 之平面形狀為十字形之情形。(b)表示平板 20 之平面形狀為星形之情形。(c)表示平板 20 之平面形狀為圓角之長條四邊形之情形。(d)表示平板 20 之平面形狀為橢圓形之情形。雖未圖示，但平板 20 之平面形狀亦可為梯形、雲形、山形、不規則形狀或其他形狀。

【0103】

<<<平板 20 之截面形狀>>>

圖 34 為表示平板 20 之圖 1 之 A-A 截面形狀之圖。平板 20 之截面形狀不限於矩形。(a)、(c)及(e)表示平板 20 之中央下部向上側凹陷之情形。(a)表示呈凹形凹陷之情形。(b)表示呈 V 形凹陷之情形。(c)表示呈弧狀凹陷之情形。(b)、(d)及(f)表示平板 20 之中央上部向下側膨起

之情形。(b)表示呈凸形膨起之情形。(d)表示呈 V 形膨起之情形。(f)表示呈弧狀膨起之情形。

【0104】 (g)表示平板 20 之中央部向上側與下側凹陷之凹形狀之情形。(h)表示平板 20 之中央部向上側與下側膨起之凸形狀之情形。雖未圖示，但平板 20 之截面形狀亦可為凹凸形、波形、或其他形狀。(i)表示側面 23 傾斜之情形。於側面 23 傾斜之情形時，只要設置分配器 47 之斜面以安裝振動器 41 與振動器 42 即可。分配器 47 之截面呈三角形。分配器 47 之斜面與側面 23 具有相同之傾斜角度。振動器 41 與振動器 42 可經由分配器 47 使平板 20 之外周上下振動。

【0105】

實施形態 8.

振動裝置 100 可用於不適合水平方向之振動之裝置。振動裝置 100 可用於工件之加工裝置。振動裝置 100 可用於加工裝置、搬送裝置、篩選裝置、組裝裝置、製造裝置、振動壓送裝置、或其他物料搬運裝置。物料係指物質、材料、原料、質料、素材、用具、器具、或工具等。物料之形狀、材質、性質、個數不限。物料可為塊，可為板，或者，亦可為顆粒或粉末。物料可為固體，可為液體，亦可為彈性體。

【0106】

實施形態 9.

於實施形態 9 中，對與上述實施形態不同之點進行說明。

【0107】

<<<印刷部 600 之構成之說明>>>

圖 35 係實施形態 9 之網版印刷裝置 200 之印刷部 600 之 3 面圖。印刷部 600 藉由網版印刷裝置 200 之驅動機構(未圖示)向印刷方向 P

移動。印刷部 600 具有固定機構 620，藉由固定機構 620 將振動裝置 100 之印刷工具 260 固定。印刷部 600 具有升降機構 610。升降機構 610 使振動裝置 100 之印刷工具 260 升降，並且於印刷中產生朝下方之印壓。如圖 35 所示，印刷工具 260 傾斜固定於印刷部 600，於印刷時保持傾斜地向印刷方向 P 移動。

【0108】

<<<振動裝置 100 之構成之說明>>>

圖 36 係實施形態 9 之振動裝置 100 之立體圖。圖 37 係實施形態 9 之印刷工具 260 之前視圖。圖 38 係實施形態 9 之印刷工具 260 之側視圖。圖 39 係實施形態 9 之印刷工具 260 之俯視圖。於圖 36 中，X 表示前後方向。印刷方向 P 與前後方向 X 之前方向一致。於圖 36 與圖 37 中，Y 表示左右方向，Z 表示上下方向。如圖 35 所示，印刷工具 260 於印刷時傾斜使用，但以下為了方便說明，將圖 36 與圖 37 所示之 Z 方向稱為上下方向 Z。

【0109】 振動裝置 100 具有印刷工具 260、振動單元 40 及控制器 80。印刷工具 260 用於網版印刷裝置之印刷。印刷工具 260 藉由印刷壓力對工件進行印刷。振動單元 40 使印刷工具 260 之外側之對向之複數個側面振動。控制器 80 控制振動單元 40 之振動。

【0110】

<<印刷工具 260 之說明>>

印刷工具 260 具有：支座 210；及刮漿板 203，其安裝於支座 210。如圖 39 所示，印刷工具 260(支座 210)於與印刷方向 P 正交之方向上具有長邊 W，於與印刷方向 P 相同之方向上具有短邊 V。

【0111】

<<支座 210 之說明>>

支座 210 為鋁等之金屬製。如圖 35 所示，支座 210 具有基部 211 及推壓板 212。支座 210 藉由印刷部 600 之固定機構 620 而被固定於印刷部 600 之升降機構 610。刮漿板 203 藉由緊固螺絲 213 而被基部 211 與按壓板 212 夾住並加以固定。基部 211 於兩端上部具有將振動器 41 與振動器 42 固定之螺絲孔。基部 211 之中央上部具有固定部 214。固定部 214 配置於將基部 211 之振動器 41 與振動器 42 固定之螺絲孔之內側。固定部 214 由固定機構 620 而被固定。

【0112】

<<刮漿板 203 之說明>>

刮漿板 203 具有支撐部 220 及刮漿板部 230。刮漿板部 230 使用胺基甲酸乙酯橡膠或彈性體而製成。支撐部 220 使用包含玻璃纖維(glassfiber)之玻璃環氧樹脂而製成。支撐部 220 於兩面具備粗切削部，胺基甲酸乙酯橡膠熔接於玻璃環氧樹脂之兩面之粗切削部而被固定。

【0113】

<<<振動單元 40 之說明>>>

振動單元 40 具有複數個振動器，使支座 210 之複數個側面 23 以相同頻率振動。振動單元 40 使位於支座 210 之對向之側面 23 之在支座 210 之左右方向上之側面上下振動。振動單元 40 具有 2 個振動器，即振動器 41 與振動器 42。振動單元 40 使支座 210 之具有螺絲孔 24 之固定部位(支點 26)之外側上下振動。振動器 41 與振動器 42 係規格相同之振動器。振動器 41 與振動器 42 係藉由氣壓驅動之振動器。

【0114】

<<分配器 47 之說明>>

振動單元 40 具有分配器 47。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 之振動傳遞至支座 210 之側面 23 或其附近。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 固定於支座 210 之側面 23。分配器 47 於端部具有螺絲孔 24，藉由螺絲固定於支座 210 之兩側端部。分配器 47 係矩形金屬板。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 配置於較位於支座 210 之側面 23 之側面更靠外側。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 之振動傳遞至形成支座 210 之短邊 V 之側面或側面附近。分配器 47 使振動器 41 與振動器 42 之振翅增長。延長分配器 47 之左右方向 Y 之長度，越使振動器 41 與振動器 42 遠離位於支座 210 側之側面，則由於分配器 47 之彈性力，分配器 47 越彎曲，振翅變得越大。越使分配器 47 之上下方向 Z 之厚度變薄，則由於分配器 47 之彈性力，分配器 47 越彎曲，振翅變得越大。

【0115】

<<振動器 41 與振動器 42 之說明>>

振動器 41 與振動器 42 如翼般安裝於較支座 210 之側面 23 更靠外側。振動器 41 與振動器 42 相對於支座 210 平行地安裝。振動器 41 與振動器 42 以空氣供給口成為內側之方式安裝。振動器 41 與振動器 42 之旋轉軸 J 與前後方向 X 平行。振動器 41 與振動器 42 之旋轉面 K 與左右方向 Y 平行。

【0116】

<<<振動單元 40 之動作之說明>>>

【0117】 控制器 80 使振動器 41 與振動器 42 以 10 Hz 以上 800 Hz 以下之頻率振動。振動單元 40 於支點 26 之兩側振翅而使印刷工具 260 振動。振動單元 40 使印刷工具 260 之長邊 W 之兩側面 2 個部位振動。

振動單元 40 使印刷工具 260 之外側之對向之複數個側面 23 以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動，利用駐波使印刷工具 260 振動。振動單元 40 於印刷工具 260 之端部同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率產生行進波。振動單元 40 自印刷工具 260 之外側藉由行進波使印刷工具 260 之端部上下振動，藉由駐波使印刷工具 260 振動。振動單元 40 藉由於上述實施形態中說明之振翅現象而使支座 210 於上下方向振動。

【0118】

<<<振動測定結果>>>

以下示出振動測定結果。

於振動測定時，控制器 80 向振動器 41 與振動器 42 供給 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓，使該等振動器以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動。

【0119】

<<測定結果 1>>

使用鋁製之支座 210 對圖 40 所示之印刷工具 260 之振動進行測定。圖 40 所示之印刷工具 260 除將調整治具 240 添加於支撐部 220 並將刮漿板 203 固定於支座 210 之方面以外，係與圖 37 之印刷工具 260 相同之構成。調整治具 240 係矩形之金屬板，且為不鏽鋼製，由較支座 210 堅固之金屬形成。調整治具 240 夾在支撐部 220 與基部 211 之間。將圖 40 所示之印刷工具 260 橫向放置於氣墊，使印刷工具 260 之周圍自由，使支座 210 振動，測定振動之振幅。振動器 41 與振動器 42 係與實施形態 1 相同之規格者。振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向如圖 37 之箭頭所示，設為自內側向外側之旋轉。即，如圖 37 所示，振

動器 41 之旋轉方向為順時針，振動器 42 之旋轉方向為逆時針。刮漿板 203 之左右方向 Y 之長度為 185 mm。如圖 37 所示，測定點為刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17、左側面、及右側面。測定點 1~17 為 10 mm 間隔。

【0120】 圖 41 係表示支座 210 之刮漿板部 230 之底面之上下方向 Z 與側面之左右方向 Y 之振動之測定結果之圖。圖 42 係表示支座 210 之刮漿板部 230 之底面之前後方向 X 之振動之測定結果之圖。縱軸表示振動距離。「P-P」意指「Peak to Peak(峰至峰)」，意指振動距離。橫軸如圖 37 所示，表示刮漿板部 230 之左側面、底面之測定點 1~17、及右側面。如圖 41 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之上下方向 Z 之振動距離大致均等。如圖 41 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之左側面與右側面之左右方向 Y 之振動距離大致為零。尤其，於氣壓為 0.4 Mpa 與 0.5 Mpa 時，左右方向 Y 之振動距離為零，適合印刷。如圖 42 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之前後方向 X 之振動距離大致均等。因此，印刷工具 260 整體向上下前後振動，不向左右振動。

【0121】

<<測定結果 2>>

進而，對圖 43 所示之印刷工具 260 之振動進行測定。圖 43 所示之印刷工具 260 除了支撐部 220 具有薄板部 221 及厚板部 222 之方面以外，係與圖 40 之印刷工具 260 相同之構成。厚板部 222 之厚度係支撐部 220 之厚度，薄板部 221 係將支撐部 220 之表面刮削後變薄之部

分。

【0122】 如圖 44 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之上下方向 Z 之振動距離大致均等。如圖 44 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之左側面與右側面之左右方向 Y 之振動距離大致為零。尤其，於氣壓為 0.4 Mpa 與 0.5 Mpa 時，左右方向 Y 之振動距離為零，適合印刷。如圖 45 所示，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之前後方向 X 之振動距離大致均等。因此，印刷工具 260 整體向上下前後振動，不向左右振動。

【0123】

<測定結果 1 與測定結果 2 之比較>

於支撐部 220 具有薄板部 221 及厚板部 222 之情形時，前後方向 X 之振動距離變大，存在不均。認為前後方向 X 之振動距離變大之理由係存在薄板部 221。於網版印刷中，於欲利用前後方向 X 之振動之情形時，較佳為使用具有薄板部 221 之支撐部 220。

【0124】

<<測定結果 3>>

使用鋁製之支座 210，不使用調整治具 240，對圖 37 所示之印刷工具 260 之振動進行測定。雖未圖示，但於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之上下方向 Z 之振動距離大致均等，左側面與右側面之左右方向 Y 之振動距離大致為零。於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，刮漿板部 230 之底面之測定點 1~17 之前後方向 X 之振動距離不均等，

中央部分之振動距離較端部變得更大。於網版印刷之情形時，由於能夠如網版之絲網之中央般上下移動之距離增加，故即便於刮漿板部 230 之底面之中央部分之振動距離較端部變得更大之情形時，亦能夠使用。

【0125】

<<測定結果 4>>

於圖 37 之構成中，以振動器 41 與振動器 42 之空氣供給口成為外側之方式安裝，於將振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向設為與圖 37 之箭頭相反之情形時，雖然稍微產生了左右方向 Y 之振動，但上下方向 Z 之振動距離大致均等。

【0126】

<<測定結果 5>>

於圖 37 之構成中，於將振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向一同設為相同之方向之情形時，上下方向 Z 之振動距離與前後方向 X 之振動距離不均勻。產生與上下方向 Z 之振動距離相同程度之左右方向 Y 之振動。於網版印刷中，於欲利用左右方向 Y 之振動之情形時有效。

【0127】

<<測定結果 6>>

於圖 37 之構成中，若將分配器 47 之上下方向 X 之厚度設為 10.9 mm 與 1.9mm 而進行測定，則於 0.2MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，上下方向 Z 之振動距離大致相同，或者於分配器 47 之厚度較厚之情形時稍微有所減少。又，於分配器 47 之厚度較厚之情形時，於 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓中，前後方向 X 之振動距離成為一半左右。

【0128】

<<測定結果 7>>

進而，對圖 46 所示之印刷工具 260 之振動進行測定。圖 46 所示之印刷工具 260 除了附加有振動器 43、44 之方面以外，係與圖 37 之印刷工具 260 相同之構成。如圖 46 所示，振動器 43、44 配置於印刷方向 P 之前側。振動器 43、44 之旋轉軸 J 為同一軸。振動器 43、44 之旋轉軸 J 與左右方向 Y 平行。測定之結果，由於存在振動器 43、44，故產生了左右方向 Y 之振動。圖 46 所示之印刷工具 260 於網版印刷中，於欲利用左右方向 Y 之振動之情形時有效。

【0129】

<<比較例>>

於圖 37 之構成中，於設為僅振動器 41 或僅振動器 42 之情形時，上下方向 Z 之振動距離與前後方向 X 之振動距離不均勻。於圖 37 之構成中，於將僅振動器 42 之旋轉軸 J 設為與左右方向 Y 平行之情形時，上下方向 Z 之振動距離不均勻。又，產生了左右方向 Y 之振動。於圖 37 之構成中，於將振動器 41 與振動器 42 之旋轉軸 J 一同設為與左右方向 Y 平行，將振動器 41 與振動器 42 一同配置於印刷方向 P 之前側或印刷方向 P 之側之情形時，上下方向 Z 之振動距離與前後方向 X 之振動距離不均勻。

【0130】

<<基於振動測定之考察>>

由於支座 210 係於上下方向 X 具有厚度之金屬塊，故即便自支座 210 之兩側面 23 輸入行進波而於支座 210 之內部產生駐波，支座 210 亦不會彎曲。因此，於支座 210 之內部產生駐波之情形時，可認為支座 210 整體無左右差異而同樣穩定地振動。因此，刮漿板 203 之底面

亦應無左右差異而同樣穩定地振動。又，於無左右方向 Y 之振動之情形時，可認為藉由駐波而產生振動。

【0131】 如圖 37 所示，於以相對於刮漿板平行、且空氣供給口成為內側之方式安裝 2 個振動器之旋轉面 K 時，可認為於支座 210 之內部產生駐波，刮漿板 203 之底面之振動最穩定，朝左右方向 Y 之振動亦得以抑制。

【0132】 於僅以 1 個振動器振動之情形時，產生行進波，於另一側面反射而產生反射波。所產生之反射波與行進波重疊而成為駐波。於 1 個振動器中，刮漿板底面之振動不穩定，亦產生朝左右方向 Y 之振動。可確認由行進波與反射波重疊而成之駐波產生節。來自能利用 1 個振動器產生節之反射波之駐波不實用。

【0133】 印刷工具 260 於與放置於氣墊上使周圍自由而振動之測定狀態不同之環境下使用。具體而言，印刷工具 260 藉由固定機構 620 固定於升降機構 610，於印刷中在對工件加壓之狀態下使用。於振動測定時，以於圖 37 所示之支點 26 間之左右振翅之方式振動，但即便於印刷工具 260 藉由固定機構 620 固定於升降機構 610 之情形時，藉由分配器 47 之彈性力，亦能夠以於支點 26 間之左右振翅之方式振動。如此，即便於使用環境不同之情形時，印刷工具 260 中亦產生駐波。

【0134】

<<<實施形態之效果>>>

根據本實施形態，由於印刷工具 260 整體於上下方向 Z 均勻地振動而不向左右振動，故對填孔印刷有效。根據本實施形態，由於印刷工具 260 整體於前後方向 X 亦均勻地振動，故進而對填孔印刷有效。尤其，由於印刷工具 260 於印刷時傾斜使用，故於上下方向 Z 與前後

方向 X 兩者振動，此係適合填孔印刷。根據本實施形態，藉由旋轉方向之變更、或振動源之追加，能夠使印刷工具 260 亦於左右方向 Y 振動，對利用左右方向 Y 之振動之網版印刷有效。

【0135】

<<<變更例>>>

變更例 1.

振動器之振動頻率可藉由空氣壓變更，10 Hz 以上 800 Hz 以下之可聽頻率域之振動頻率有效。於波長 λ[m]=音速 V[m/s]/振動頻率 f[Hz]、f=800 Hz 之情形時，

波長 λ[m]=6320[m/s]/800[Hz]=7.9 m

半個波長 λ/2[m]=7.9 m/2=3.95 m

因此，可認為若為 800 Hz 以下，則為不產生節之實用之數值。

【0136】

變更例 2.

刮漿板部 230 之素材亦可不是胺基甲酸乙酯，也可為橡膠或含有矽氧樹脂之彈性體。刮漿板部 230 之素材亦可為金屬，只要為個體物即可。刮漿板 203 可不具有支撐部 220，亦可僅由刮漿板部 230 構成。

又，刮漿板 203 亦可為金屬刮漿板。

【0137】

變更例 3.

亦可將調整治具 240 夾在支撐部 220 與推壓板 212 之間而非支撐部 220 與基部 211 之間。亦可準備 2 片調整治具 240，將該等夾在支撐部 220 與基部 211 之間、及支撐部 220 與推壓板 212 之間。亦可將支撐部 220 設為金屬製。此時，以較支座 210 堅固之金屬形成支撐部 220。

【0138】

變更例 4.

振動單元 40 可為藉由氣壓驅動之氣動振動器，亦可為藉由音圈馬達驅動之振動器、或於上述實施形態中說明之振動器。

【0139】

實施形態 10.

於實施形態 10 中，對與上述實施形態不同之點進行說明。於實施形態 10 中，對將刮漿板 203 設為輥 250 之印刷工具 260 進行說明。

【0140】 圖 47 係實施形態 10 之振動裝置 100 之印刷工具 260 之 5 面圖。圖 47 係將圖 36 之刮漿板 203 變更為輥 250 者。

輥 250 安裝於支座 210。輥 250 為金屬製，以左右方向 Y 之輥軸 251 為中心旋轉。振動單元 40 使印刷工具 260 之短邊 V 之兩側面 231 之 2 個部位振動。圖 47 之印刷工具 260 以相對於輥 250 平行、且空氣供給口成為內側之方式安裝振動器 41 與振動器 42 之旋轉面 K。

【0141】 圖 48 之印刷工具 260 使振動器 41 與振動器 42 之旋轉軸 J 與左右方向 Y 平行，安裝於支座 210 之左右方向 Y 之中央。印刷工具 260 將振動器 42 安裝於印刷方向 P 之前側，將振動器 41 安裝於印刷方向 P 之後側。振動器 41 之旋轉方向如圖 48 之箭頭所示，設為自印刷方向 P 之後側向前側旋轉。振動器 42 之旋轉方向如圖 48 之箭頭所示，設為自印刷方向 P 之前側向後側旋轉。

【0142】 圖 49 之印刷工具 260 係將圖 47 之印刷工具 260 之振動器 42 之旋轉方向設為自後側向前側旋轉者。

【0143】

<<<基於振動測定之考察>>>

以與實施形態 9 相同之方式實施振動測定。於以與實施形態 9 相同之方式進行振動測定時，控制器 80 向振動器供給 0.2 MPa、0.3 MPa、0.4 MPa、及 0.5 MPa 之各氣壓，使該等振動器以相同振幅、相同波長、且相同頻率使其振動。

【0144】 如圖 47 之印刷工具 260，於以相對於輥 250 平行、且空氣之供給口成為內側之方式安裝振動器之旋轉面 K 時，刮漿板之底面之振動穩定，朝左右方向之振動亦得以抑制。圖 47 之印刷工具 260 具有對工件壓抵之振動成為一定之駐波之壓抵效果，且抑制左右方向 Y 之振動，適合印刷。

【0145】 如圖 48 所示，於使振動器 41 與振動器 42 之旋轉軸 J 與左右方向 Y 平行地安裝於支座 210 之左右方向 Y 之中央時，由於 2 個振動源自支座 210 之前側面 231 與後側面 231 輸入行進波，故產生駐波，成為駐波振動。圖 48 之印刷工具 260 具有對工件壓抵之振動成為一定之駐波之壓抵效果，且左右方向 Y 之振動得以抑制，適合印刷。

【0146】 如圖 49 所示，即便於振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向相同時，由於有 2 個振動源，故亦成為駐波振動。於圖 49 之情形時，由於振動器 41 與振動器 42 係旋轉振動方式之氣動振動器，旋轉方向相同，故加入振動器 41 與振動器 42 之旋轉方向之振動，其成為圓振動，於前後方向 X，加入成為輥 250 之壓抵輔助之與印刷方向 P 相同之方向之振動。

【0147】

<<比較例>>

於圖 48 中，於僅以 1 個振動器振動之情形時，若產生行進波並到達側面進行反射，則產生反射波。所產生之反射波與行進波重疊而成

為駐波。於 1 個振動器中，刮漿板底面之振動不穩定，亦產生朝左右方向 Y 之振動。能夠確認由行進波與反射波重疊而成之駐波產生節。來自由 1 個振動器產生節之反射波之駐波並不實用。

【0148】

<<<實施形態之效果>>>

根據本實施形態，即便於印刷工具 260 具有輥 250 之情形時，亦能夠獲得與實施形態 9 同樣之效果，能夠對輥 250 於上下方向 Z 及前後方向 X 上添加振動。根據本實施形態，能夠加入成為輥 250 之壓抵輔助之與印刷方向 P 相同之方向之振動。

【0149】

<<<變更例>>>

變更例 1.

印刷工具 260 能夠用作網版印刷裝置之印刷工具。

使用輥 250 之印刷工具 260 亦能夠用作推壓工具，能夠用於製品之拉伸之軋製裝置。於升降機構 610 將印刷工具 260 相對於製品而附有角度加以安裝之情形時，輥 250 相對於製品進行如摩擦般之運動。

【0150】

變更例 2.

輥 250 之素材亦可不是金屬，亦可為橡膠、胺基甲酸乙酯或含有矽氧樹脂之彈性體。輥 250 之素材亦可為樹脂，只要係個體物即可。

【0151】

變更例 3.

圖 50 所示之印刷工具 260 於圖 47 所示之印刷工具 260 附加有振動器 43、44。振動器 43、44 之旋轉軸 J 與左右方向 Y 平行，將振動

器 43、44 配置於印刷方向 P 之後側。圖 50 所示之印刷工具 260 於欲利用左右方向 Y 之振動之情形時有效。

【0152】

<<<其他構成>>>.

圖 51 係表示實施形態 9 與 10 之印刷工具 260 之變形例之圖。圖 51 係改變振動器 41 與振動器 42 之安裝方法或安裝位置者。

【0153】 (a)係將振動器 41 與振動器 42 之安裝位置設為支座 210 之上下方向 Z 之中央者。於支座 210 之側面 23 之上下中央具有狹縫，分配器 47 插入支座 210 之側面 23 之上下中央之狹縫而被固定。

【0154】 (b)係將分配器 47 設為 L 字型，於支座 210 之側面 23 之上下方向 Z 整體上固定分配器 47 者。

【0155】 (c)表示將振動器 41 與振動器 42 之安裝位置設為刮漿板 203 之支撐部 220 之側面 23 而非支座 210 之情形。振動器 41 與振動器 42 之振動容易傳遞至刮漿板 203。

【0156】 (d)表示將振動器 41 與振動器 42 之安裝位置設為刮漿板 203 之刮漿板部 230 之側面 23 而非支座 210 之情形。刮漿板 203 不具有支撐部 220 而僅由刮漿板部 230 構成。

(e)表示將振動器 41 與振動器 42 之安裝位置設為輥軸 251 之側面 23 之情形。分配器 47 為筒狀，固定於輥軸 251。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 之振動傳遞至輥軸 251。

【0157】 (f)表示將振動器 41 與振動器 42 在無分配器 47 之情況下直接固定於支座 210 之兩端之側面 23 之情形。雖未圖示，但亦可使振動器 41 與振動器 42 和支座 210 之兩端一部分重疊地安裝。例如，亦可將振動器 41 與振動器 42 之下表面之一半於無分配器 47 之情況下

固定於支座 210 之兩端之上表面。

【0158】

實施形態 11.

於實施形態 11 中，對與上述實施形態不同之點進行說明。於實施形態 11 中，對使網版印刷裝置 200 之網版 201 振動之情形進行說明。

【0159】

<<<振動裝置 100 之構成之說明>>>

圖 52 係表示實施形態 11 之網版印刷裝置 200 之圖。圖 53 係實施形態 11 之振動裝置 100 之立體圖。於圖 52 與圖 53 中，X 表示前後方向。印刷方向 P 與前後方向 X 之前方向一致。於圖 52 與圖 53 中，Y 表示左右方向，Z 表示上下方向。

【0160】 振動裝置 100 具有網版 201、振動單元 40 及控制器 80。網版 201 用於網版印刷裝置 200 之印刷。網版 201 藉由刮漿板 203 之印刷壓力而對工件 900 進行印刷。振動單元 40 使網版 201 之外側之對向之複數個側面振動。控制器 80 控制振動單元 40 之振動。

【0161】

<<網版 201 之說明>>

網版 201 具有：絲網 202；及網框 208，其安裝絲網 202。如圖 53 所示，網版 201 具有矩形之網框 208。

【0162】

<<絲網 202 之說明>>

絲網 202 為於中央形成有印刷圖案之薄膜。絲網 202 藉由張力而被張拉於網框 208。絲網 202 為金屬遮罩絲網、孔篩等。

【0163】

<<網框 208>>

網框 208 為包括 4 條直線框之矩形框。網框 208 為鋁、不鏽鋼、鐵、合金等金屬製，且具有不變形之剛性。網框 208 將絲網 202 張設於框架。網框 208 於與印刷方向 P 正交之方向上具有 2 個平行之前後框 2081，於與印刷方向 P 相同之方向上具有 2 個平行之側框 2082。2 個前後框 2081 為網版 201 之對向之框架。2 個側框 2082 為網版 201 之對向之框架。網框 208 於周圍具有複數個螺絲孔 209。螺絲孔 209 位於網框 208 之角隅。螺絲孔 209 位於 2 個前後框 2081 與 2 個側框 2082 之各框架之兩端，共設置有 8 個。網框 208 藉由插入螺絲孔 209 之螺絲而牢固地固定於網版印刷裝置 200 之版框固定部 270。網版印刷裝置 200 將版框固定部 270 固定於框體。以下，將螺絲孔 209 之位置稱為固定部位。網框 208 於設置於網框 208 之周圍之固定部位固定在版框固定部 270 上。固定網框 208 之固定部位之固定方法可非為利用螺絲孔 209 與螺絲之螺固方式，亦可為夾鉗方式等。

【0164】

<<<振動單元 40 之說明>>>

振動單元 40 具有複數個振動器，使網框 208 之對向之框架以相同頻率振動。振動單元 40 使網框 208 之對向之框架上下振動。振動單元 40 具有 2 個振動器，即振動器 41 與振動器 42。振動器 41 與振動器 42 位於固定部位之外側，且位於框架之外側。振動單元 40 僅使網框 208 之前後框 2081 上下振動。振動器 41 與振動器 42 係規格相同之振動器。振動器 41 與振動器 42 係藉由氣壓驅動之振動器。

【0165】

<<分配器 47 之說明>>

振動單元 40 具有分配器 47。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 之振動傳遞至網框 208 之前後框 2081。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 固定於網框 208 之前後框 2081 之上表面。分配器 47 於端部具有螺絲孔，藉由螺絲而固定於網框 208 之前後框 2081。分配器 47 係矩形金屬板。分配器 47 將振動器 41 與振動器 42 配置於較網框 208 更靠外側。分配器 47 使振動器 41 與振動器 42 之振翅增長。延長分配器 47 之前後方向 X 之長度，越使振動器 41 與振動器 42 遠離網框 208，則由於分配器 47 之彈性力，分配器 47 越彎曲，振翅越大。越使分配器 47 之上下方向 Z 之厚度變薄，則由於分配器 47 之彈性力，分配器 47 越彎曲，振翅越大。

【0166】

<<振動器 41 與振動器 42 之說明>>

振動器 41 與振動器 42 如翼般安裝於較網框 208 之側面 23 更靠外側。振動器 41 與振動器 42 相對於框架而正交地安裝。振動器 41 與振動器 42 安裝於框架之中央部。振動器 41 與振動器 42 位於連結前後框 2081 之中央之直線之延長線上，安裝於網框 208 之外周上對稱之部位。振動器 41 與振動器 42 以空氣供給口成為內側之方式安裝。振動器 41 與振動器 42 之旋轉軸與左右方向 Y 平行。振動器 41 與振動器 42 之旋轉面與前後方向 X 平行。

【0167】

<<<振動單元 40 之動作之說明>>>

控制器 80 使振動器 41 與振動器 42 以 10 Hz 以上 800 Hz 以下之頻率振動。振動單元 40 於印刷中在前後框 2081 之兩側振翅而使網版 201 振動。振動單元 40 使網版 201 之前後框 2081 振動。振動單元 40

使網版 201 之對向之複數個框架以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動，藉由駐波使絲網 202 振動。振動單元 40 經由框架而使絲網 202 之端部同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率產生行進波。振動單元 40 自網版 201 之外側，藉由行進波而使絲網 202 之端部上下振動，藉由駐波而使絲網 202 振動。振動單元 40 藉由於上述實施形態中說明之振翅現象而使絲網 202 僅於上下方向振動。振動器 41 及振動器 42 之固定位置位於 2 個螺絲孔 209 之中央，但由於網框 208 具有剛性，網版 201 確實地固定於版框固定部 270，故會產生振翅現象。

【0168】

<<<實施形態之特徵>>>

本實施形態之振動裝置 100 之振動單元 40 自網框 208 之外周上對稱之部位同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率產生行進波。來自網框 208 之外周上對稱之部位之行進波變化為駐波，網框 208 僅上下振動，藉此，使網框內之絲網 202 亦僅上下振動。

【0169】

<<<實施形態之效果>>>

根據本實施形態，絲網 202 整體於上下方向 Z 均勻地振動，不於前後左右振動，故對填孔印刷有效。根據本實施形態，可使行進波沿著與刮漿板 203 之印刷方向 P 相同之方向行進。

【0170】

<<<變更例>>>

變更例 1.

如圖 54 所示，亦可於前後框 2081 之各框架之兩端部安裝 2 個振動單元 40。振動單元 40 固定於前後框 2081 之 2 個螺絲孔 209 之鄰旁

或附近。為了容易引起振翅現象，較理想為振動器 41 及振動器 42 之固定位置與 2 個螺絲孔 209 之位置(固定部位)位於直線上。即，較理想為複數個振動器存在於連結平板 20 之各對向之邊之對向之固定部位之線之延長線上。於圖 54 之情形時，由於螺絲孔 209 係由版框固定部 270 所使用，故以不與版框固定部 270 碰撞之方式於 2 個螺絲孔 209 之內側安裝 2 個振動單元 40。

【0171】

變更例 2.

如圖 55 所示，亦可於全部 4 個框架安裝 1 個或 2 個以上之振動單元 40。於圖 55 中，振動器 43 與振動器 44 相對於側框 2082 而正交，且安裝於側框 2082 之中央部。雖未圖示，但於網框 208 為五邊形、六邊形、八邊形、其他多邊形之情形時，亦可於各框架設置振動器。雖未圖示，但於網框 208 為圓形、橢圓形之情形時，亦可於框架之對向之位置設置振動器。雖未圖示，但亦可不將振動器安裝於前後框 2081，而將振動器僅安裝於側框 2082。

【0172】

變更例 3.

如圖 56 所示，亦可將分配器 47 設為 T 字型。分配器 47 於前後框 2081 之上表面存在至螺絲孔 209 之近前。於圖 56 中，振動器 41 與振動器 42 之振動遍及前後框 2081 之大致全長而傳遞。雖未圖示，但若分配器 47 為以大於振動器之寬度之寬度向框架傳遞振動之構成，則分配器 47 之形狀亦可不為 T 字型，亦可為三角形、梯形、山形、半圓形等其他形狀。

【0173】

變更例 4.

如圖 57 所示，振動器相對於框架之固定位置可如(a)所示，為框架之下表面，亦可如(b)所示，為框架之外側面。於任一情形時，振動器亦位於固定部位之外側，且位於框架之外側，使網框 208 之對向之複數個框架以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動，自上述絲網 202 之外側，藉由行進波而使上述絲網 202 之端部上下振動，藉由駐波而使絲網 202 振動。雖未圖示，但振動器相對於框架之固定位置亦可為框架之內側面。

【0174】

實施形態之補充說明

上述實施形態係較理想之形態之例示，並非為意圖限制本發明之技術範圍者。

實施形態可部分地加以實施，亦可與其他形態組合而實施。

又，亦可組合上述實施形態。

例如，圖 58 表示分別於平板 20、刮漿板 203 及網版 201 安裝振動器之情形。

雖未圖示，但亦可於平板 20、刮漿板 203 及網版 201 中之任 2 個上安裝振動器。

【符號說明】

【0175】

10:基底

11:上表面

12:底面

13:壁

14:空間

20:平板

21:正面

22:背面

23:側面

24、209:螺絲孔

25:螺絲

26:支點

27:角隅

29:凹處

40:振動單元

41、42、43、44、45:振動器

46:框架

47:分配器

48:水平部

49:垂直部

50:間隔片

51:支柱

52:槽

53:槽

60:行進波

70:駐波

80:控制器

81:空氣壓縮機

82:氣管

83:調節器

84:處理器

100:振動裝置

200:網版印刷裝置

201:網版

202:絲網

203:刮漿板

204:漿料

205:通孔

206:抽吸管

207:真空泵

208:網框

209:螺絲孔

210:支座

211:基部

212:按壓板

213:緊固螺絲

214:固定部

220:支持部

221:薄板部

222:厚板部

230:刮漿板部

231:側面

240:調整治具

250:輥

251:輥軸

260:印刷工具

270:版框固定部

300:剪切裝置

301:刀片

400:孔裝置

401:鑽孔器

500:振動壓送裝置

600:印刷部

610:升降機構

620:固定機構

900:工件

901:零件

2081:前後框

2082:側框

P:印刷方向

X:前後方向

Y:左右方向

Z:上下方向

109年07月27日 所提修正

27 JUL 2020

替換本

申請專利範圍

【請求項 1】 一種振動裝置，其具備：

網版，其具有絲網；

振動單元，其使上述網版之對向之複數個框架振動；及

控制器，其控制上述振動單元之振動；

上述振動單元具有分別安裝於複數個框架的外側之複數個振動器，藉由上述複數個振動器，使上述網版之對向之複數個框架以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動，藉由駐波使上述絲網振動。

【請求項 2】 如請求項 1 之振動裝置，其中，上述振動單元使上述網版之上述絲網之端部同時以相同振幅、相同波長、且相同頻率產生行進波，自上述絲網之外側，藉由行進波而使上述絲網之端部上下振動，藉由駐波而使絲網振動。

【請求項 3】 如請求項 1 之振動裝置，其中，上述網版具有安裝上述絲網之網框，

上述振動單元使上述網框振動。

【請求項 4】 如請求項 2 之振動裝置，其中，上述網版具有安裝上述絲網之網框，

上述振動單元使上述網框振動。

【請求項 5】 如請求項 3 之振動裝置，其中，上述網框於與印刷方向正交之方向上具有前後框，

上述振動單元使上述網版之前後框之中央部或兩端部振動。

【請求項 6】 如請求項 4 之振動裝置，其中，上述網框於與印刷方向正交之方向上具有前後框，

上述振動單元使上述網版之前後框之中央部或兩端部振動。

【請求項 7】 如請求項 3 之振動裝置，其中，上述網框於與印刷方向相同之方向上具有側框，

上述振動單元使上述網版之側框之中央部或兩端部振動。

【請求項 8】 如請求項 4 之振動裝置，其中，上述網框於與印刷方向相同之方向上具有側框，

上述振動單元使上述網版之側框之中央部或兩端部振動。

【請求項 9】 如請求項 1 至 8 中任一項之振動裝置，其中，

上述控制器使上述振動器以 10 Hz 以上且 800 Hz 以下之頻率振動。

【請求項 10】 如請求項 1 至 8 中任一項之振動裝置，其中，上述振動單元具有藉由氣壓驅動之氣動振動器、或藉由音圈馬達驅動之振動器。

【請求項 11】 一種網版印刷裝置，其具備請求項 1 至 10 中任一項之振動裝置。

【請求項 12】 一種振動方法，其藉由具有分別安裝於網版之對向之複數個框架的外側之複數個振動器的振動單元，使網版之對向之複數個框架以相同振幅、相同波長、且相同頻率振動，藉由駐波而使絲網振動。

圖式

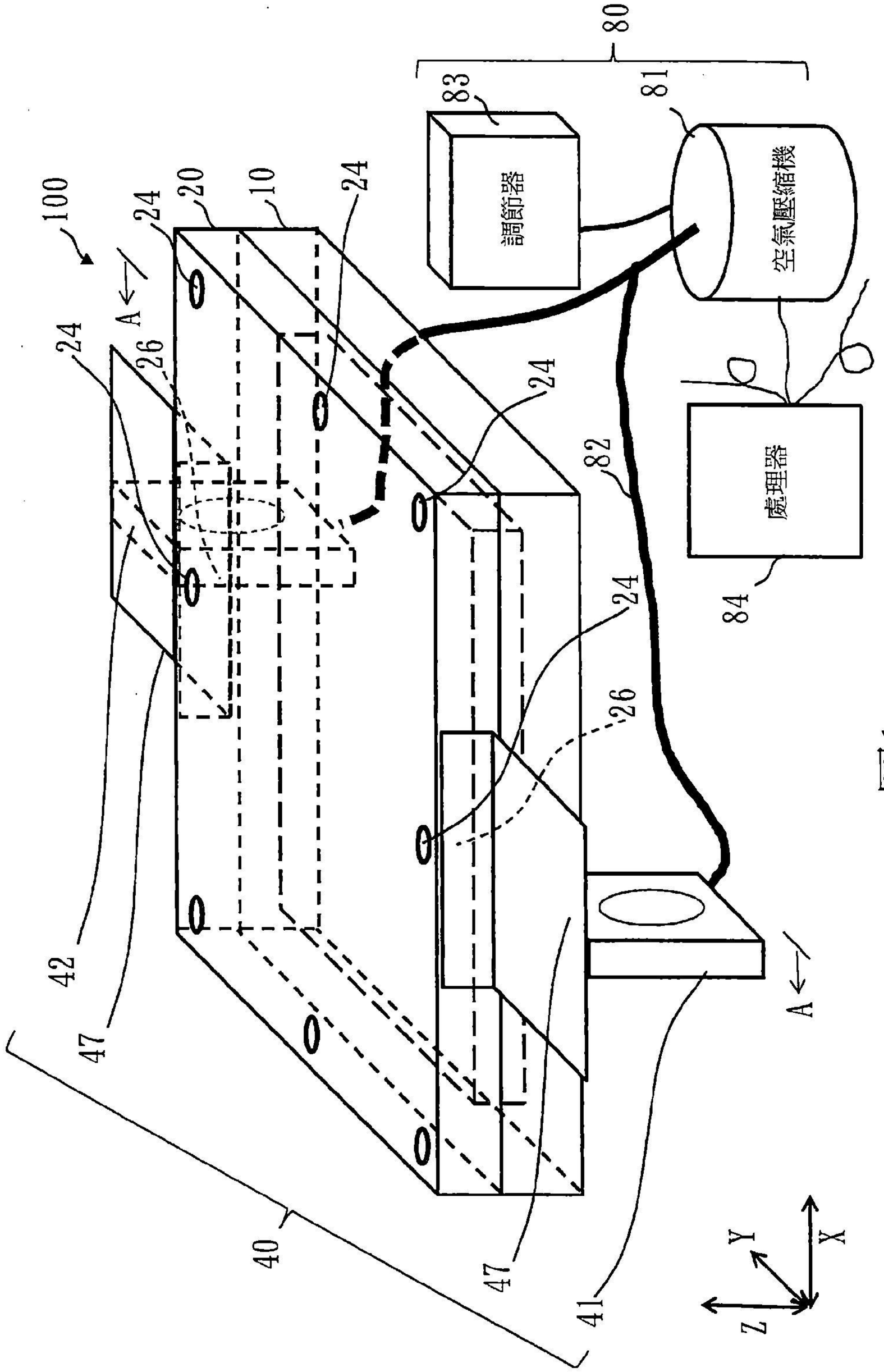


圖1

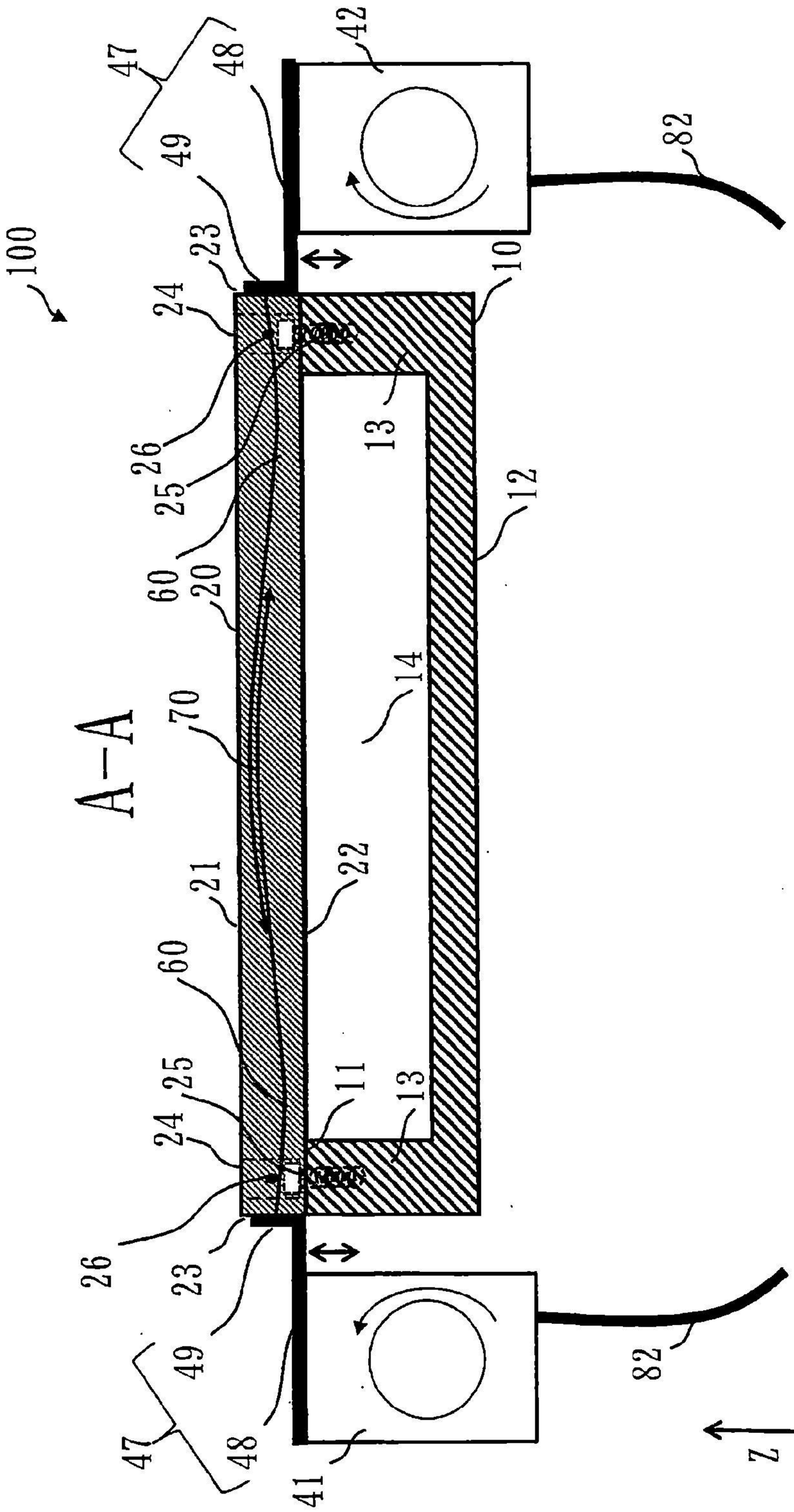

100
47
48
42
49
82
23
10
24
26
25
13
60
12
20
14
70
A-A
21
22
60
25
24
11
13
26
23
49
47
48
41
82
Y
Z

圖2

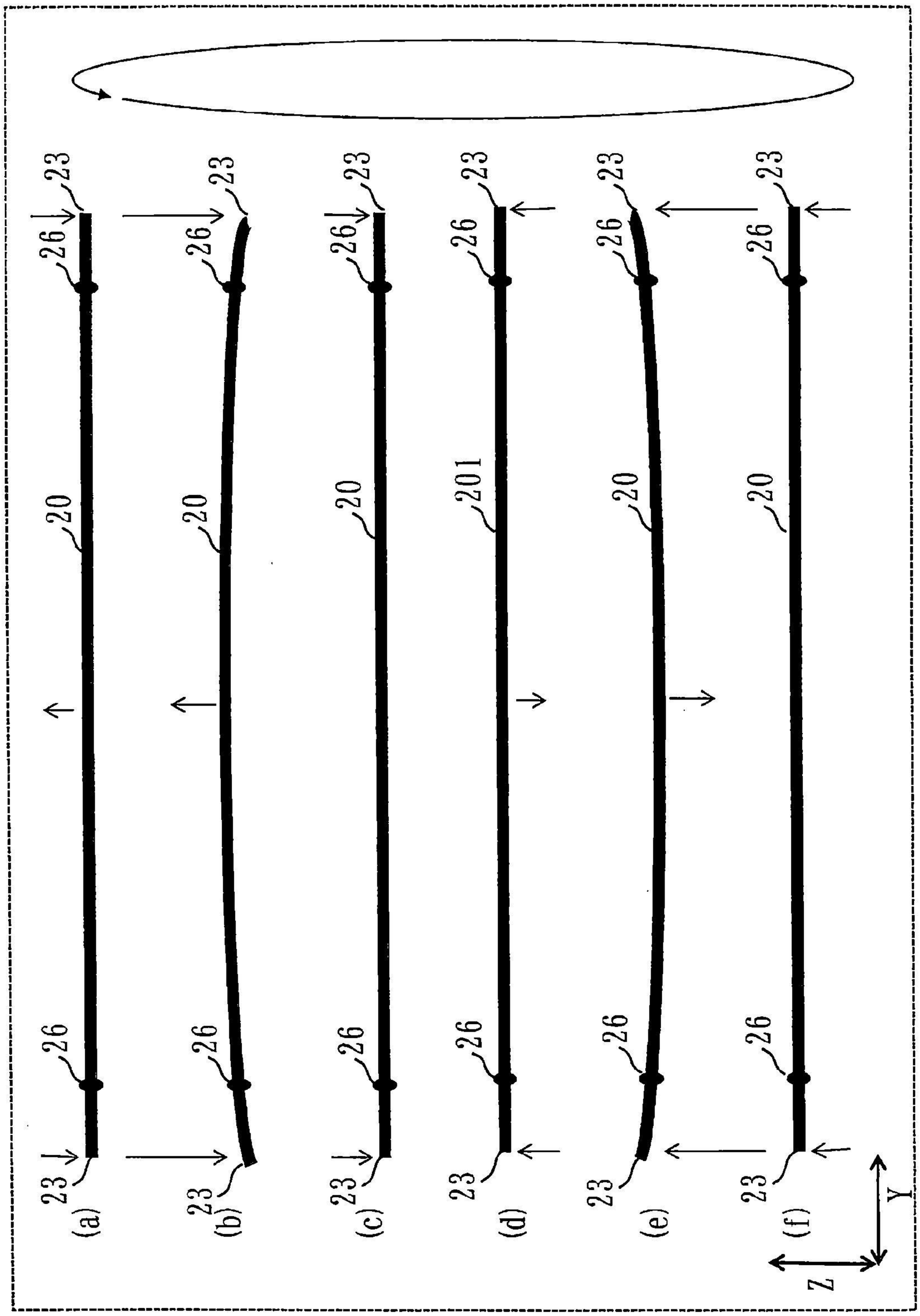


圖3

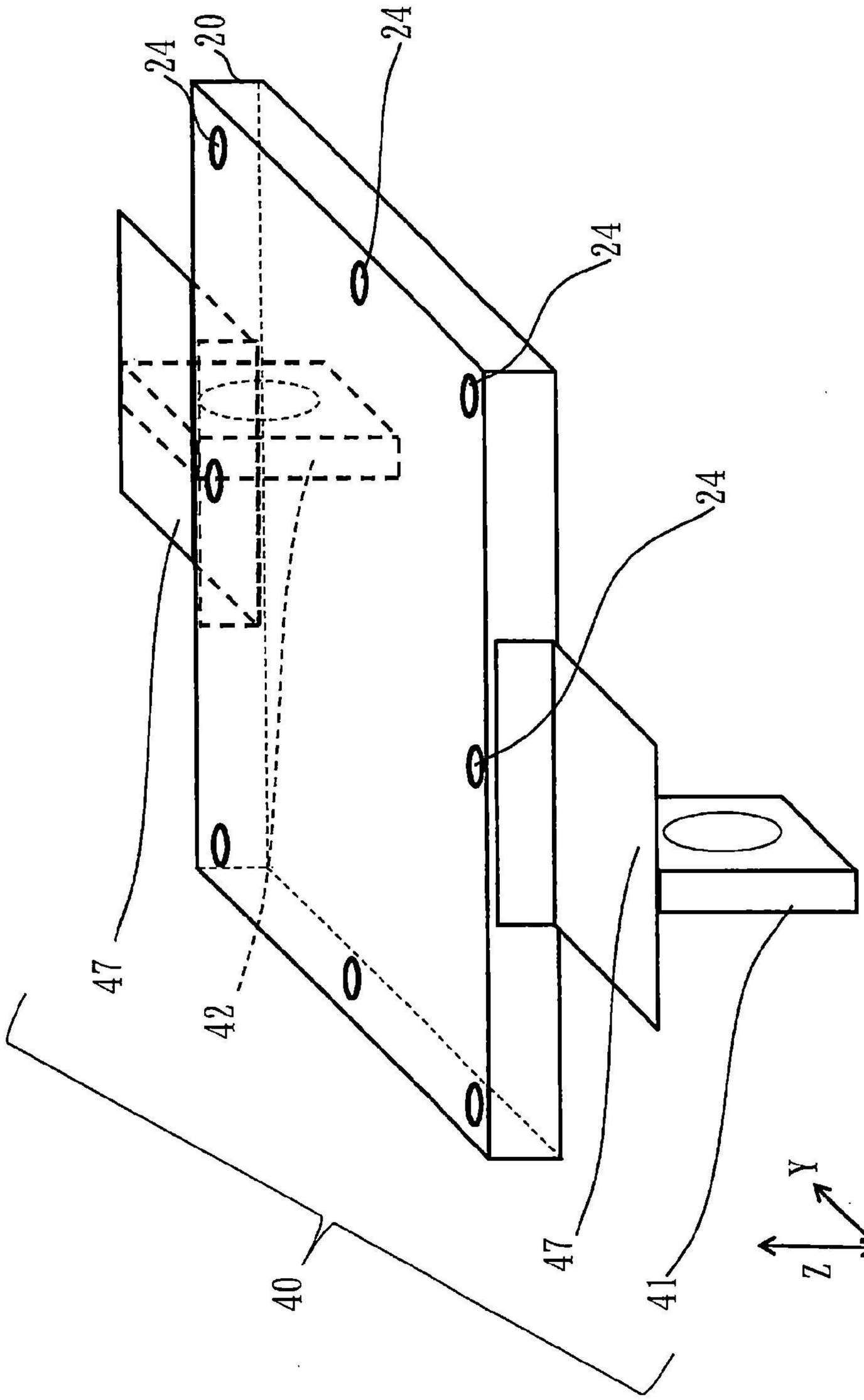


圖4

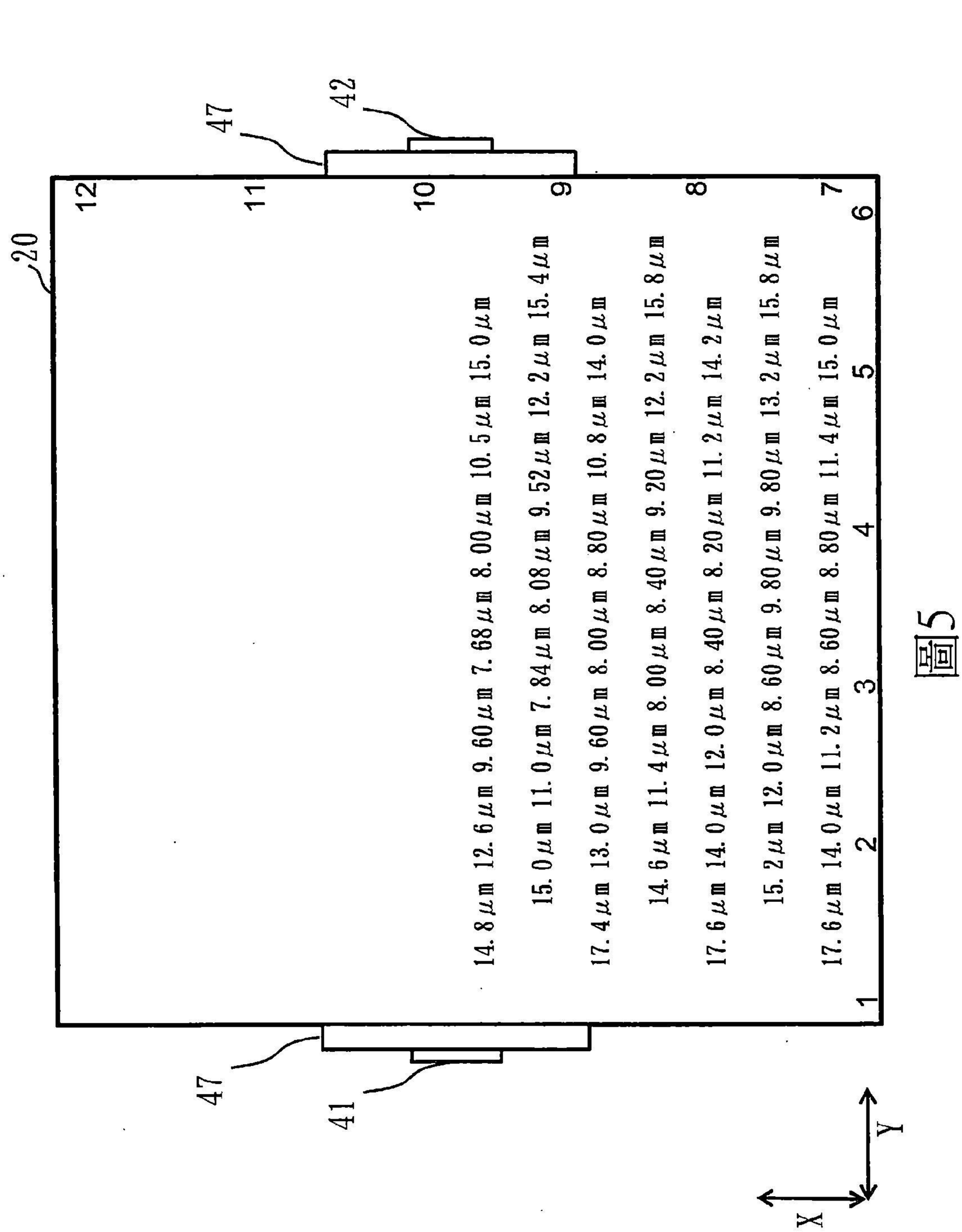

20
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
47
41
47
14.8μm 12.6μm 9.60μm 8.00μm 10.5μm 15.0μm
15.0μm 11.0μm 7.84μm 8.08μm 9.52μm 12.2μm 15.4μm
17.4μm 13.0μm 9.60μm 8.00μm 8.80μm 10.8μm 14.0μm
14.6μm 11.4μm 8.00μm 8.40μm 9.20μm 12.2μm 15.8μm
17.6μm 14.0μm 12.0μm 8.40μm 8.20μm 11.2μm 14.2μm
15.2μm 12.0μm 8.60μm 9.80μm 9.80μm 13.2μm 15.8μm
17.6μm 14.0μm 11.2μm 8.60μm 8.80μm 11.4μm 15.0μm
Y
X

圖5

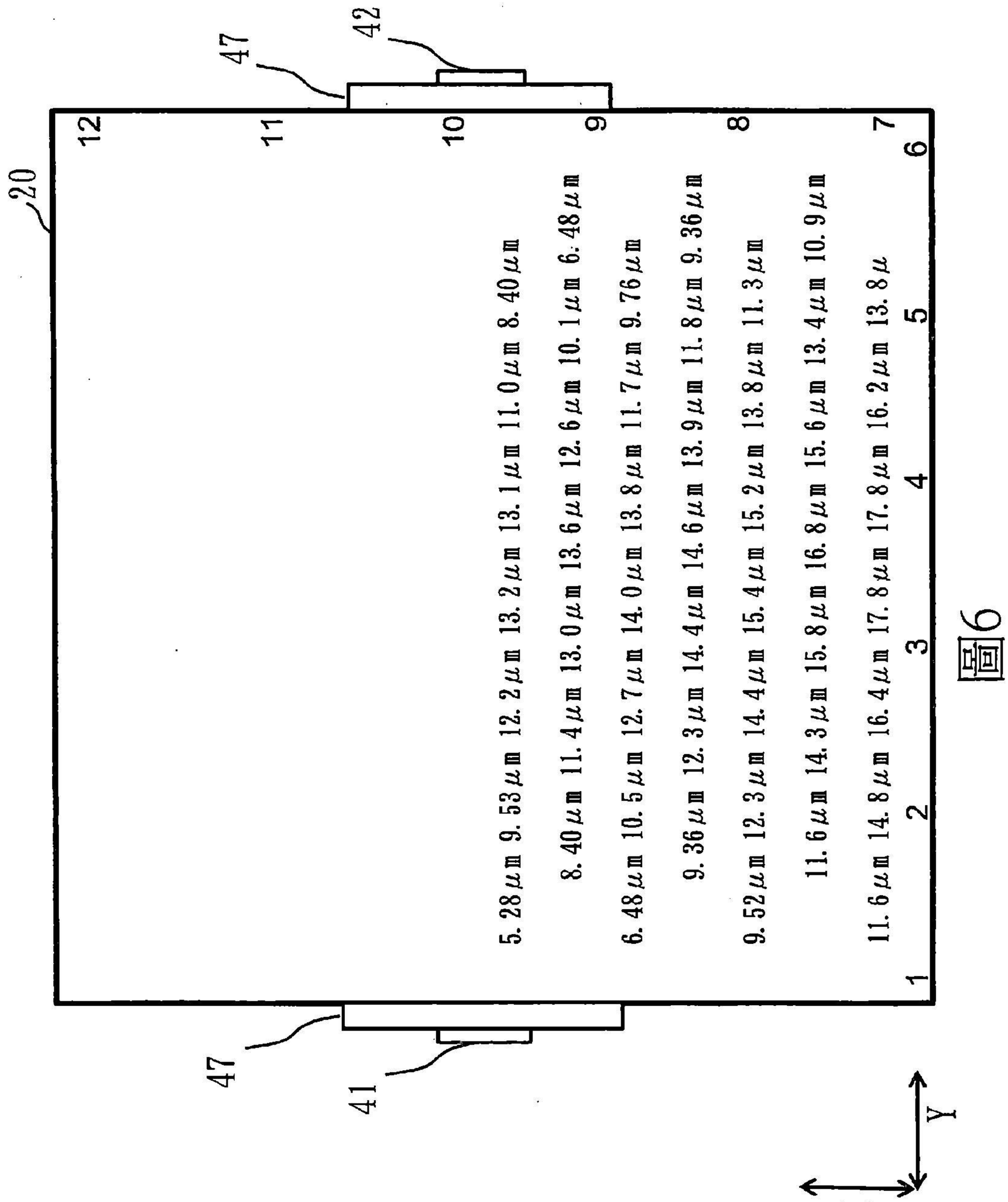

20
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
47
41
47
5.28μm 9.53μm 12.2μm 13.2μm 13.1μm 11.0μm 8.40μm
8.40μm 11.4μm 13.0μm 13.6μm 12.6μm 10.1μm 6.48μm
6.48μm 10.5μm 12.7μm 14.0μm 13.8μm 11.7μm 9.76μm
9.36μm 12.3μm 14.4μm 14.6μm 13.9μm 11.8μm 9.36μm
9.52μm 12.3μm 14.4μm 15.4μm 15.2μm 13.8μm 11.3μm
11.6μm 14.3μm 15.8μm 16.8μm 15.6μm 13.4μm 10.9μm
11.6μm 14.8μm 16.4μm 17.8μm 16.2μm 13.8μ
Y
X

圖6

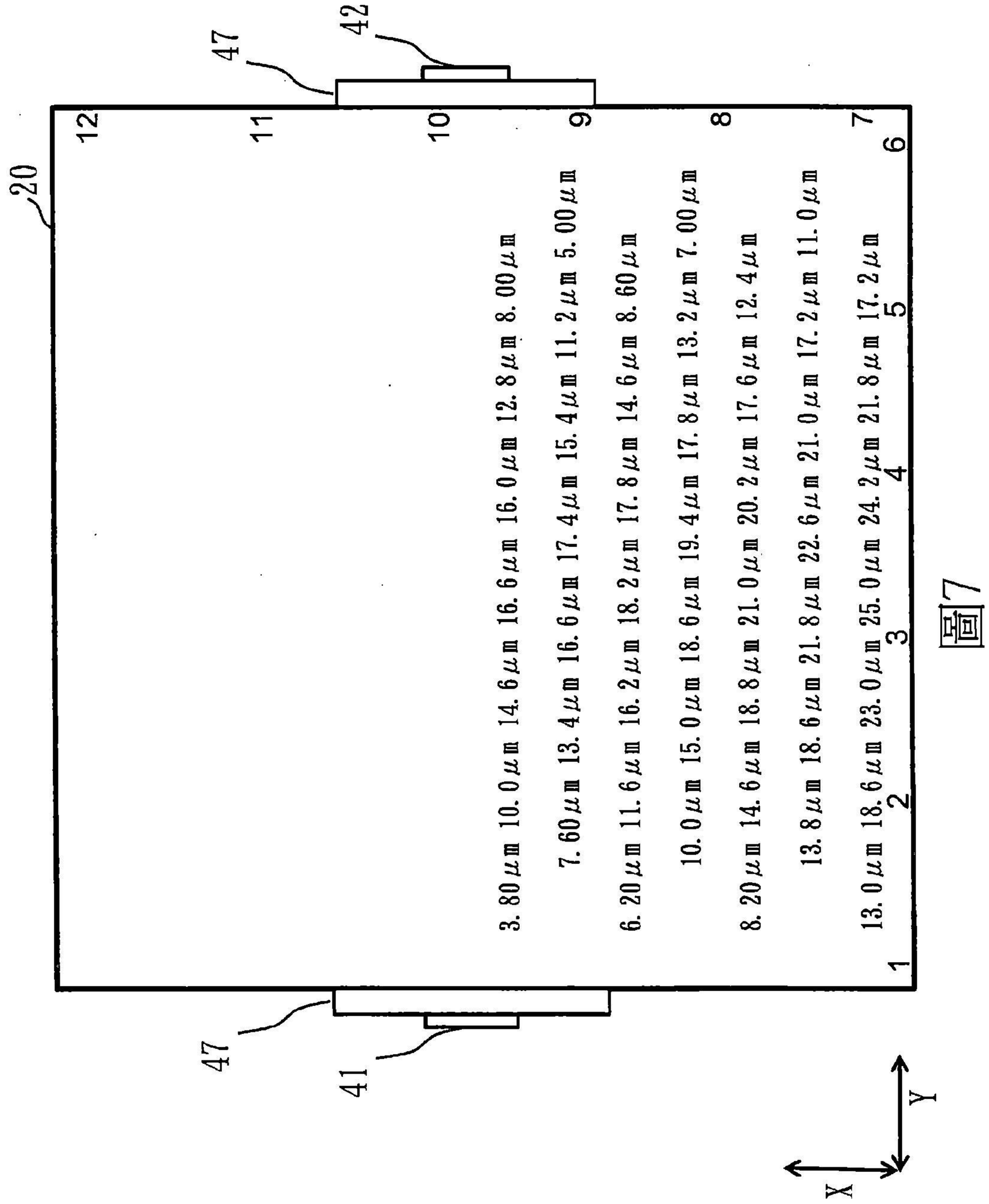

20
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
47
41
3.80μm 10.0μm 14.6μm 16.6μm 16.0μm 12.8μm 8.00μm
7.60μm 13.4μm 16.6μm 17.4μm 15.4μm 11.2μm 5.00μm
6.20μm 11.6μm 16.2μm 18.2μm 17.8μm 14.6μm 8.60μm
10.0μm 15.0μm 18.6μm 19.4μm 17.8μm 13.2μm 7.00μm
8.20μm 14.6μm 18.8μm 21.0μm 20.2μm 17.6μm 12.4μm
13.8μm 18.6μm 21.8μm 22.6μm 21.0μm 17.2μm 11.0μm
13.0μm 18.6μm 23.0μm 25.0μm 24.2μm 21.8μm 17.2μm
47
41
Y
X

圖7

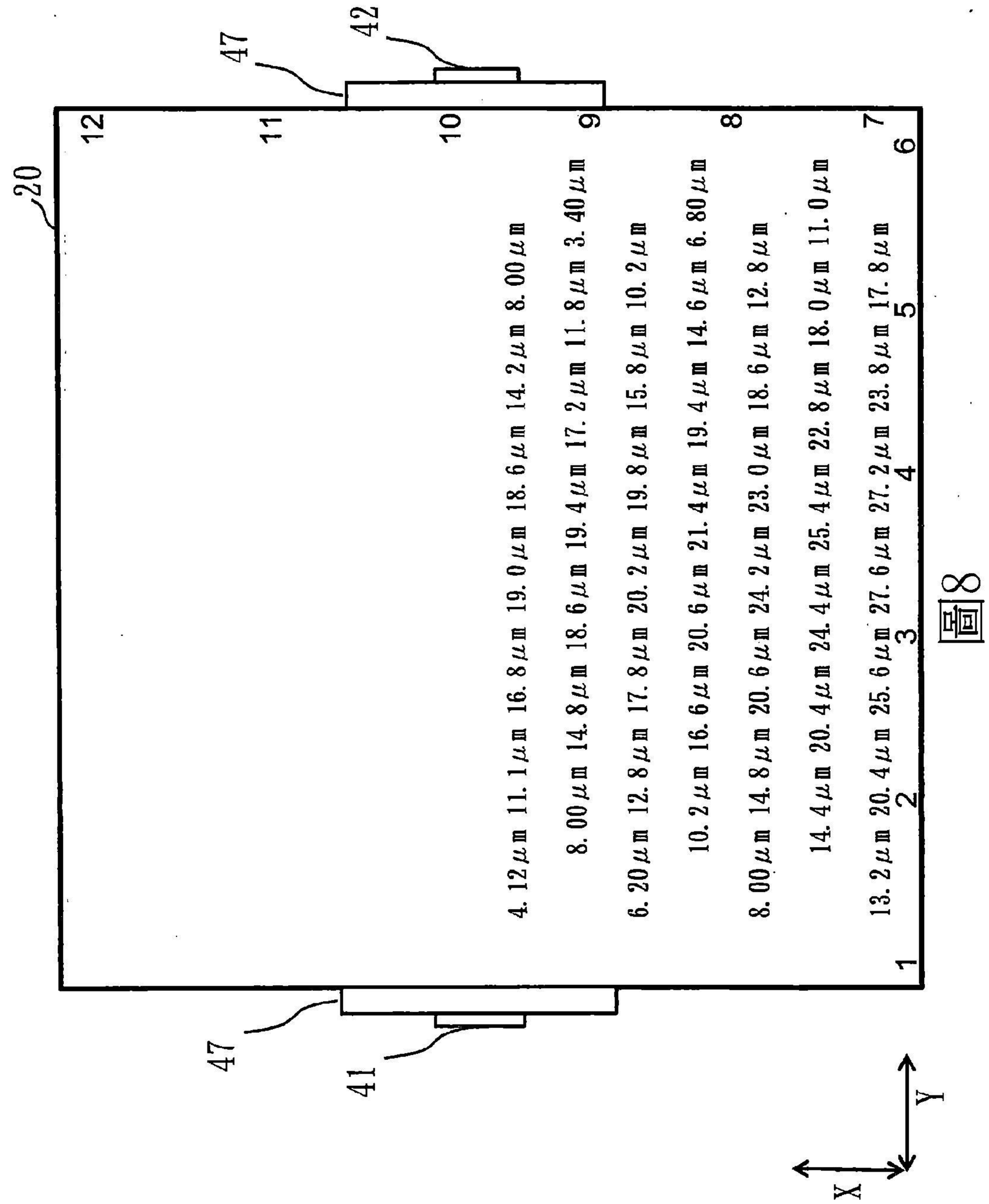

20
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
47
41
4.12μm 11.1μm 16.8μm 19.0μm 18.6μm 14.2μm 8.00μm
8.00μm 14.8μm 19.4μm 18.6μm 19.4μm 17.2μm 11.8μm 3.40μm
6.20μm 12.8μm 17.8μm 20.2μm 19.8μm 15.8μm 10.2μm
10.2μm 16.6μm 21.4μm 20.6μm 21.4μm 19.4μm 14.6μm 6.80μm
8.00μm 14.8μm 20.6μm 24.6μm 24.2μm 23.0μm 18.6μm 12.8μm
14.4μm 20.4μm 25.4μm 24.4μm 25.4μm 22.8μm 18.0μm 11.0μm
13.2μm 20.4μm 25.6μm 27.6μm 27.6μm 27.2μm 23.8μm 17.8μm
Y
X

圖8

位置	0.2MPa	0.3MPa	0.4MPa	0.5MPa
1	8.48μm	0.352μm	0.184μm	0.144μm
2	2.16μm	1.36μm	0.28μm	0.16μm
3	0.4μm	0.18μm	0.18μm	0.16μm
4	0.7μm	0.16μm	0.44μm	0.16μm
5	0.7μm	0.4μm	0.32μm	0.32μm
6	1.16μm	0.2μm	0.34μm	0.14μm
7	0.3μm	0.08μm	0.1μm	0.16μm
8	0.12μm	0.08μm	0.14μm	0.36μm
9	0.08μm	0.06μm	0.1μm	0.12μm
10	0.12μm	0.1μm	0.1μm	0.16μm
11	0.08μm	0.08μm	0.1μm	0.24μm
12	0.08μm	0.12μm	0.1μm	0.18μm

圖9

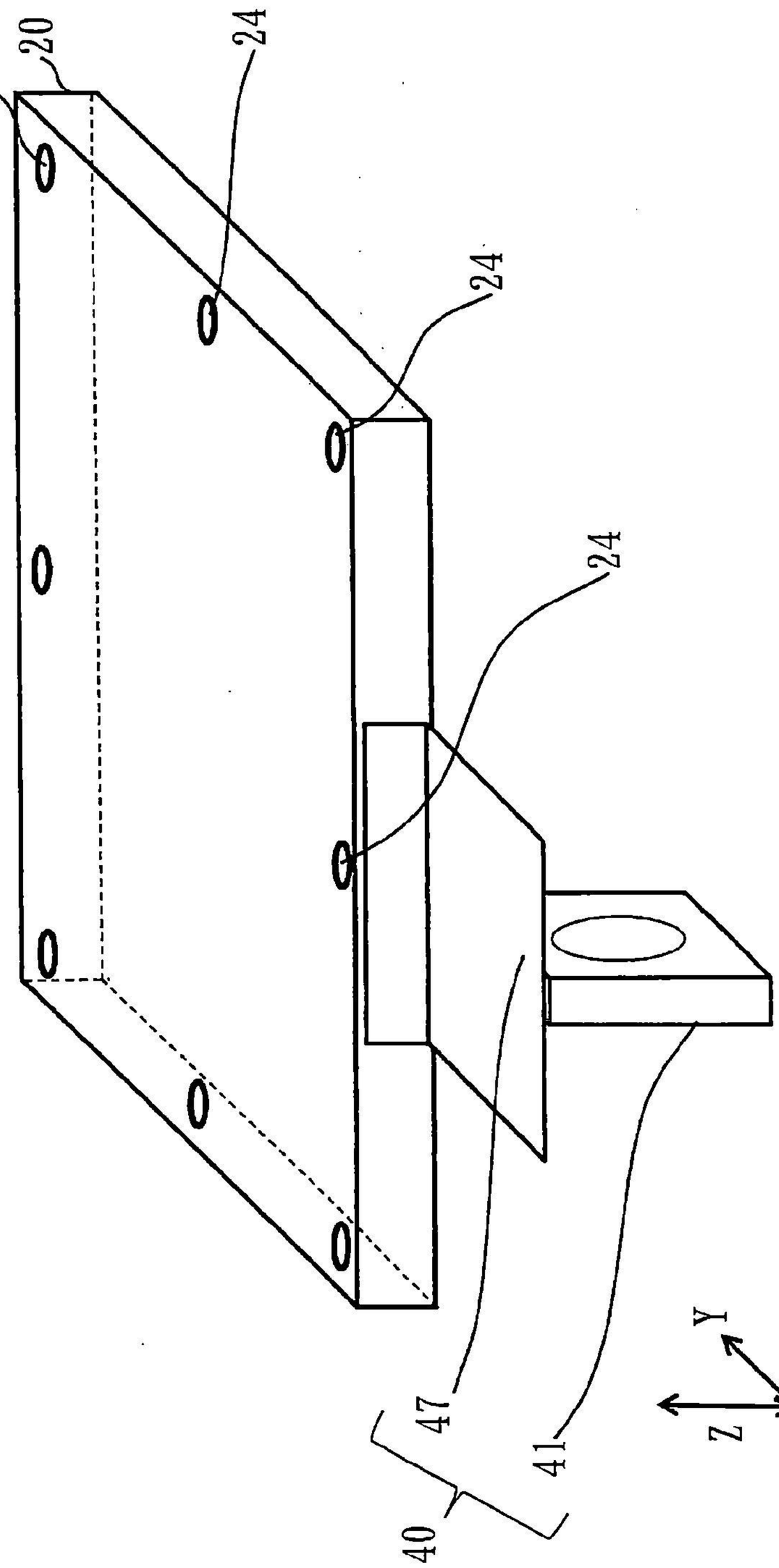


圖10

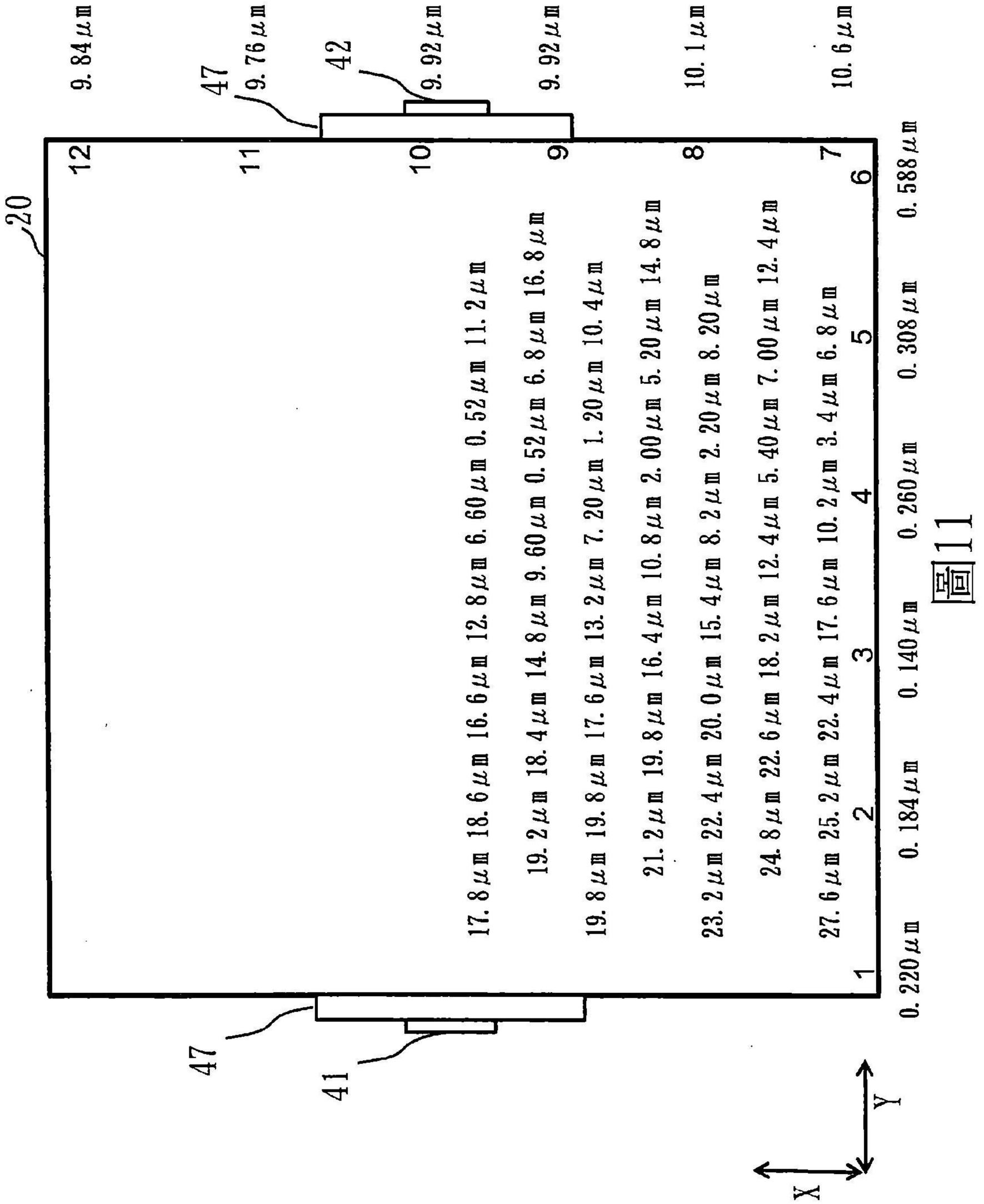

20
47
41
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
9.84μm
9.76μm
9.92μm
9.92μm
10.1μm
10.6μm
6.60μm 0.52μm 11.2μm
9.60μm 0.52μm 6.8μm 16.8μm
7.20μm 1.20μm 10.4μm
10.8μm 2.00μm 5.20μm 14.8μm
8.2μm 2.20μm 8.20μm
12.4μm 5.40μm 7.00μm 12.4μm
10.2μm 3.4μm 6.8μm
0.260μm
0.308μm
0.588μm
17.8μm 18.6μm 16.6μm 12.8μm
19.2μm 18.4μm 14.8μm
19.8μm 19.8μm 17.6μm 13.2μm
21.2μm 19.8μm 16.4μm
23.2μm 22.4μm 20.0μm 15.4μm
24.8μm 22.6μm 18.2μm
27.6μm 25.2μm 22.4μm 17.6μm
0.220μm
0.184μm
0.140μm
Y
X

圖11

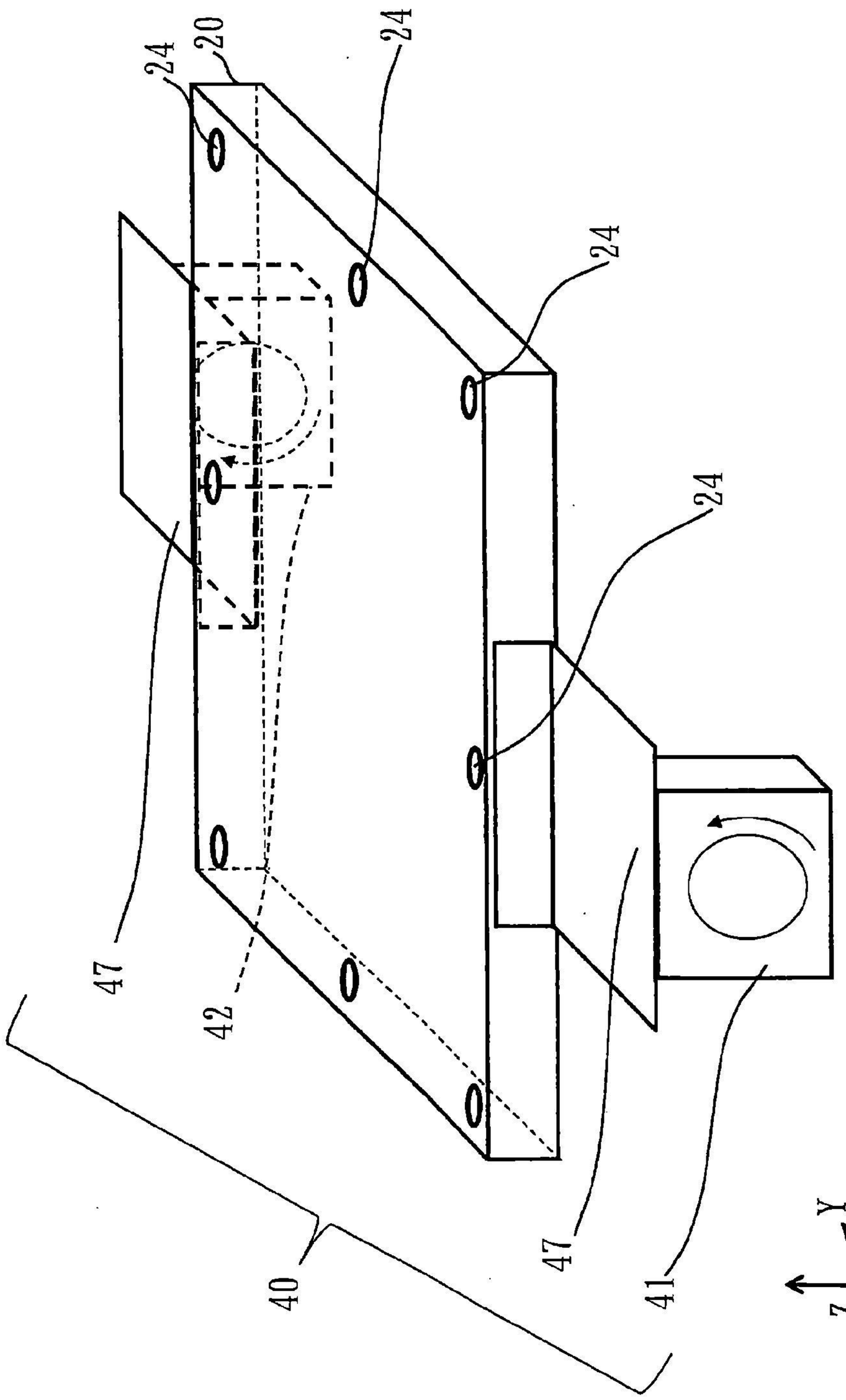


圖12

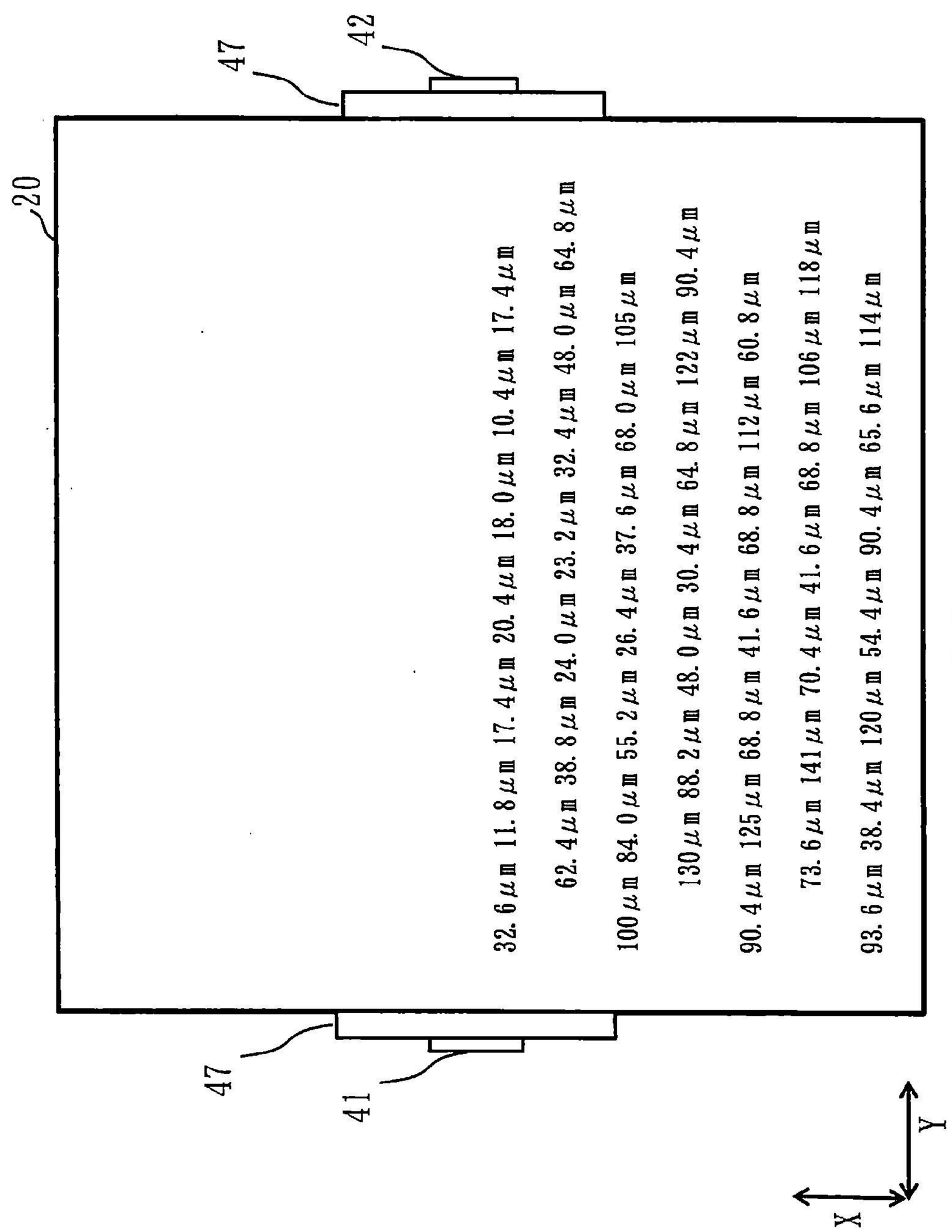

20
47
41
47
41
32.6μm 11.8μm 17.4μm 20.4μm 18.0μm 10.4μm 17.4μm
62.4μm 38.8μm 24.0μm 23.2μm 32.4μm 48.0μm 64.8μm
100μm 84.0μm 55.2μm 26.4μm 37.6μm 68.0μm 105μm
130μm 88.2μm 48.0μm 30.4μm 64.8μm 122μm 90.4μm
90.4μm 125μm 68.8μm 41.6μm 68.8μm 112μm 60.8μm
73.6μm 141μm 70.4μm 41.6μm 68.8μm 106μm 118μm
93.6μm 38.4μm 120μm 54.4μm 90.4μm 65.6μm 114μm
Y
X

圖13

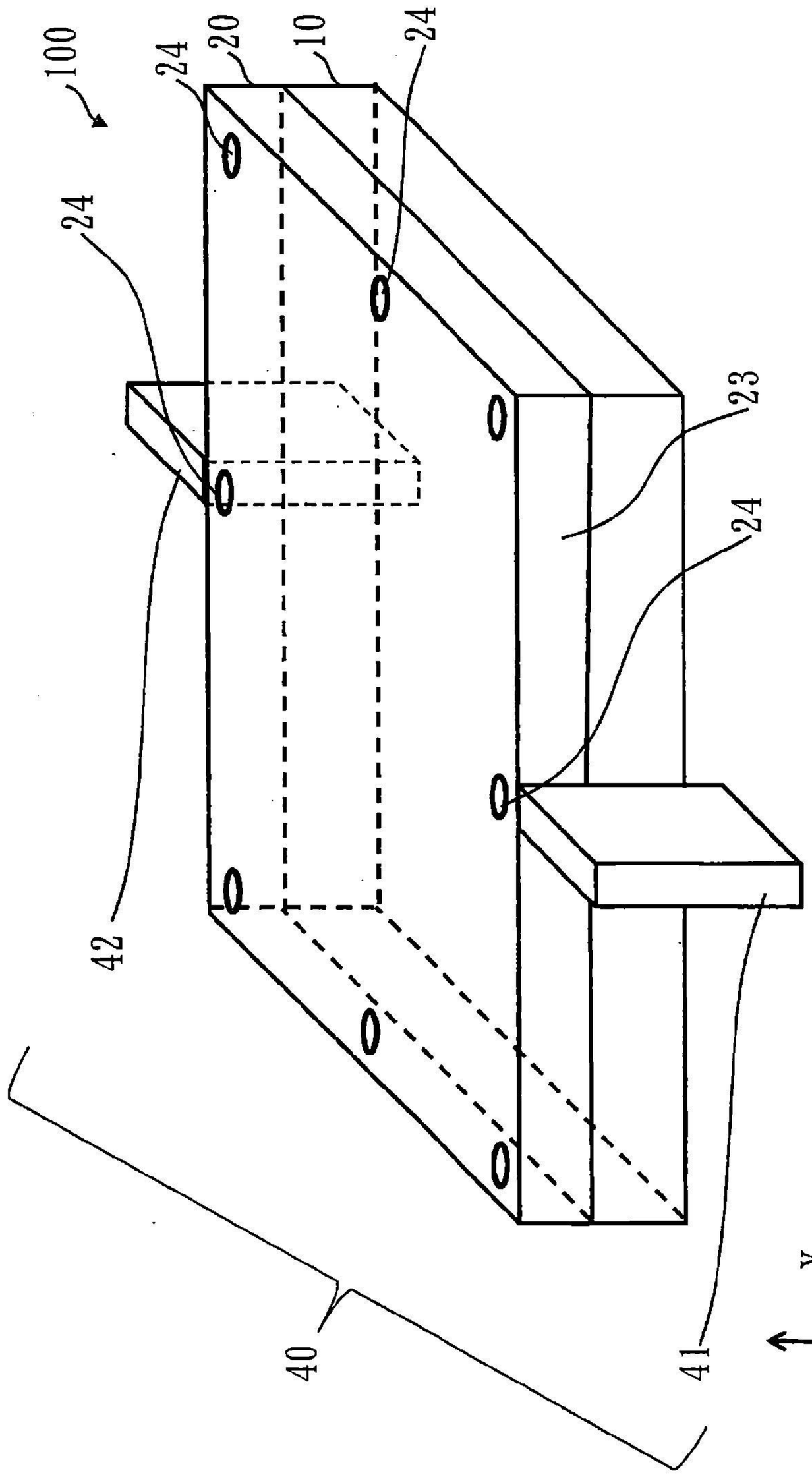


圖14

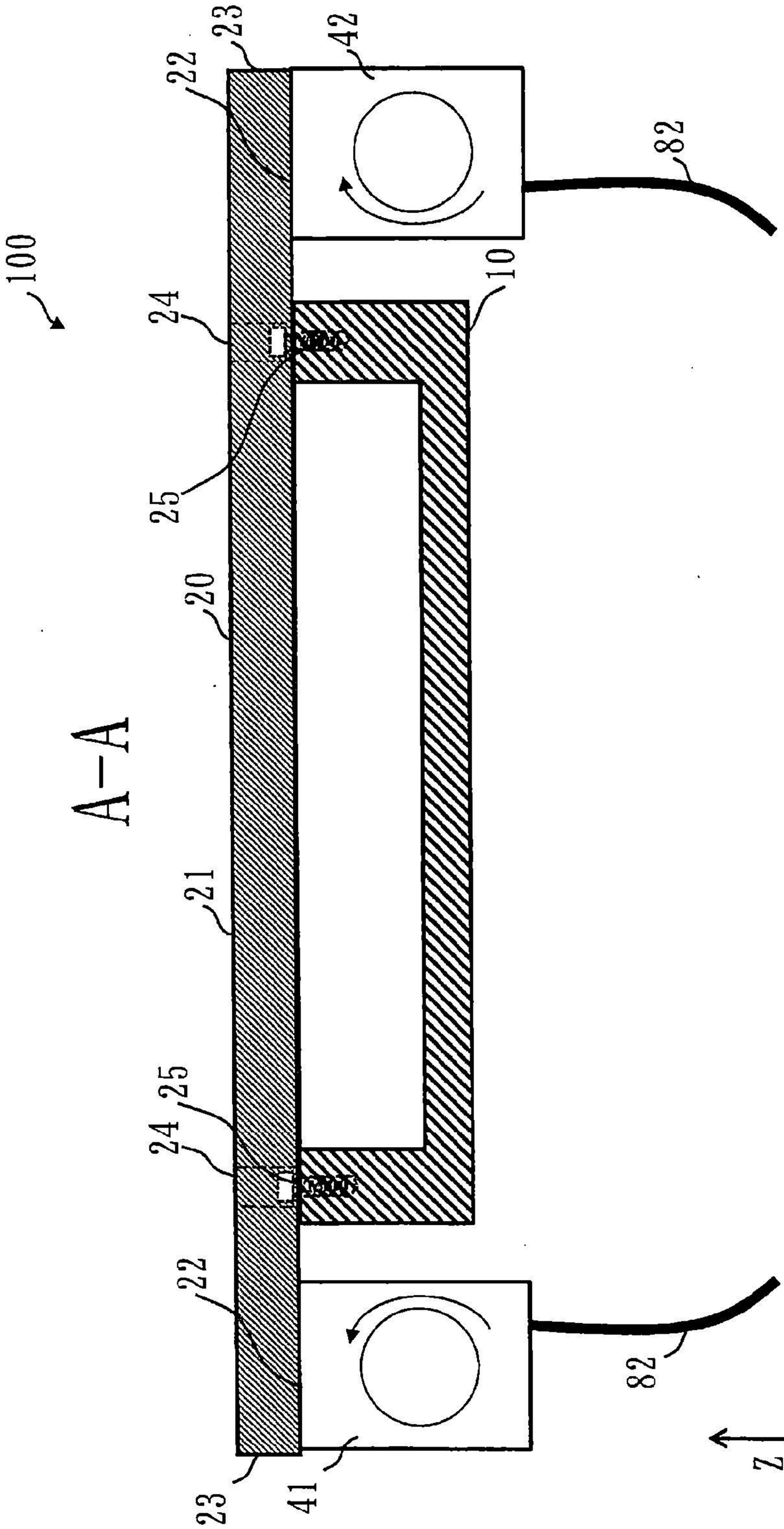


圖15

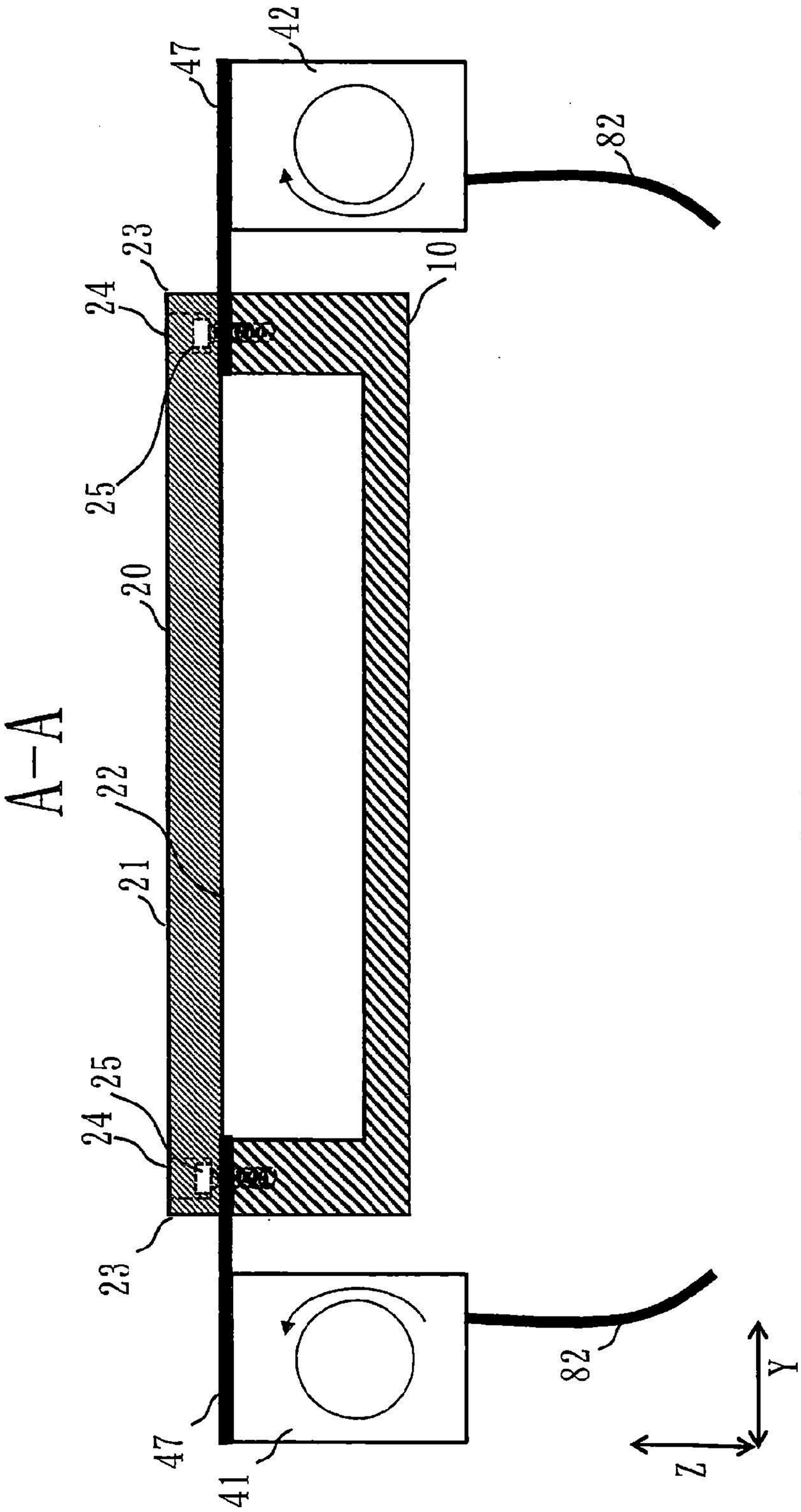


圖16

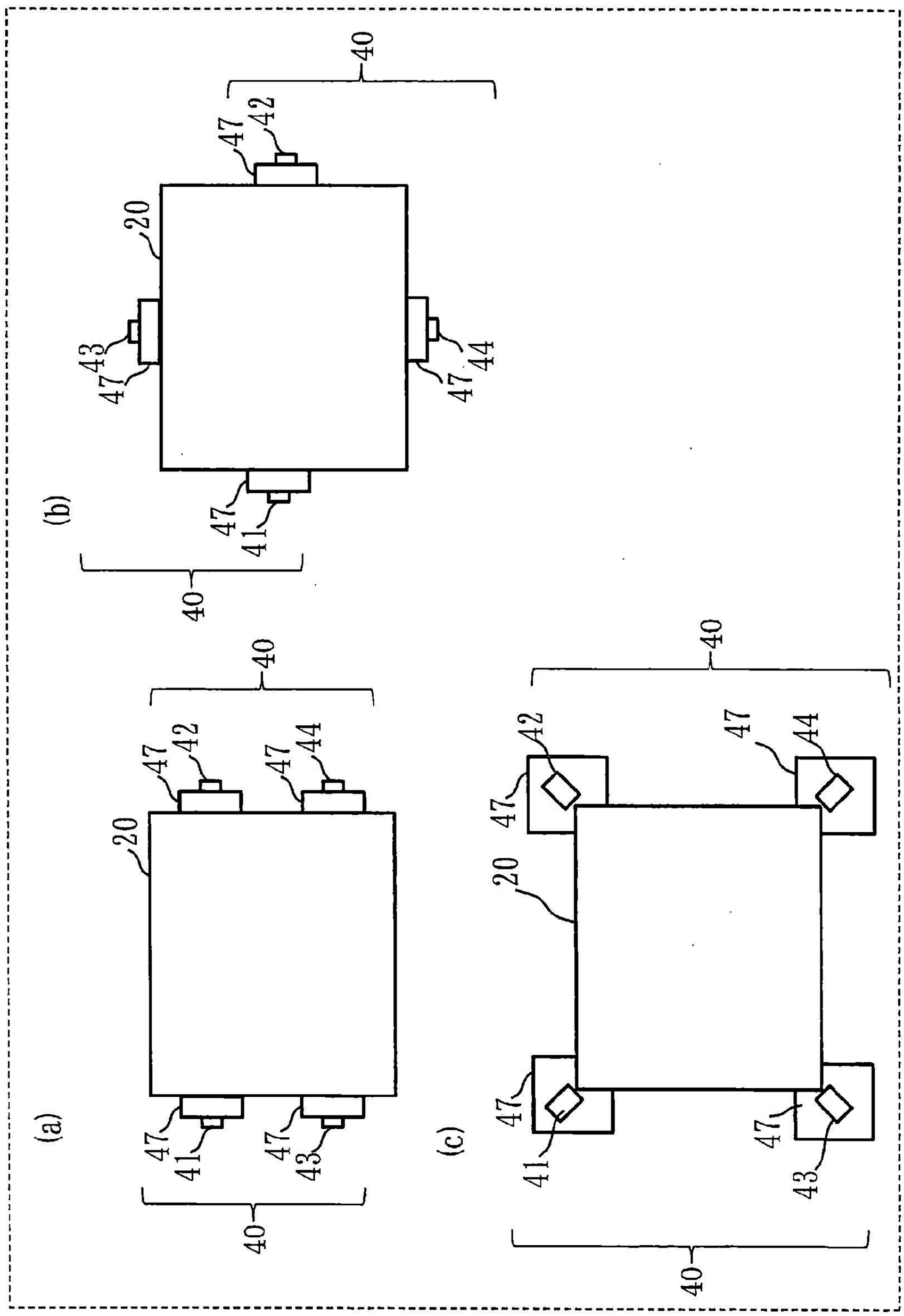

(a)
40
47
42
47
44
20
47
41
47
43
(b)
40
47
42
47
44
20
47
43
47
44
47
41
(c)
40
47
42
47
44
20
47
41
47
43

圖17

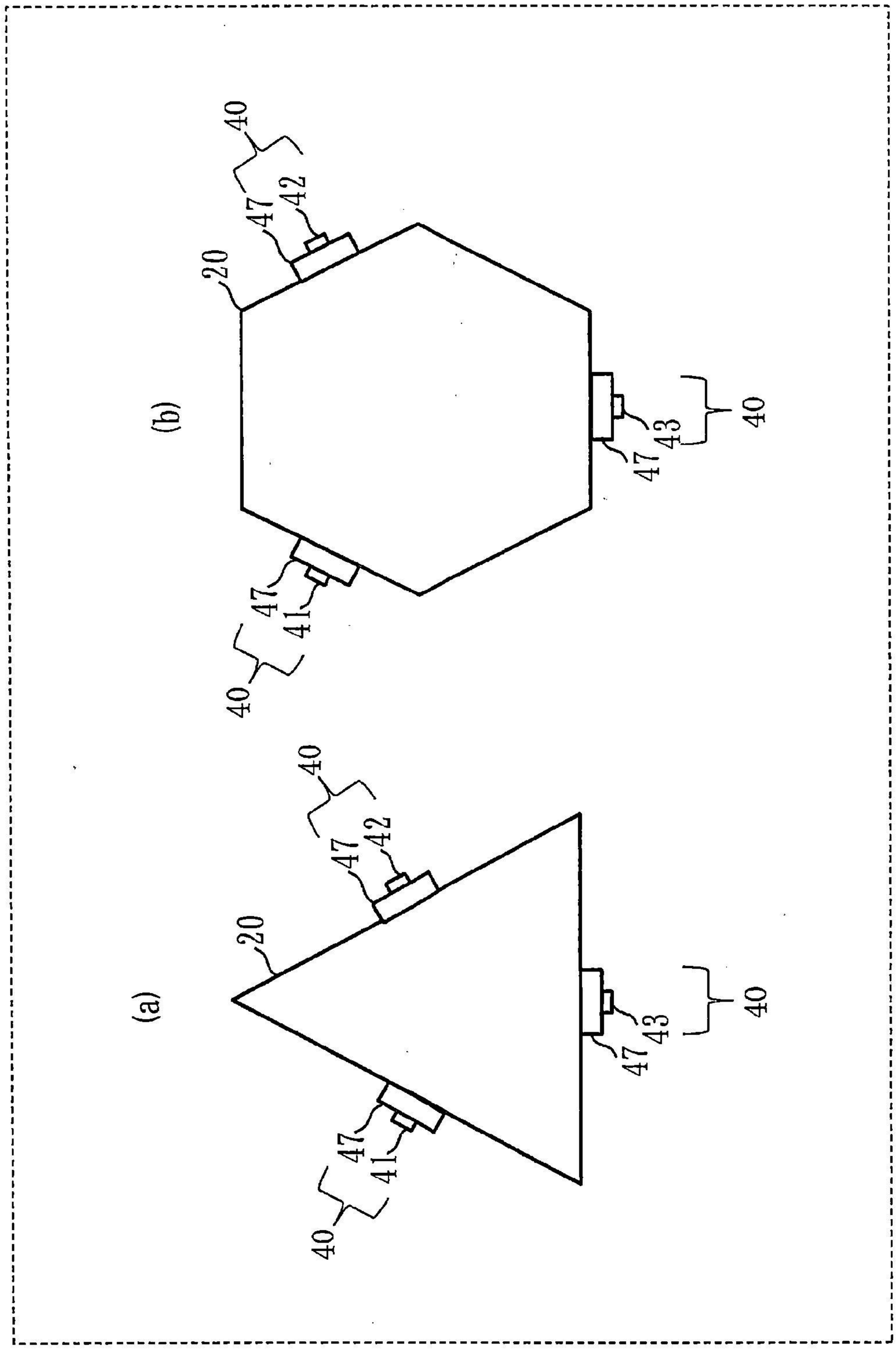
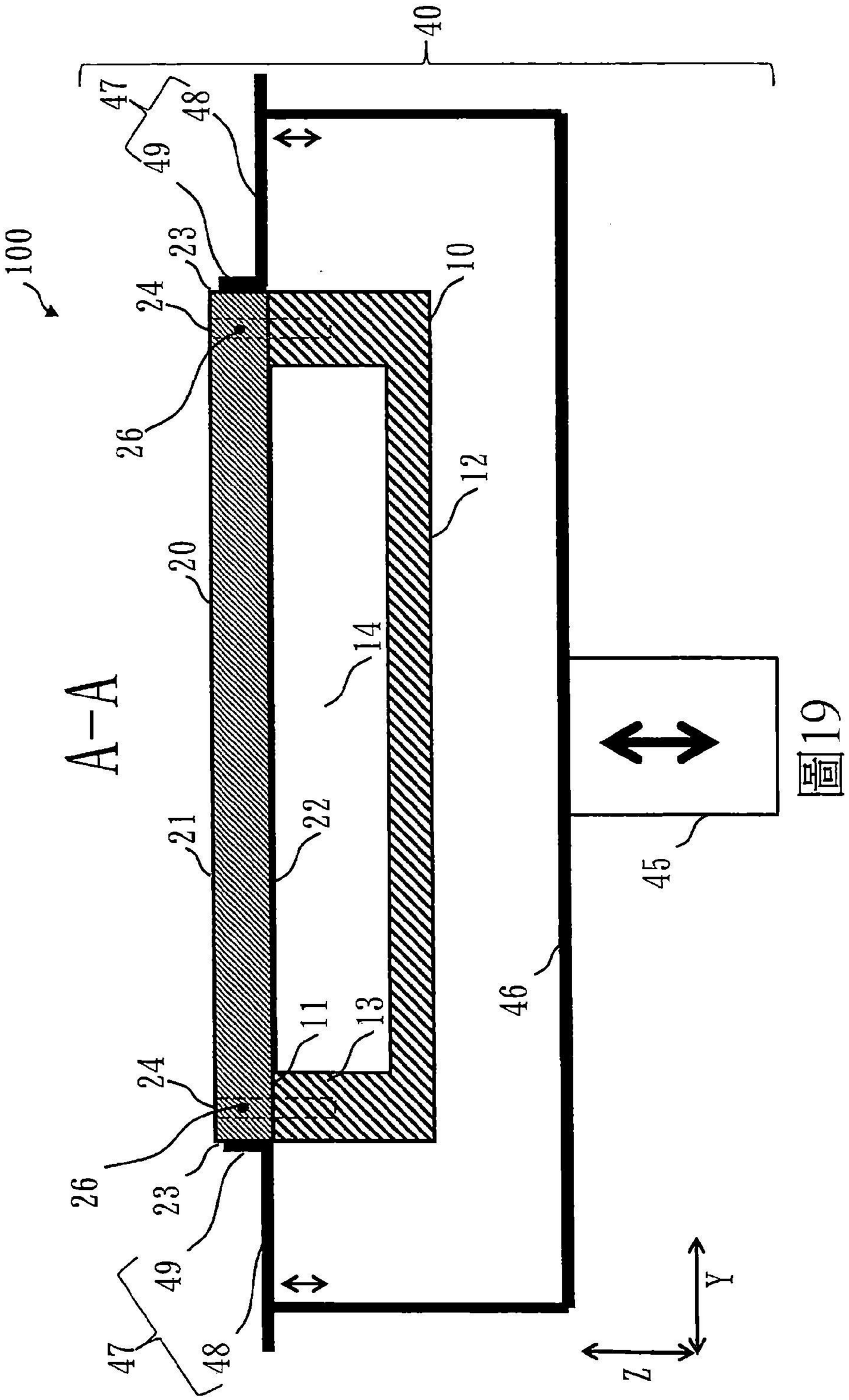


圖18


40
47
48
49
23
24
26
100
10
12
20
14
A-A
21
22
11
13
46
45
19
Y
Z

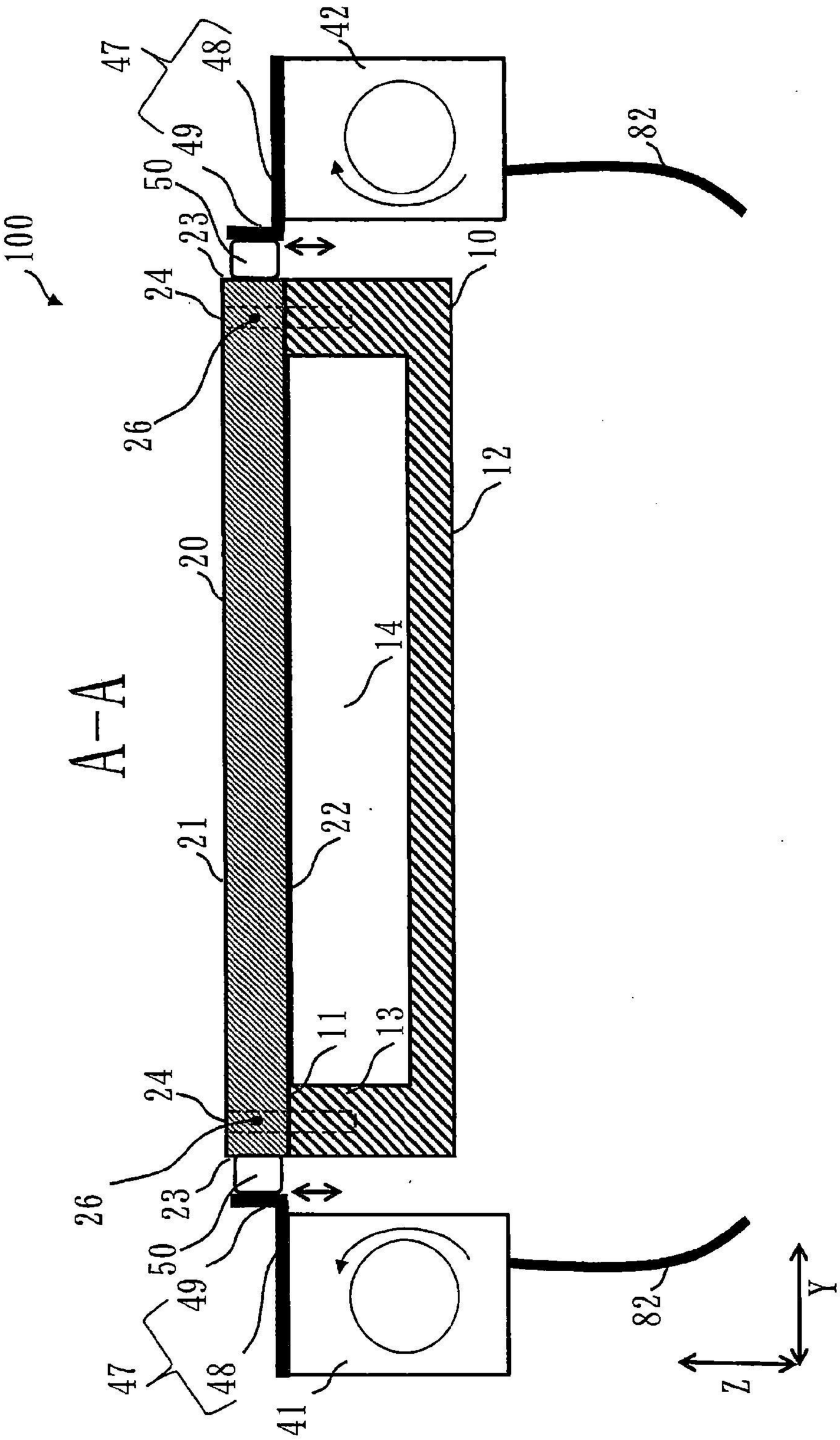

A-A
100
47
48
42
49
50
23
24
26
82
10
12
20
14
21
22
11
13
24
26
3
50
23
49
47
48
41
82
Y
Z

圖20

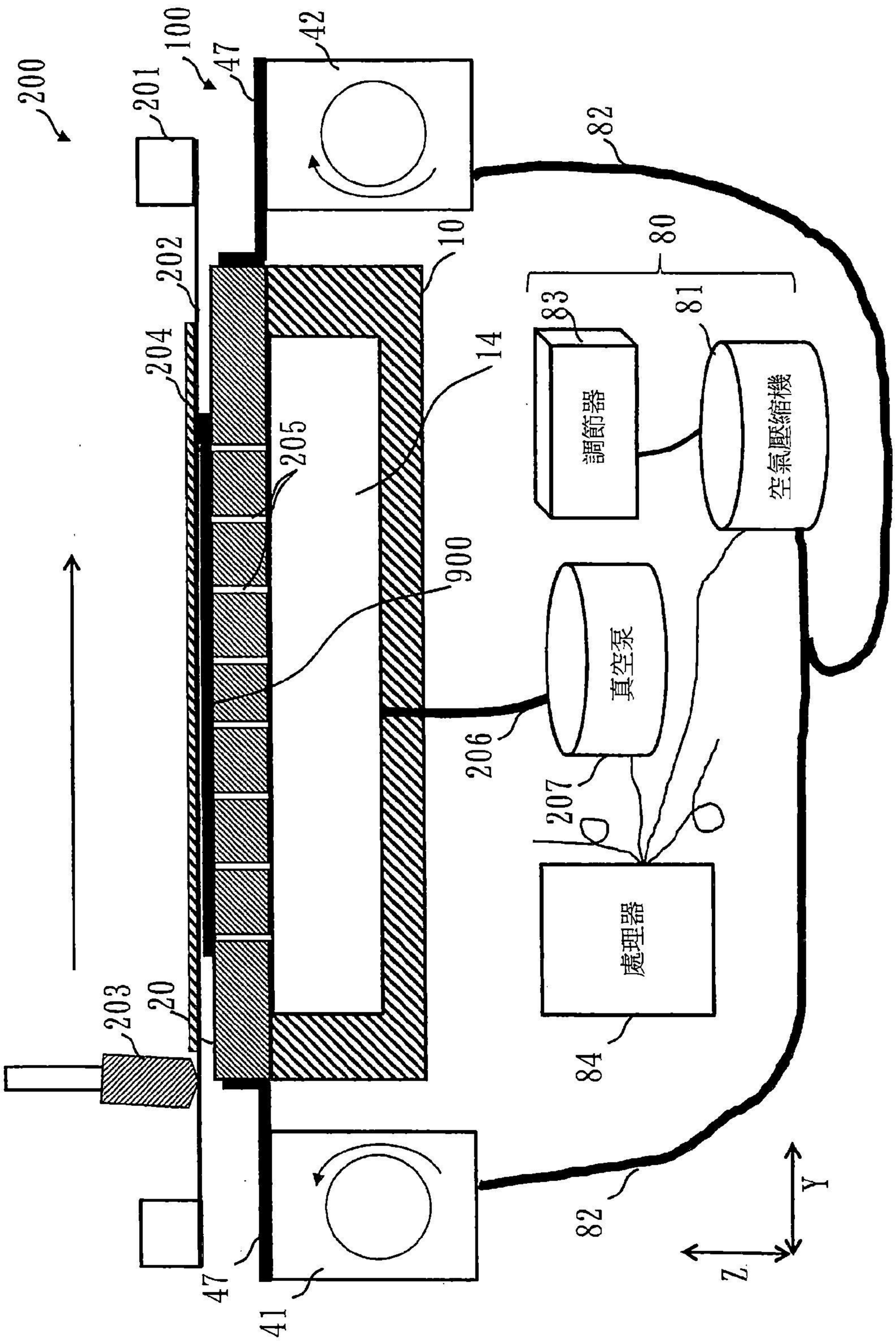

200
201
100
47
42
202
204
10
82
80
205
14
83
81
調節器
空氣壓縮機
900
真空泵
206
207
處理器
203
20
84
47
41
82
Y
Z

圖21

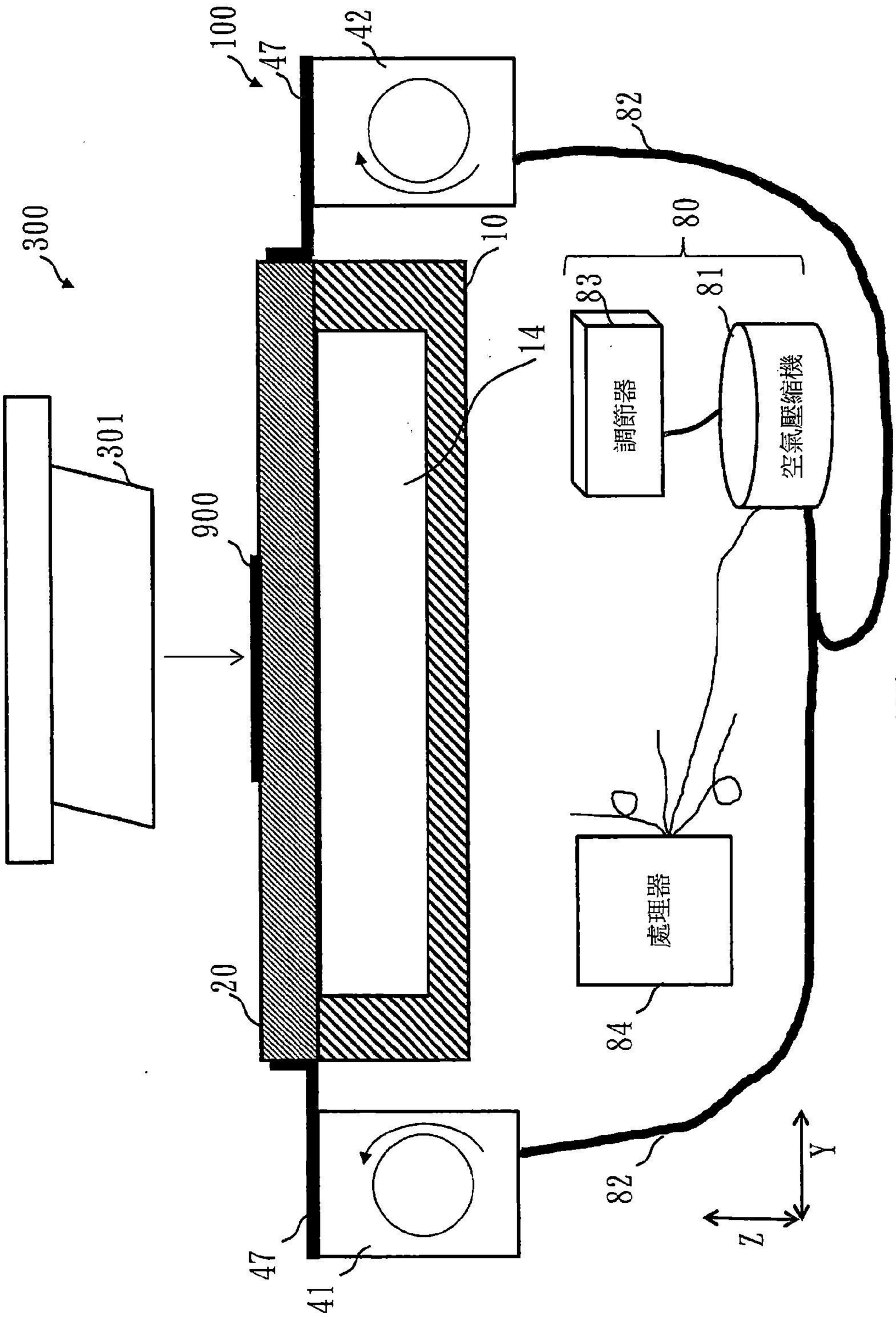

100
47
42
82
300
10
80
83
81
14
調節器
空氣壓縮機
301
900
處理器
20
84
82
Y
Z
47
41

圖22

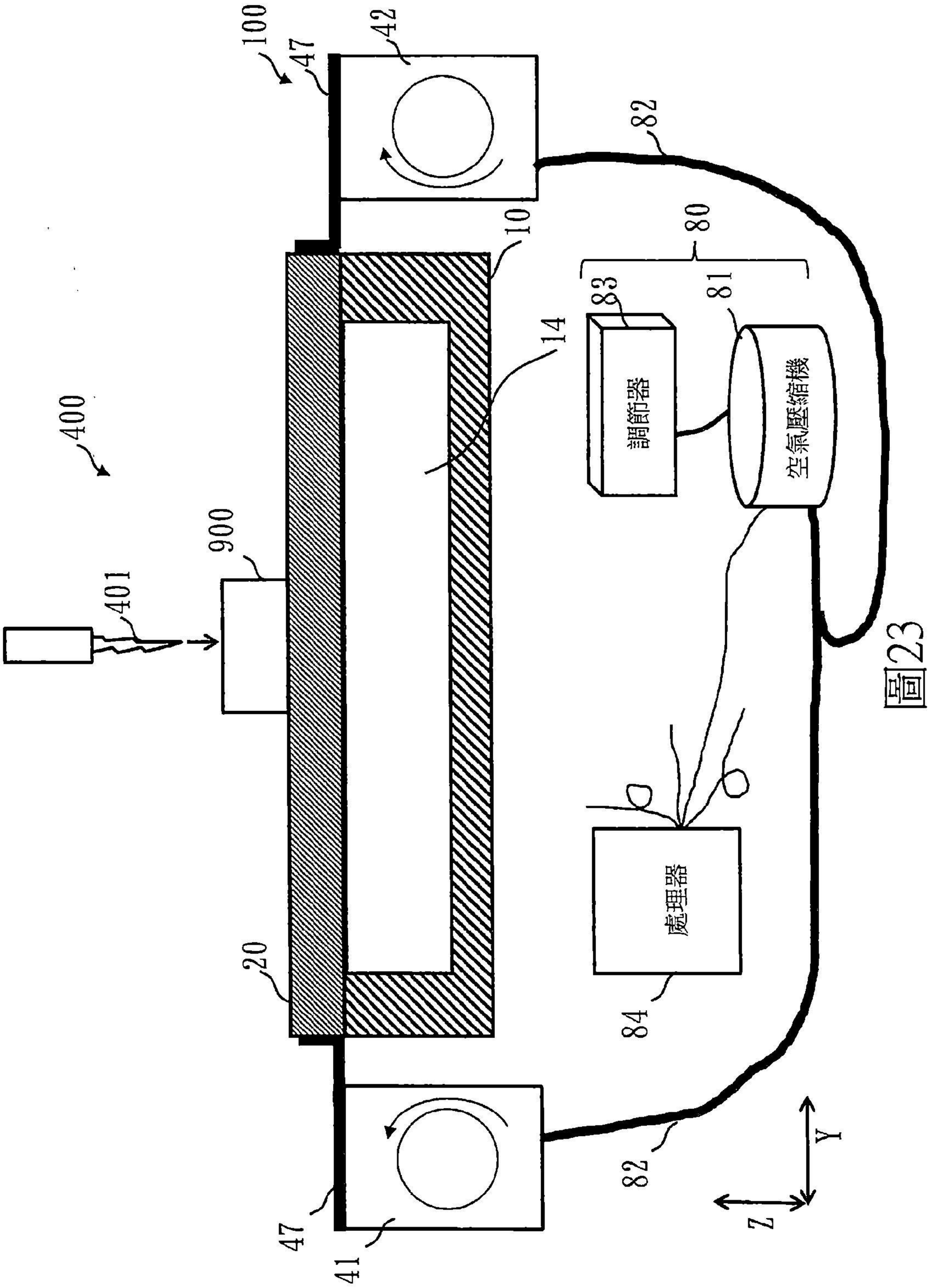

100
47
42
82
10
80
83
81
14
調節器
空氣壓縮機
400
900
401
處理器
84
20
41
47
82
Y
Z

圖23

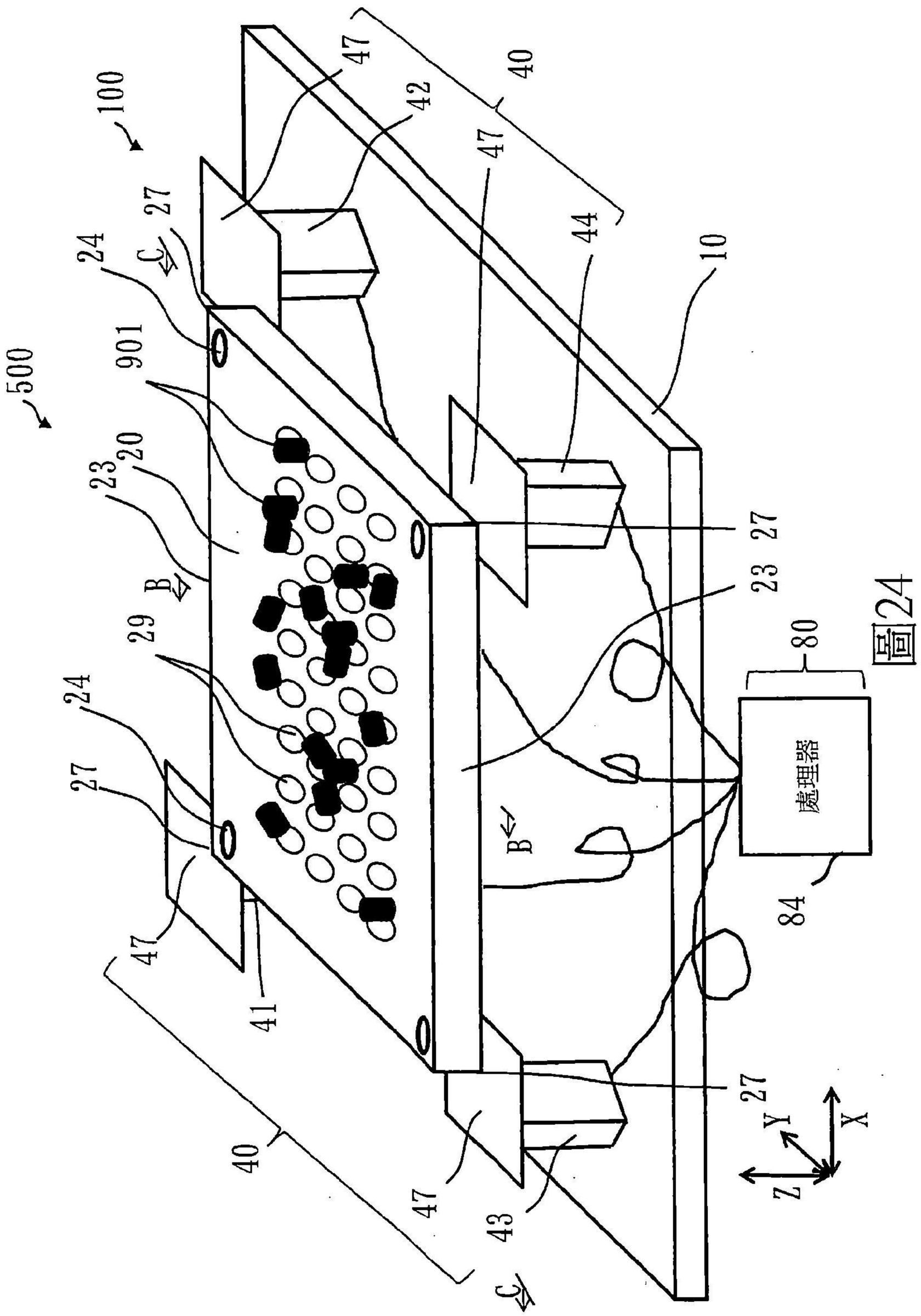

500
100
24
C
27
901
23
20
B
29
24
27
47
41
40
47
43
C
47
42
47
40
44
10
27
23
80
處理器
84
B
27
Y
X
Z

圖24

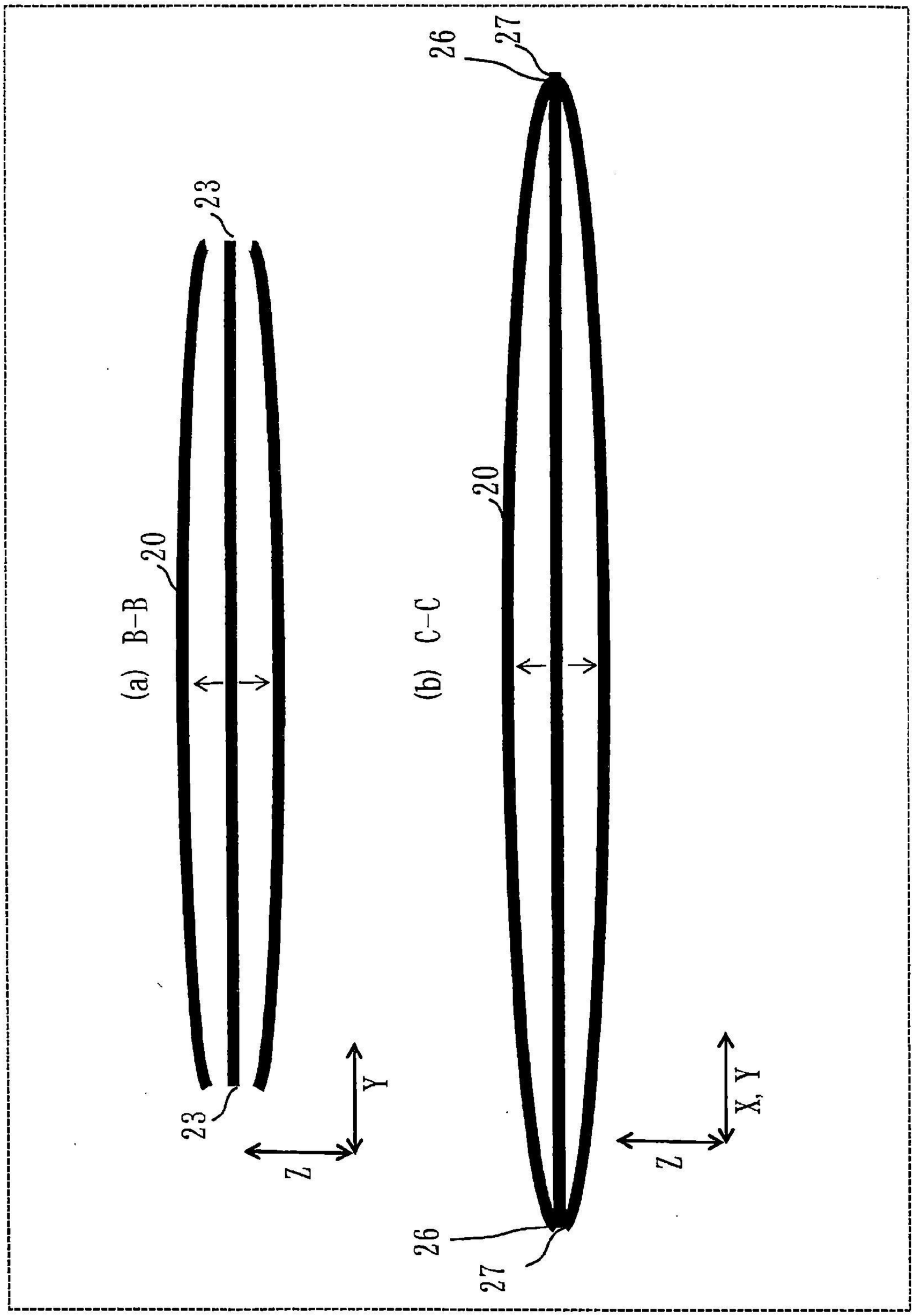


圖25

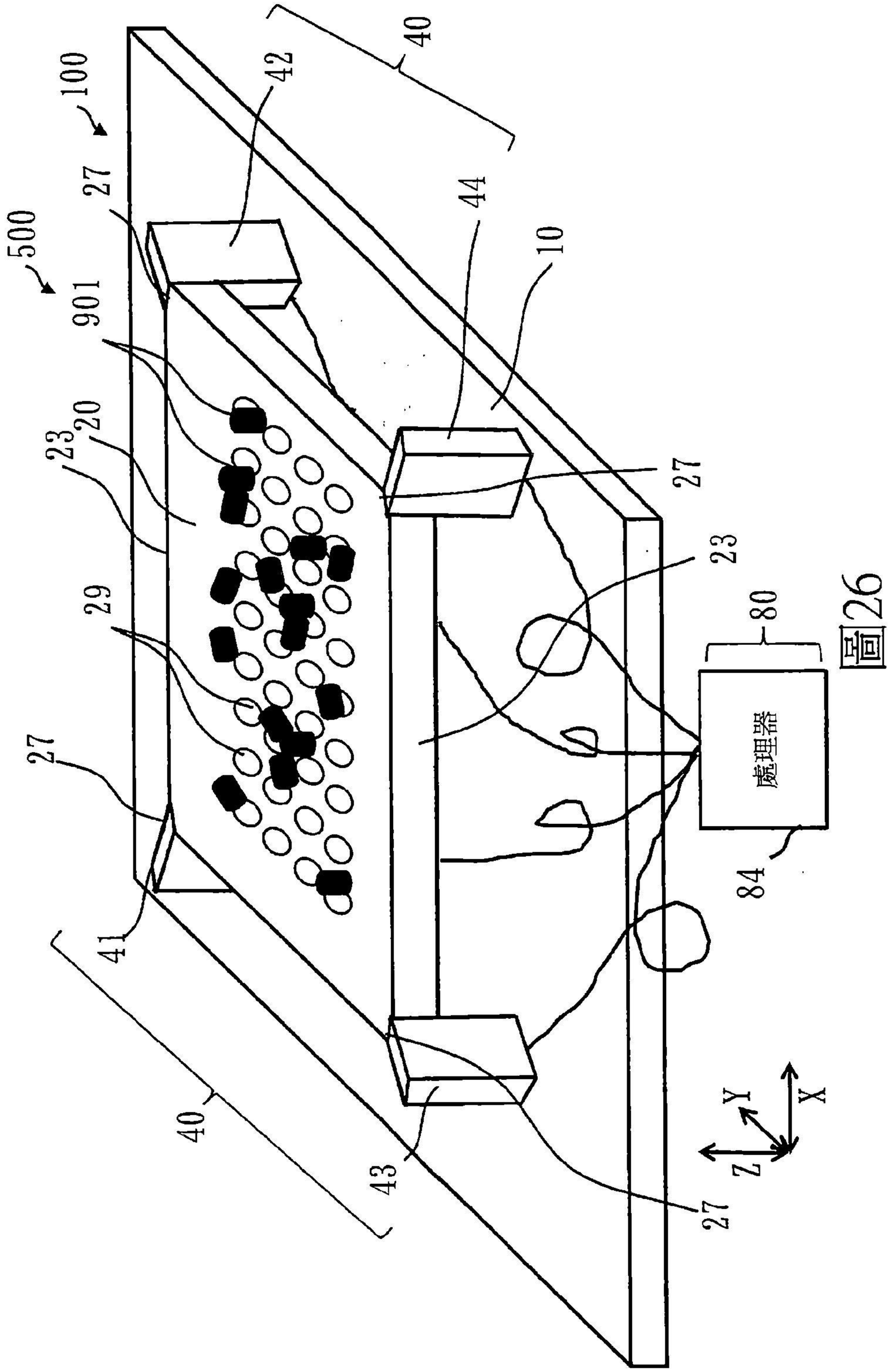


圖26

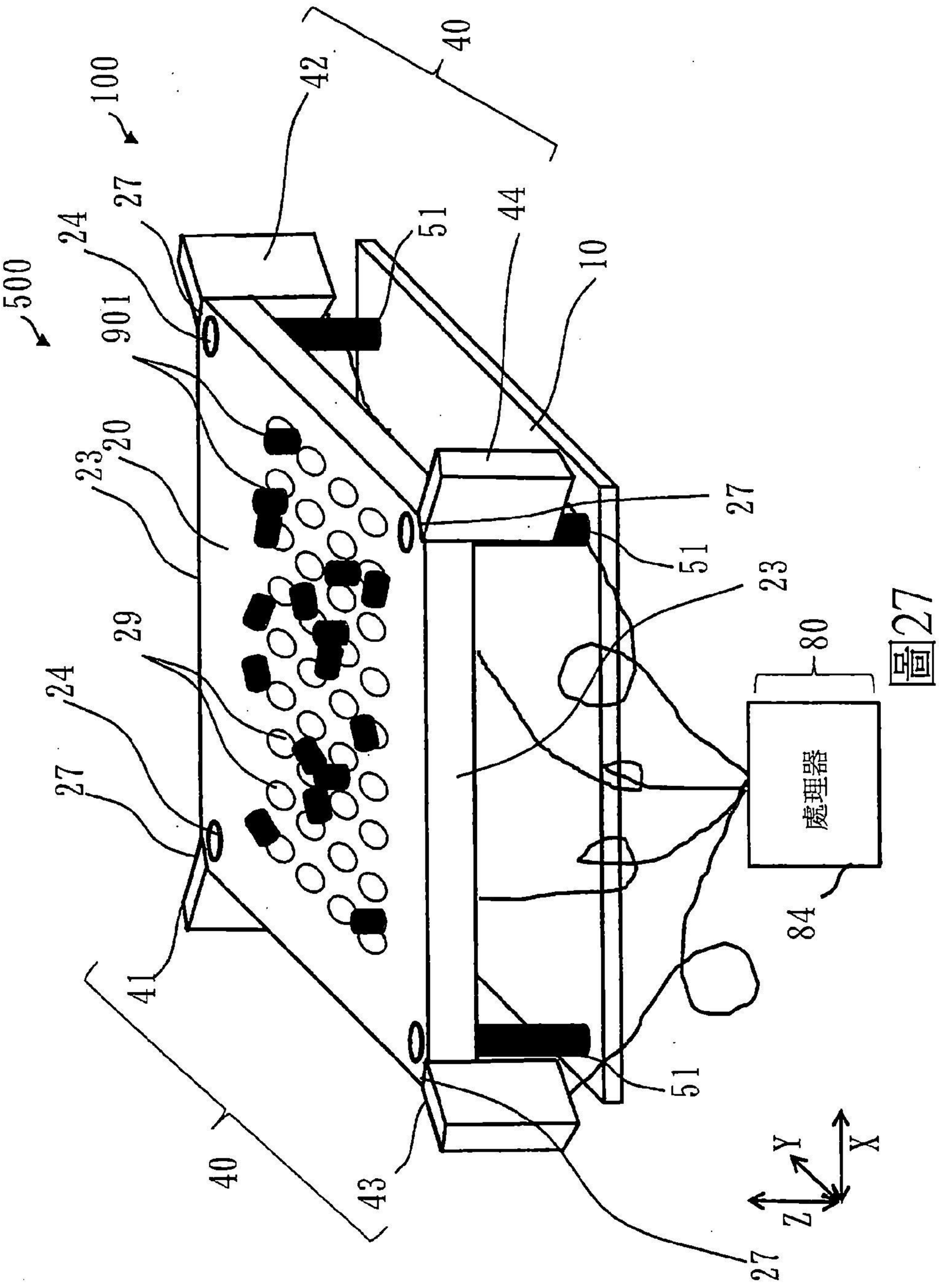

100
42
40
500
24
27
901
51
44
10
23
20
27
51
23
80
處理器
84
29
24
27
41
40
43
51
Y
X
Z

圖27

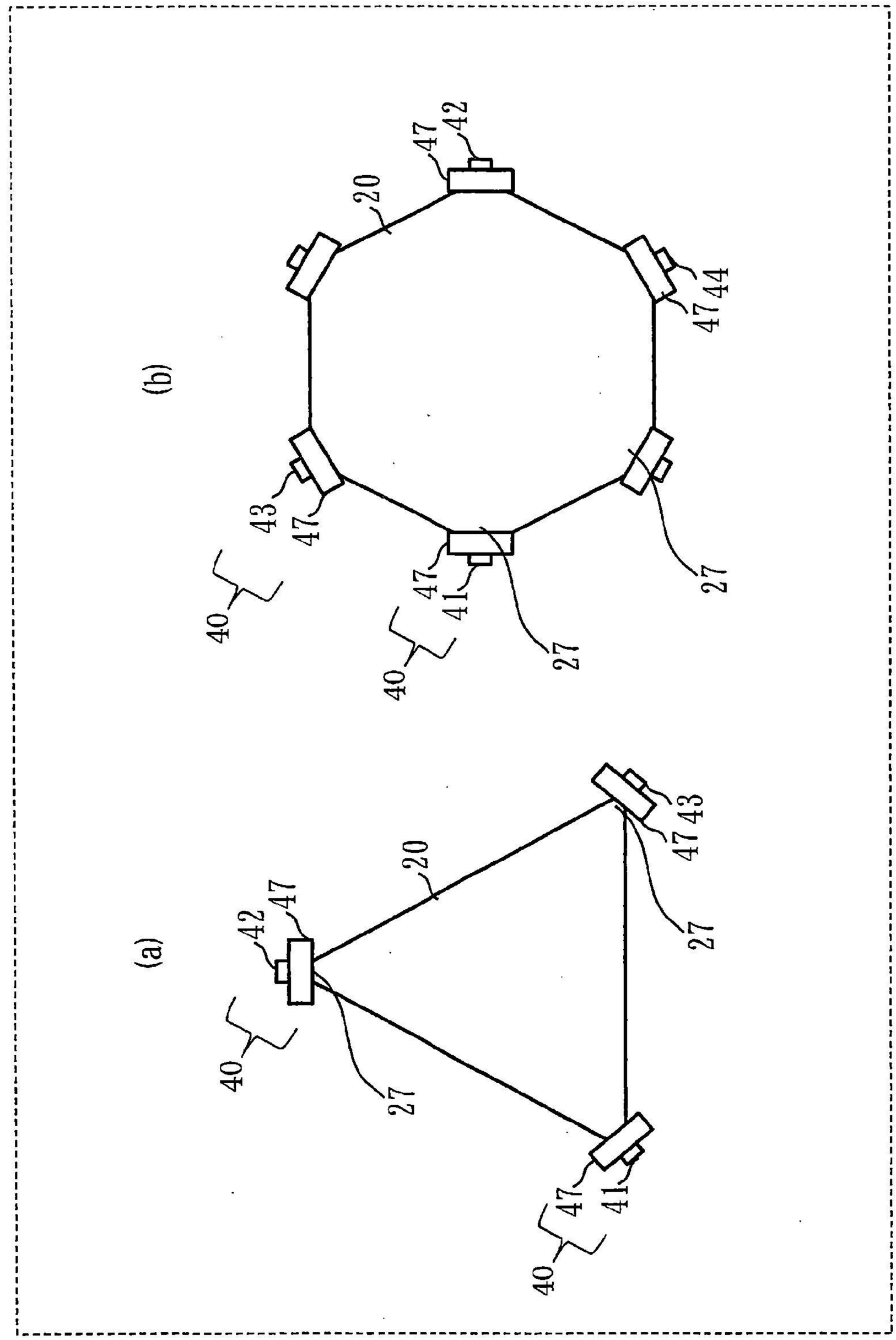

(b)
20
47
42
47
44
47
43
47
40
47
41
40
27
27
(a)
20
47
42
47
43
40
27
47
41
40

圖28

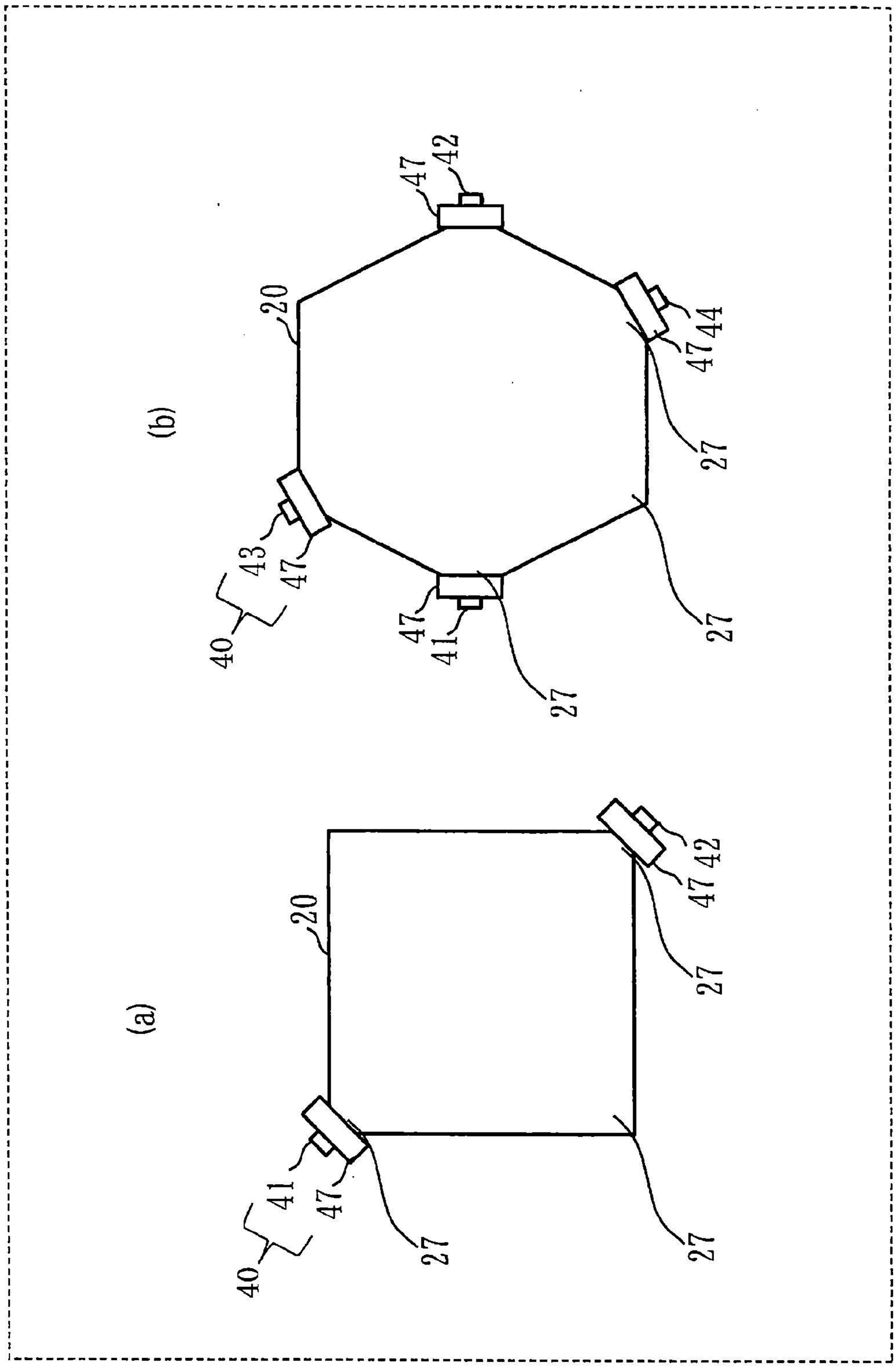


圖29

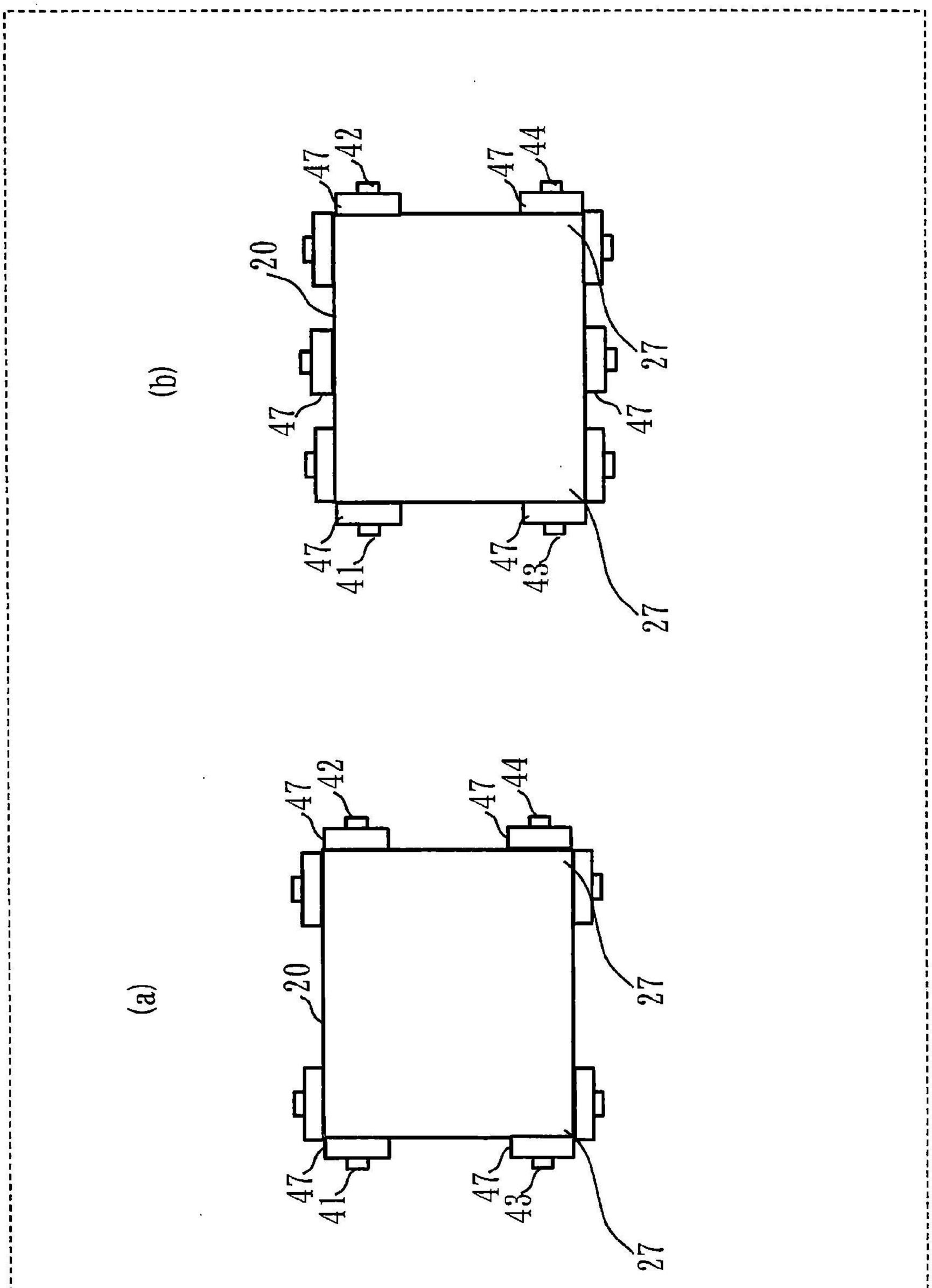


圖30

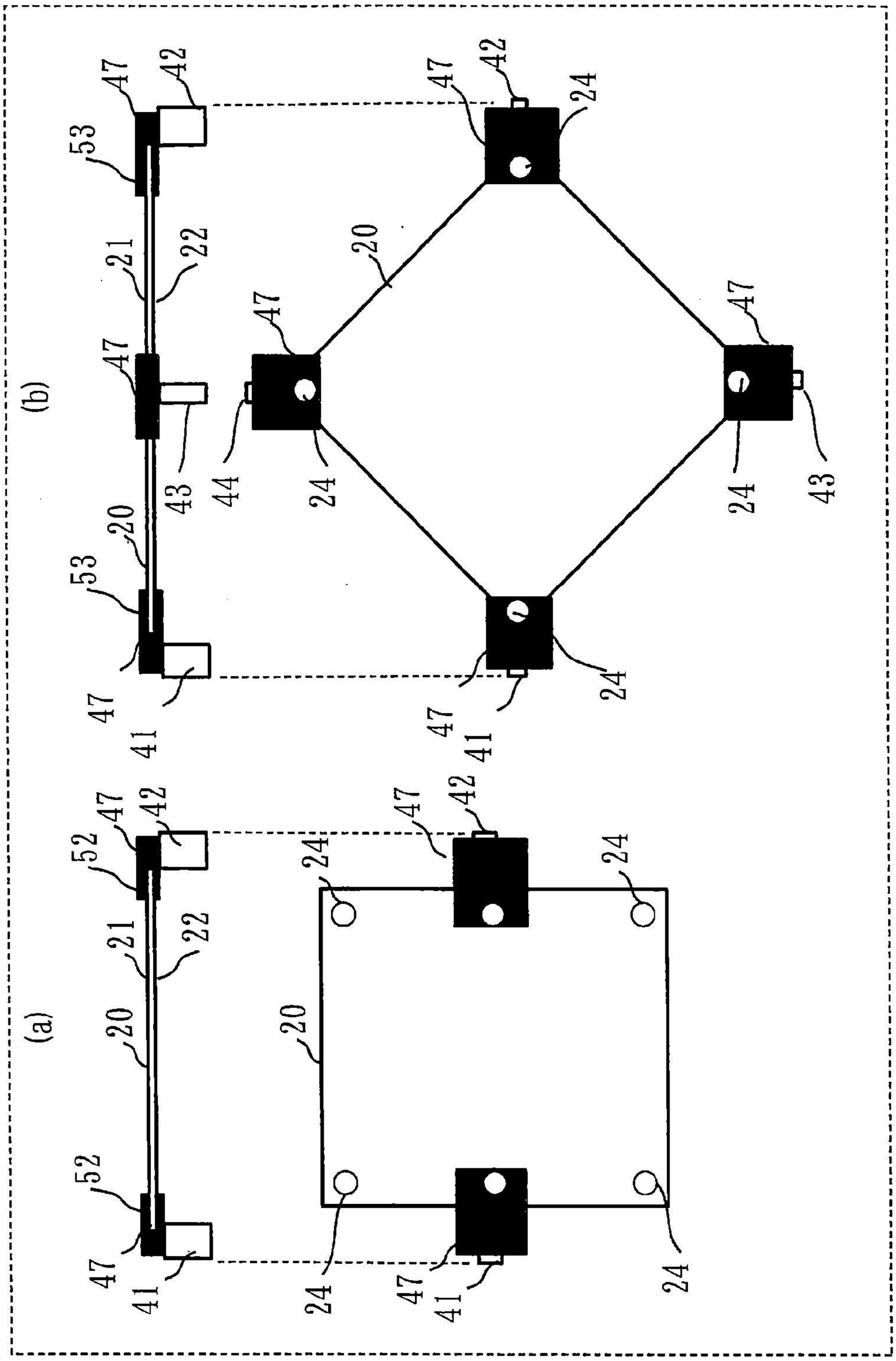

(a)
52
47
42
21
22
20
47
41
24
47
42
24
24
47
41
24
(b)
53
47
42
21
22
20
47
43
44
24
47
42
24
20
47
24
43
53
20
47
41
47
41
24

圖31

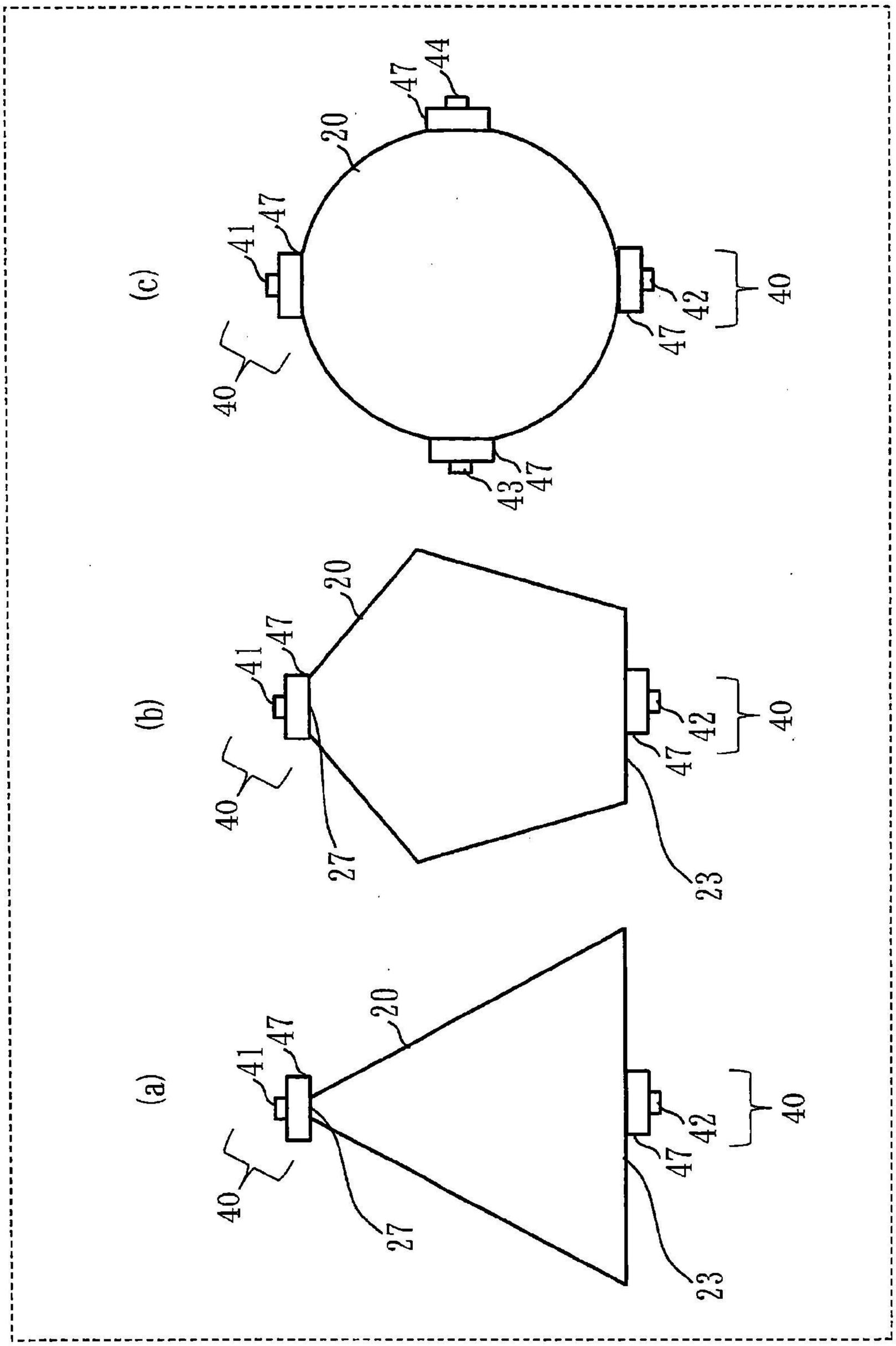


圖32

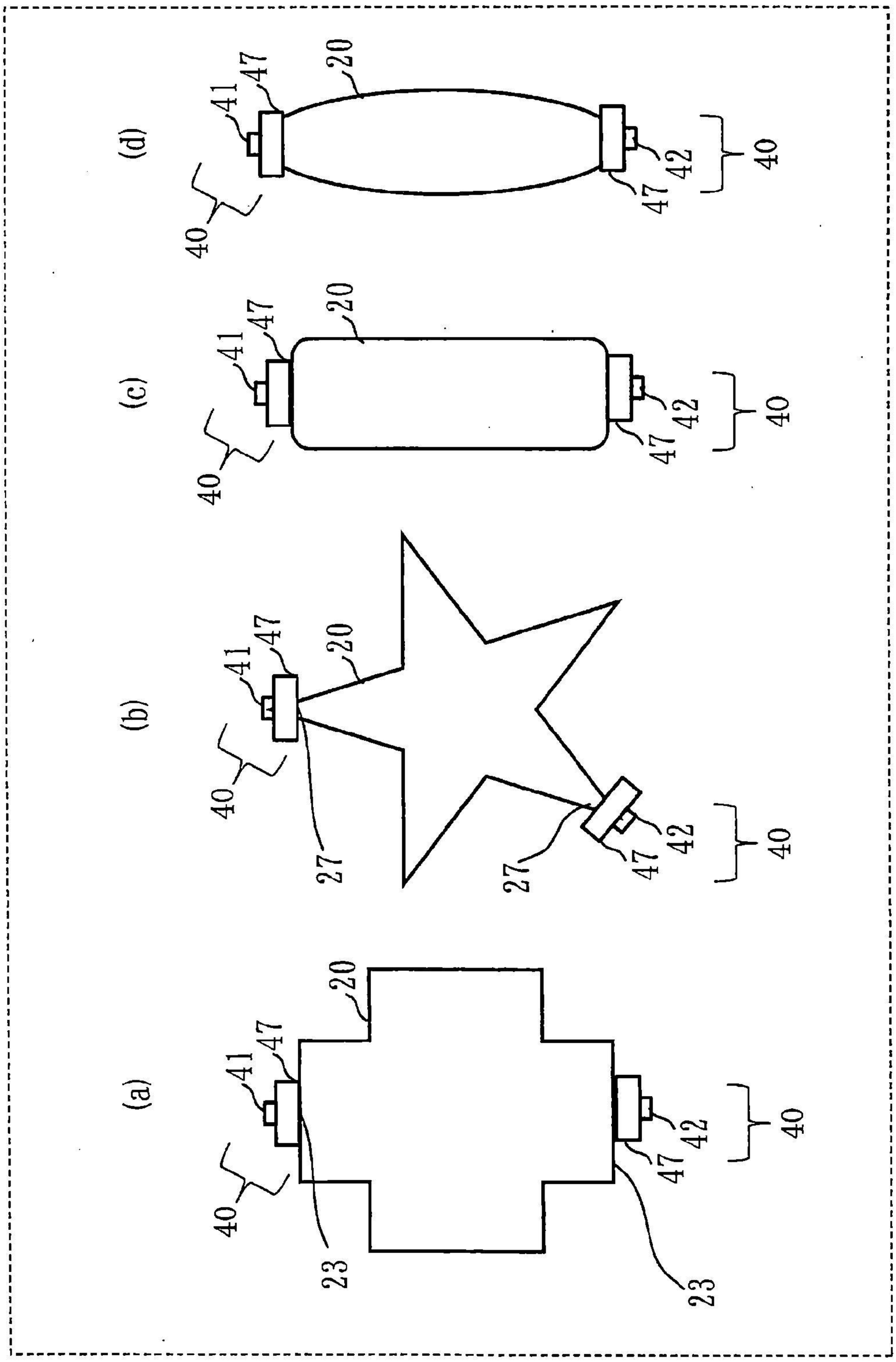


圖33

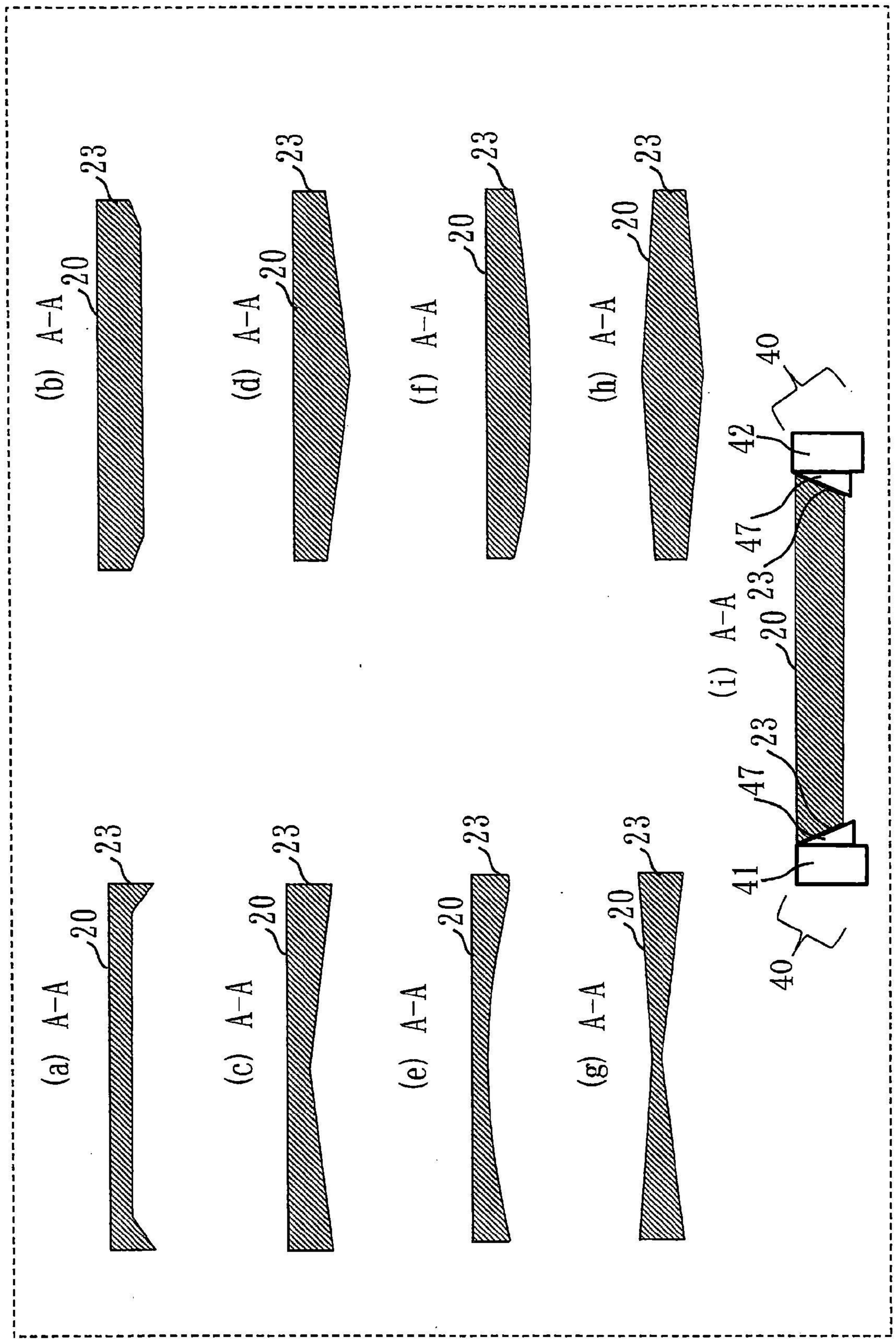

(a) A-A
20
23
(b) A-A
20
23
(c) A-A
20
23
(d) A-A
20
23
(e) A-A
20
23
(f) A-A
20
23
(g) A-A
20
23
(h) A-A
20
23
(i) A-A
20
23
47
42
40
41
47
23
20
40

圖34

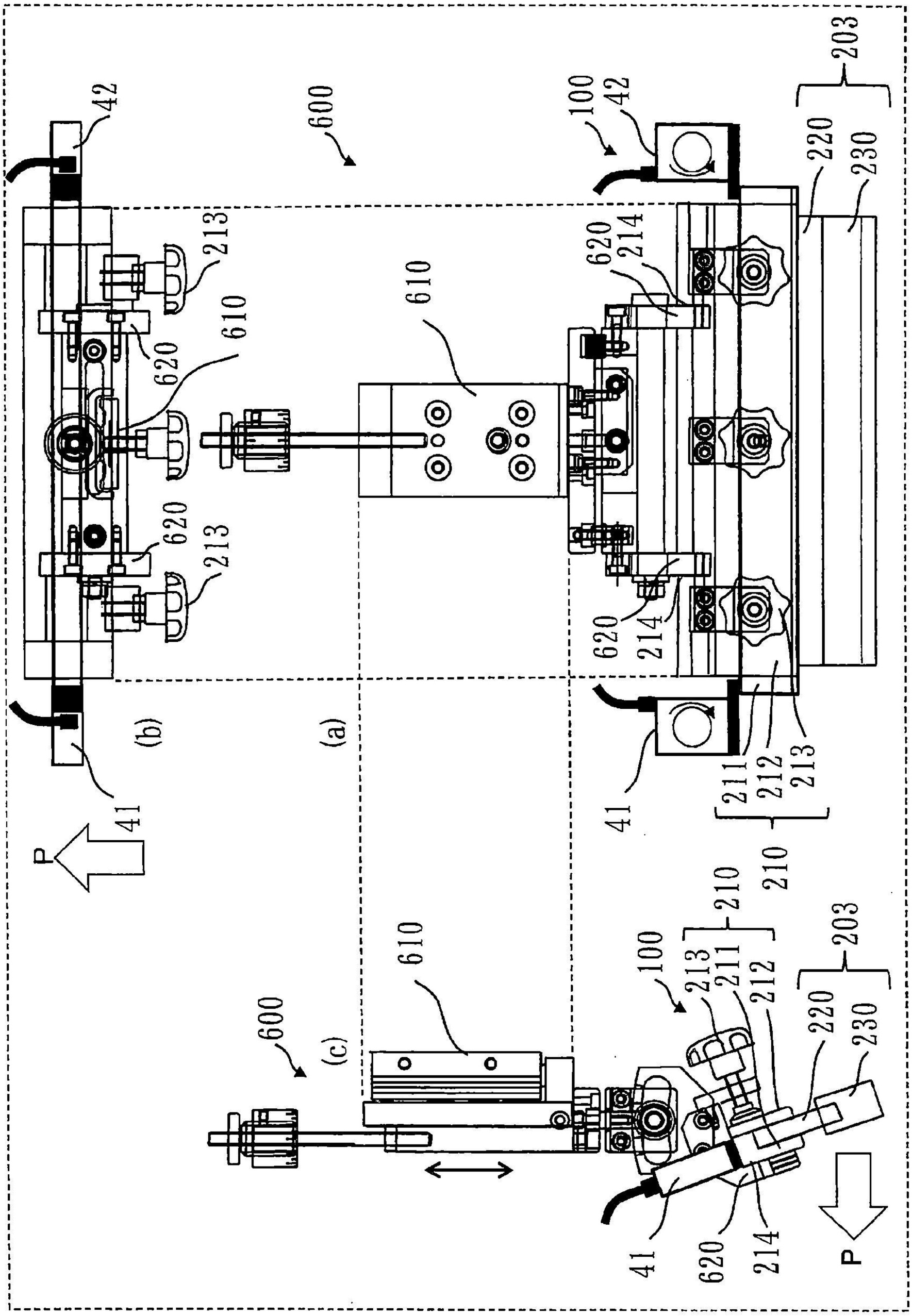


圖35

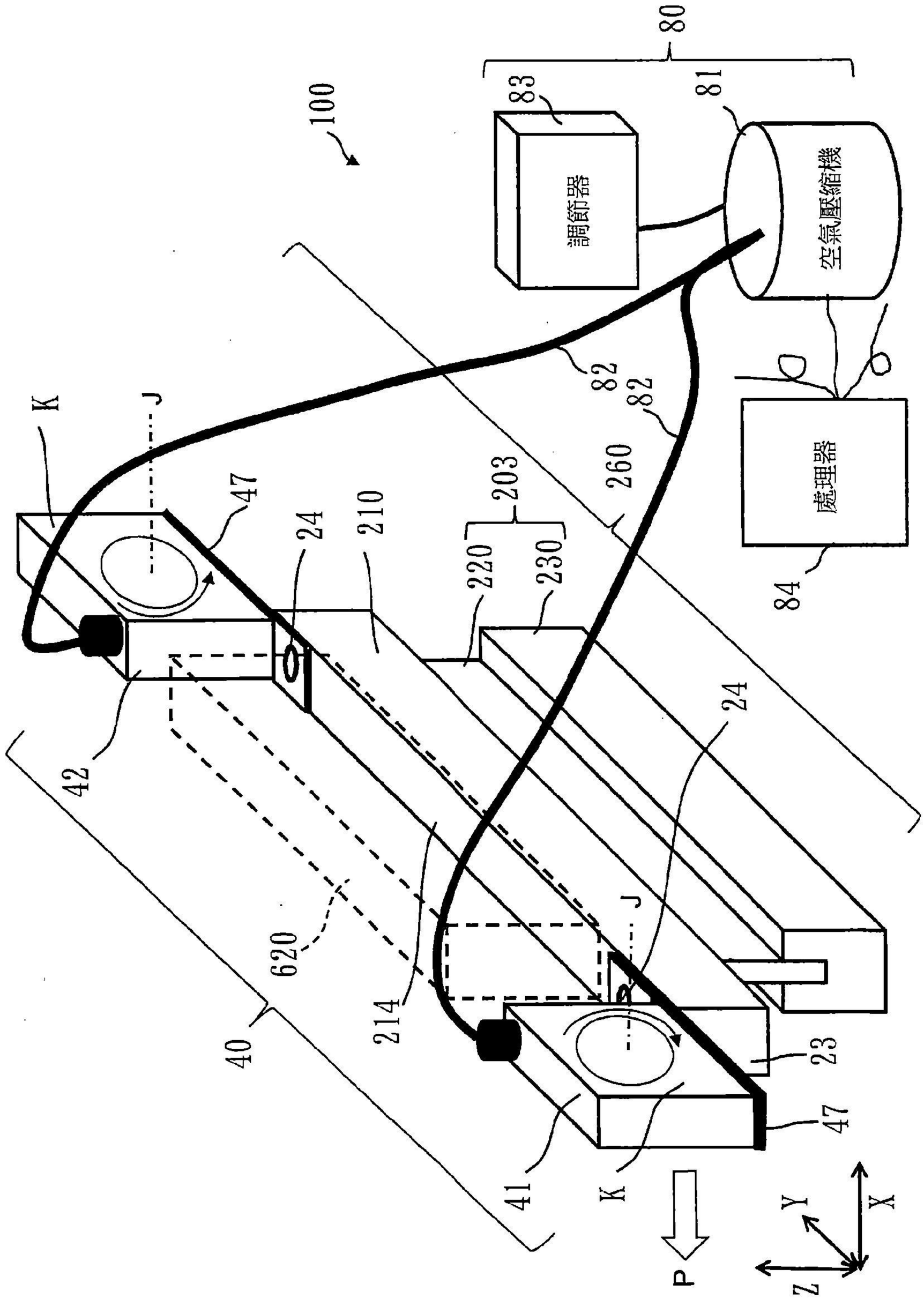

80
81
83
85
100
調節器
空氣壓縮機
處理器
82
82
84
260
203
220
230
210
24
24
47
42
40
620
214
41
23
47
J
K
P
Y
X
Z

圖36

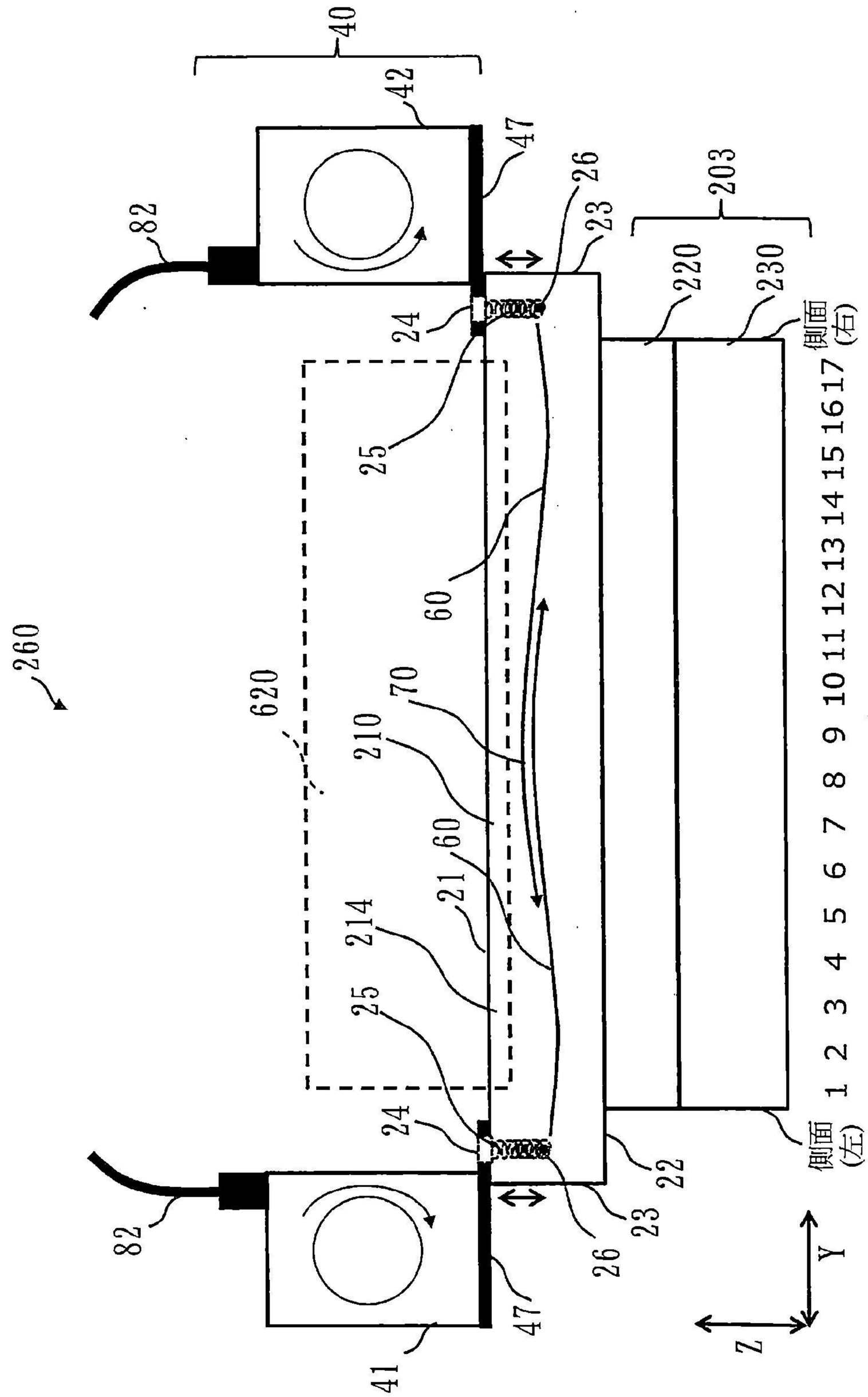

40
42
47
82
26
23
203
220
230
24
25
60
620
210
70
214
21
側面(右)
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
260
側面(左)
22
41
Y
Z

圖37

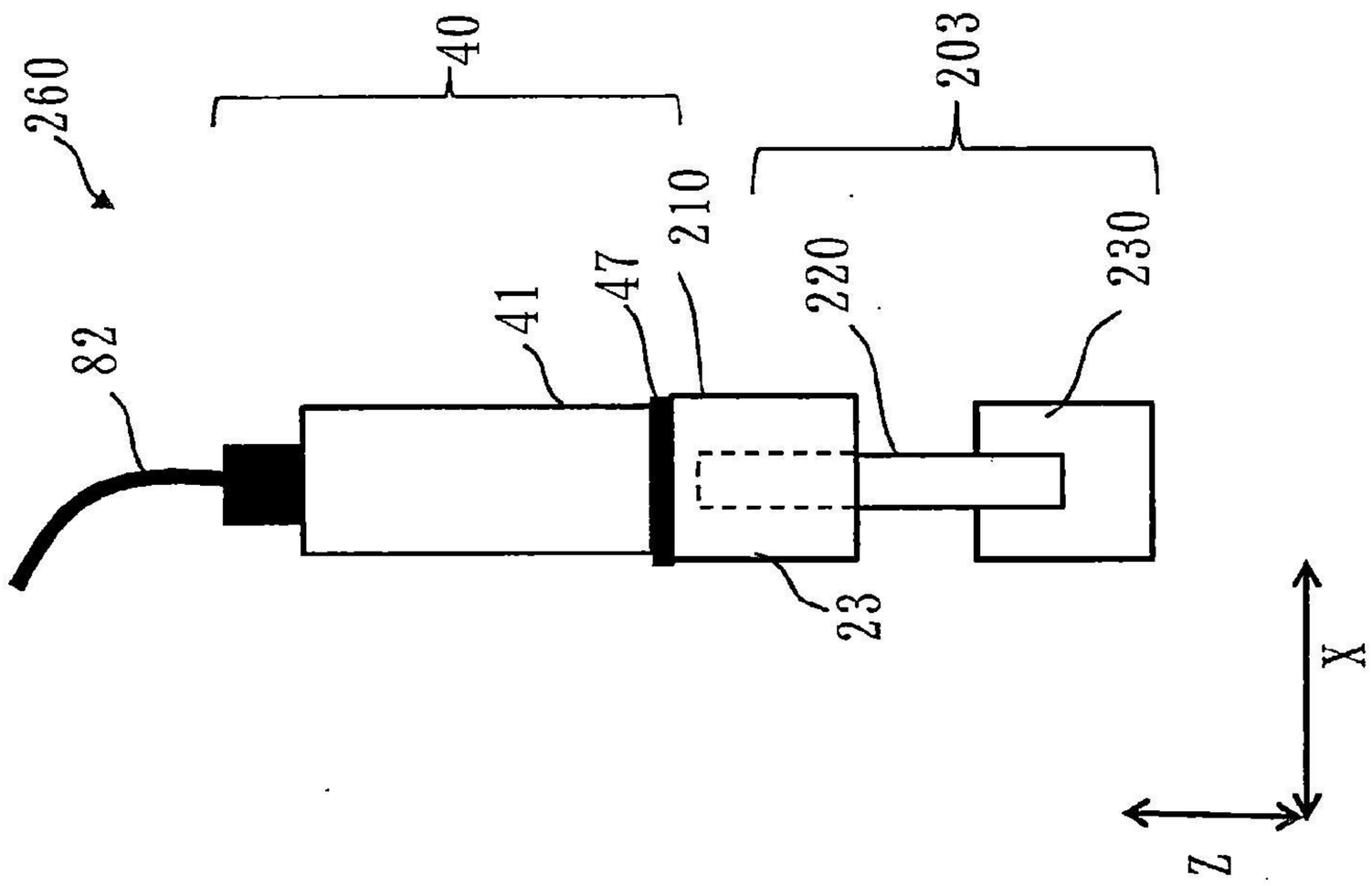


圖38

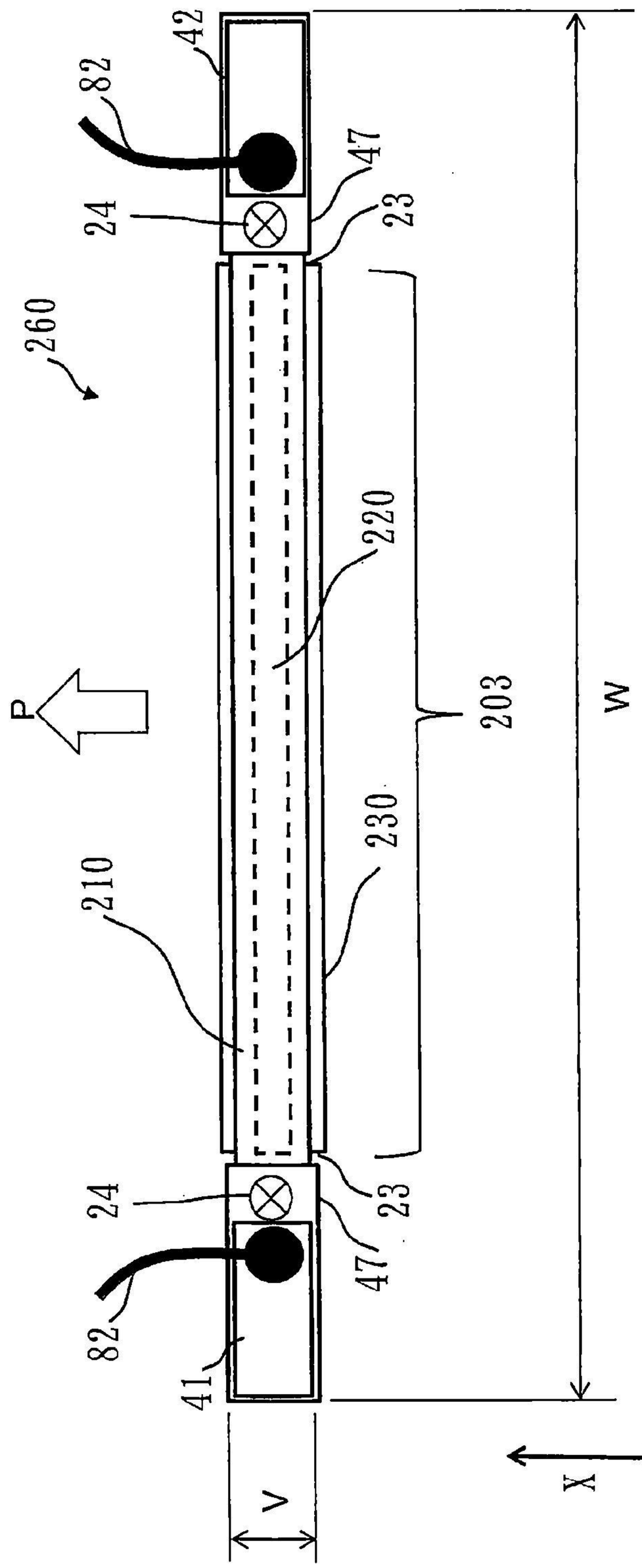


圖39

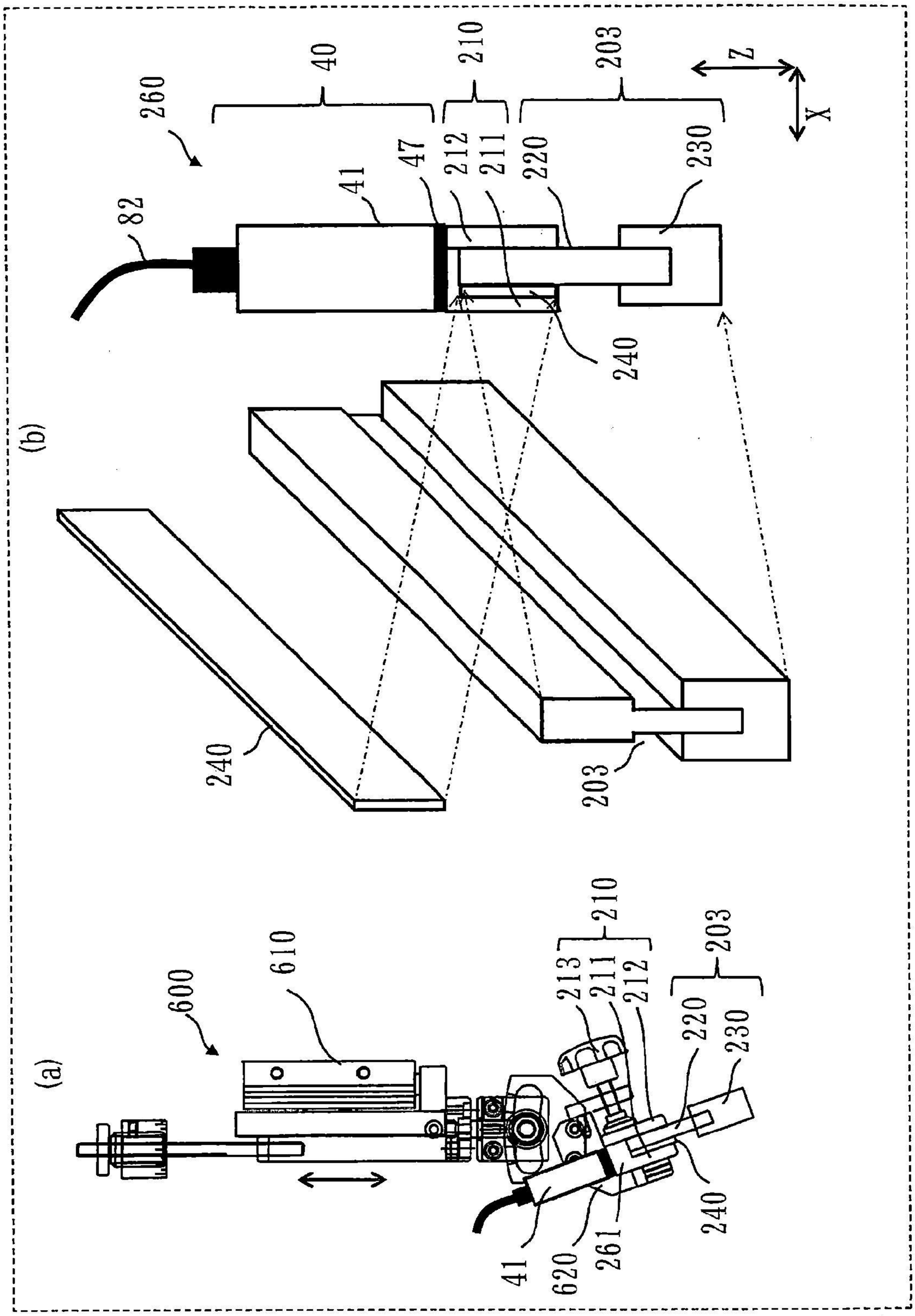

(a)
600
610
213
211
212
210
203
220
230
240
41
620
261
(b)
260
40
210
203
Z
X
47
41
212
211
220
230
82
240
240
203

圖40

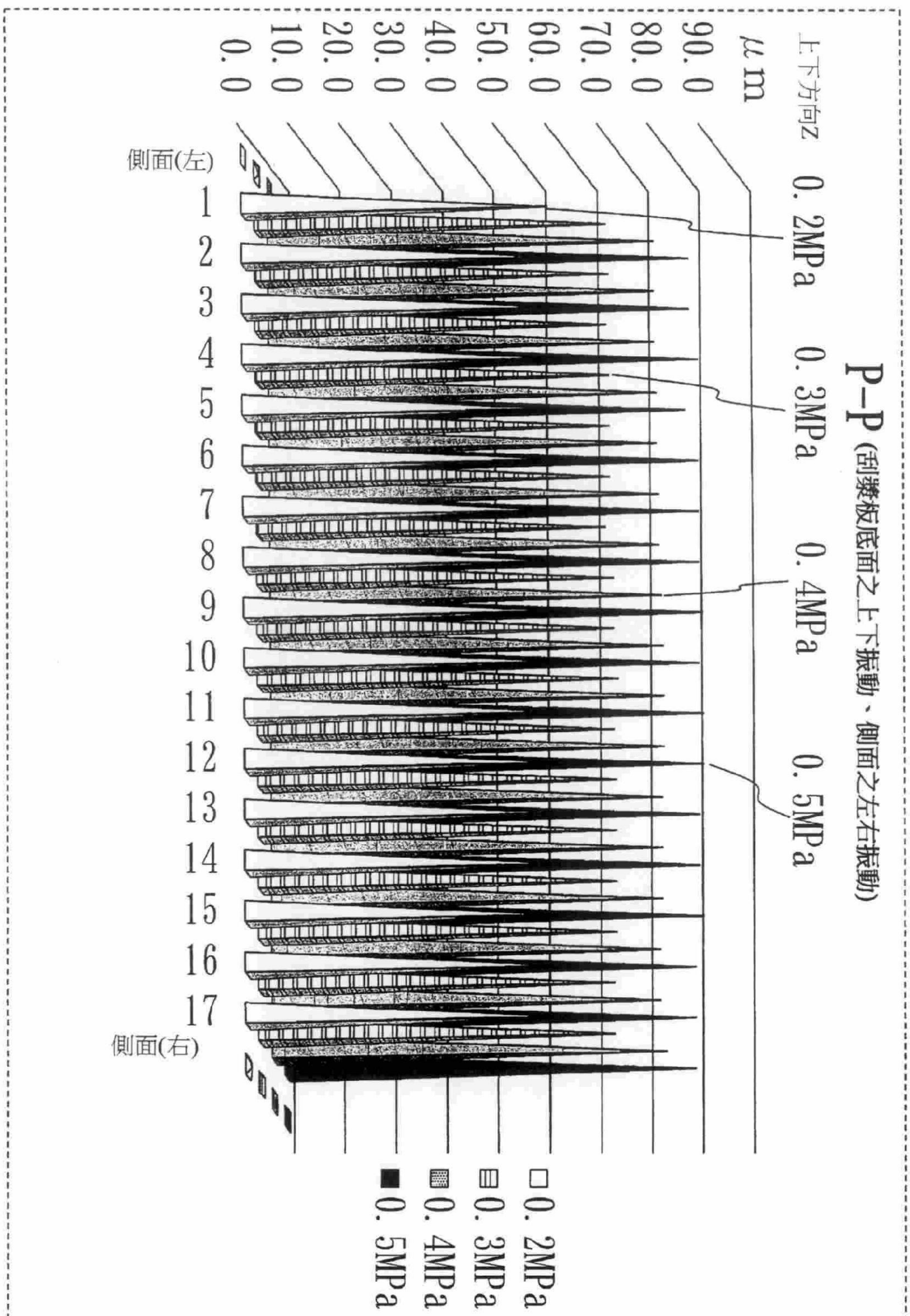

上下方向z
μm
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
P-P (刮漿板底面之上下振動、側面之左右振動)
0.2MPa
0.3MPa
0.4MPa
0.5MPa
側面(左)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
側面(右)
0.2MPa
0.3MPa
0.4MPa
0.5MPa

圖41

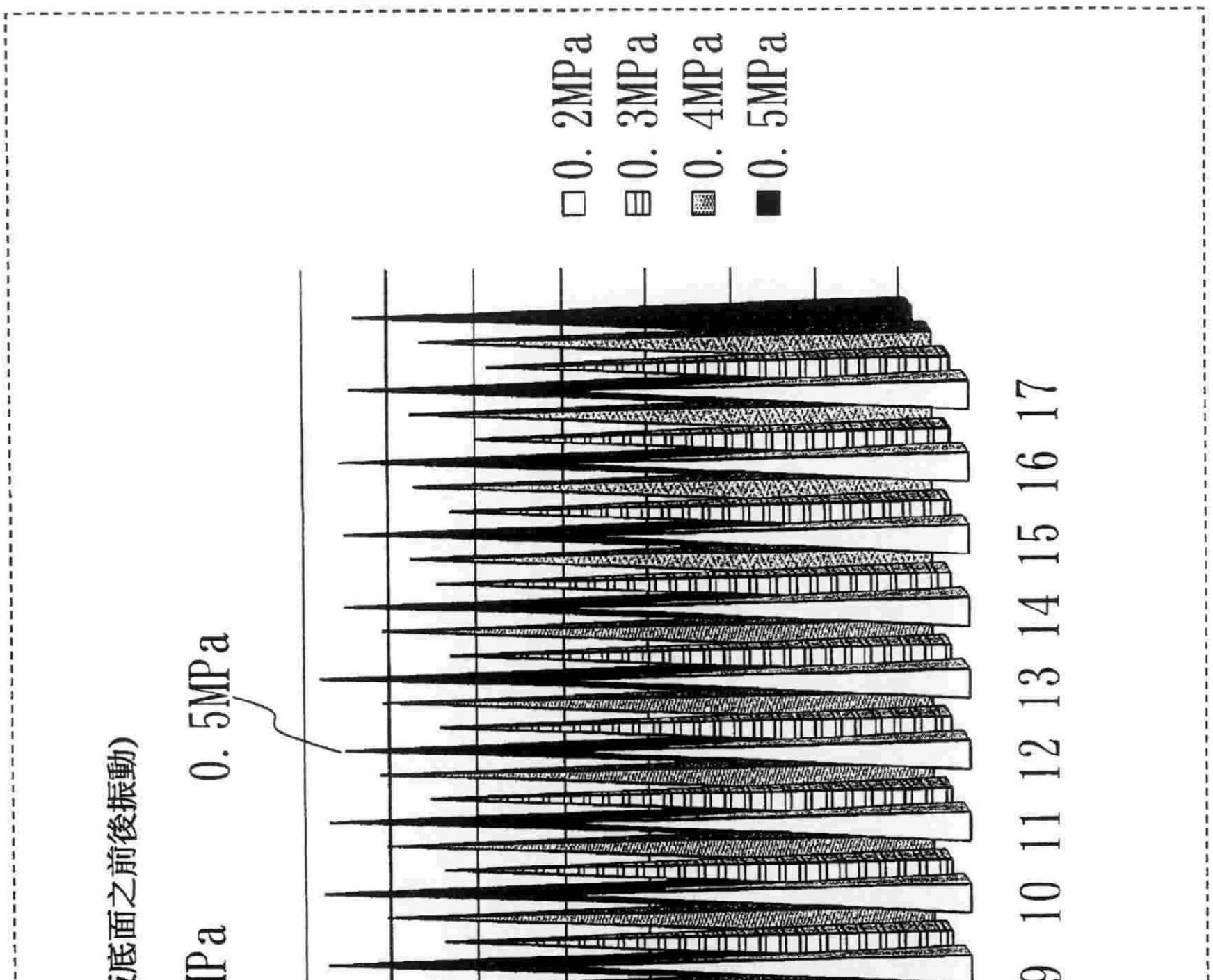

□0. 2MPa
▤0. 3MPa
▩0. 4MPa
■0. 5MPa
P–P (刮漿板底面之前後振動)
0. 5MPa
0. 2MPa
0. 3MPa
0. 4MPa
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
前後方向X
μm
35. 0
30. 0
25. 0
20. 0
15. 0
10. 0
5. 0
0. 0

圖42

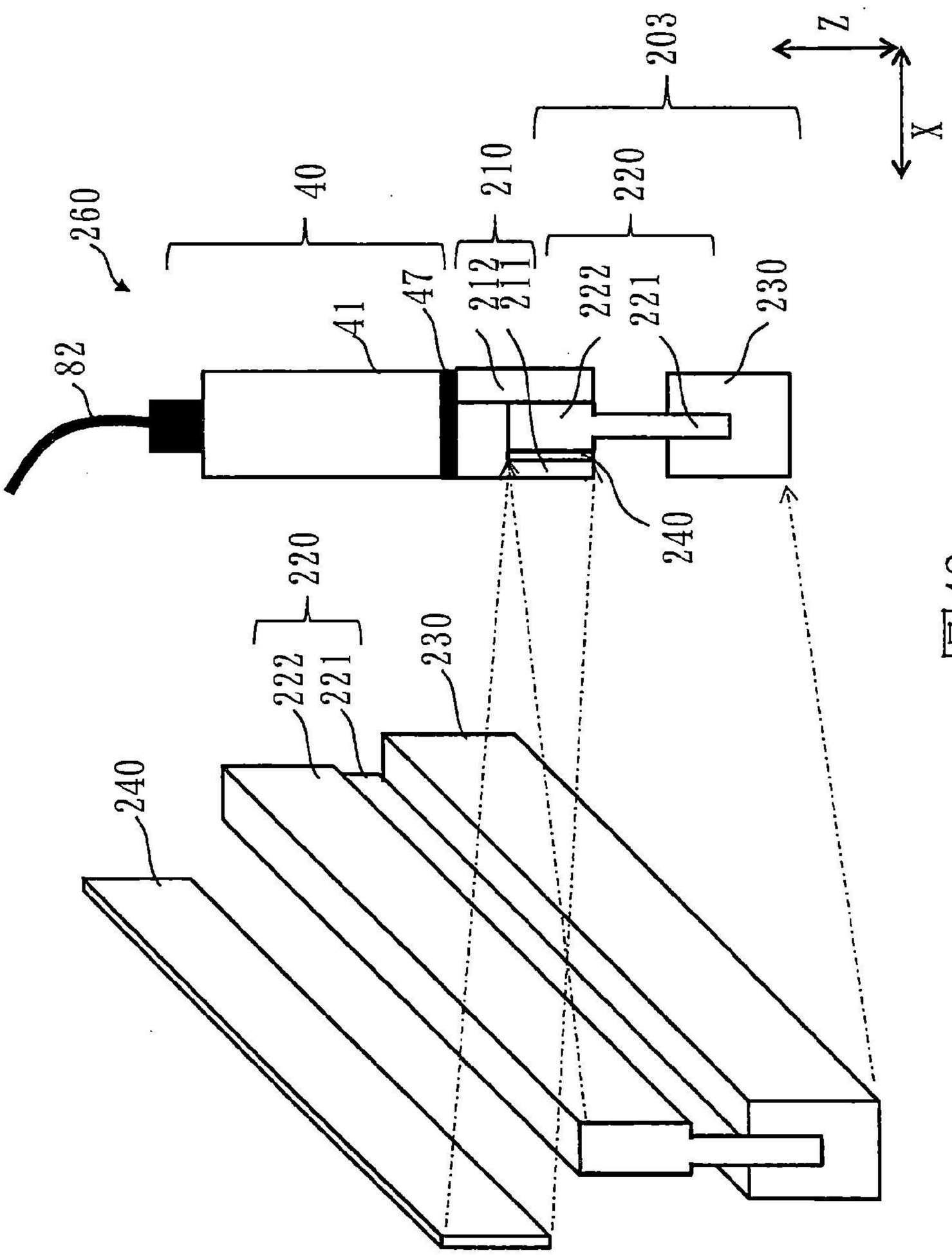

Z
X
260
40
210
220
82
41
47
212
211
222
221
230
240
220
222
221
230
240

圖43

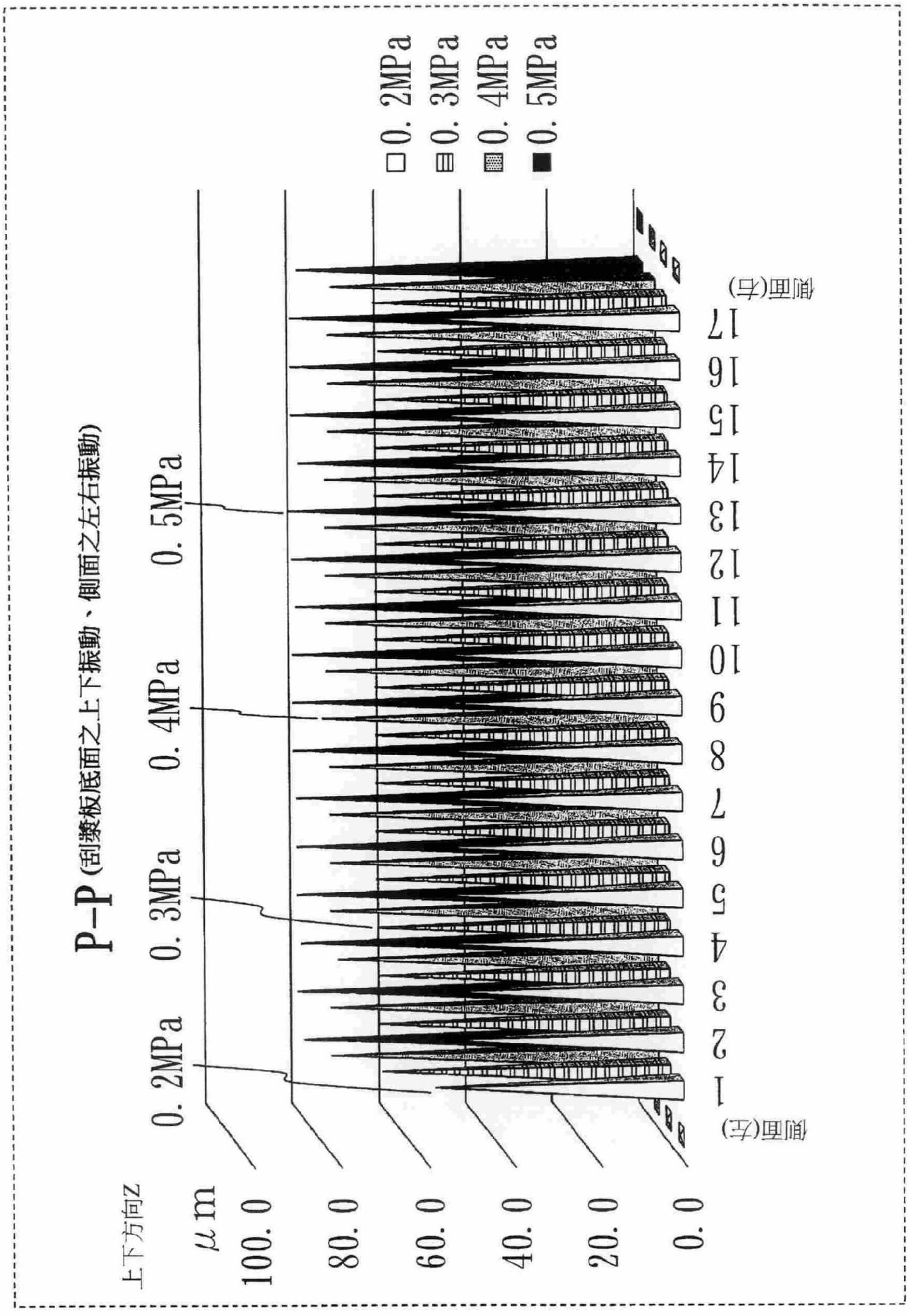

□0.2MPa
▤0.3MPa
▩0.4MPa
■0.5MPa
0.5MPa
P–P (刮漿板底面之上下振動、側面之左右振動)
0.2MPa
0.3MPa
0.4MPa
側面(右)
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
側面(左)
上下方向Z
μm
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0

圖44

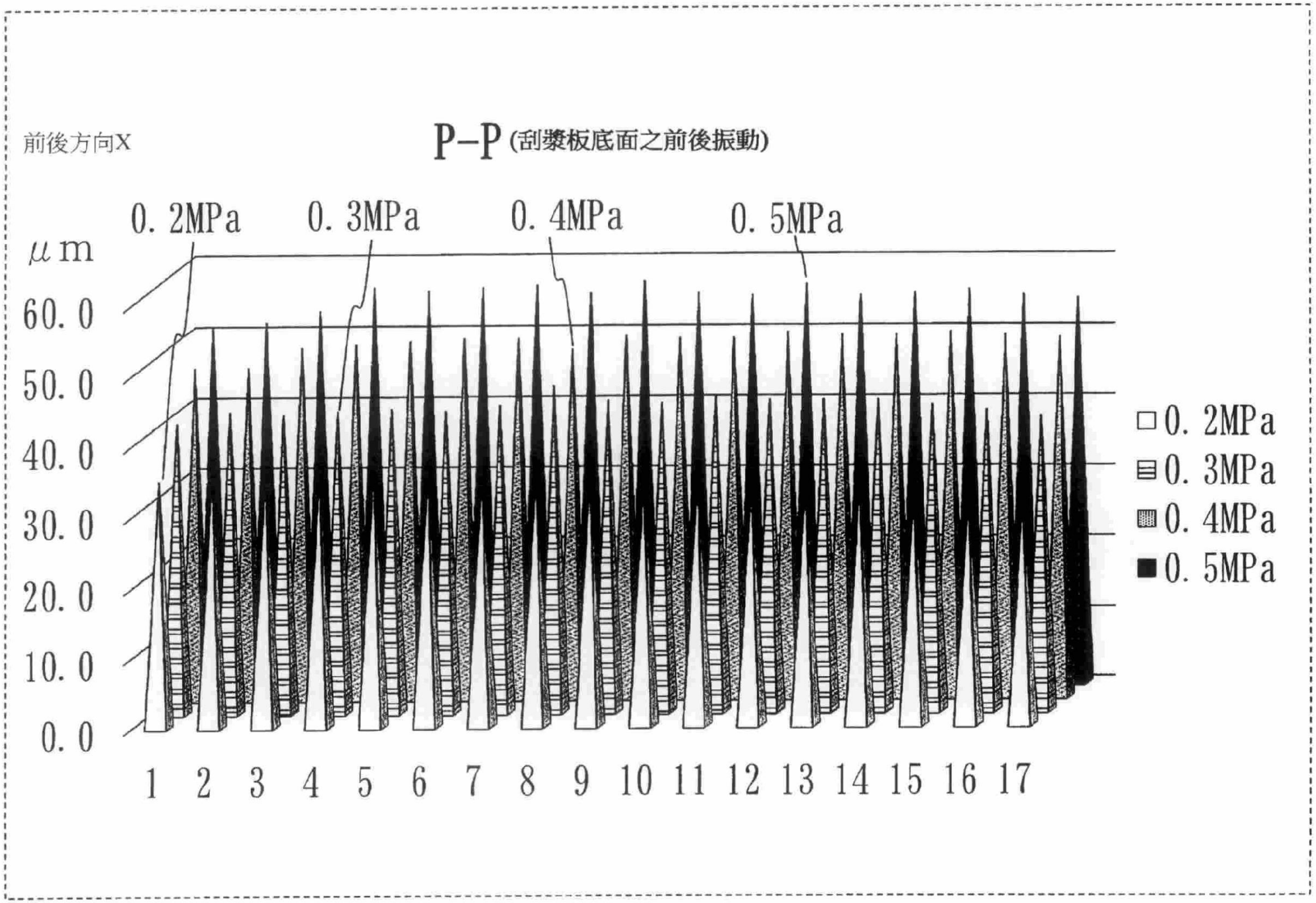

前後方向X
P-P (刮漿板底面之前後振動)
0. 2MPa
0. 3MPa
0. 4MPa
0. 5MPa
μm
60. 0
50. 0
40. 0
30. 0
20. 0
10. 0
0. 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
□0. 2MPa
▤0. 3MPa
▩0. 4MPa
■0. 5MPa

圖45

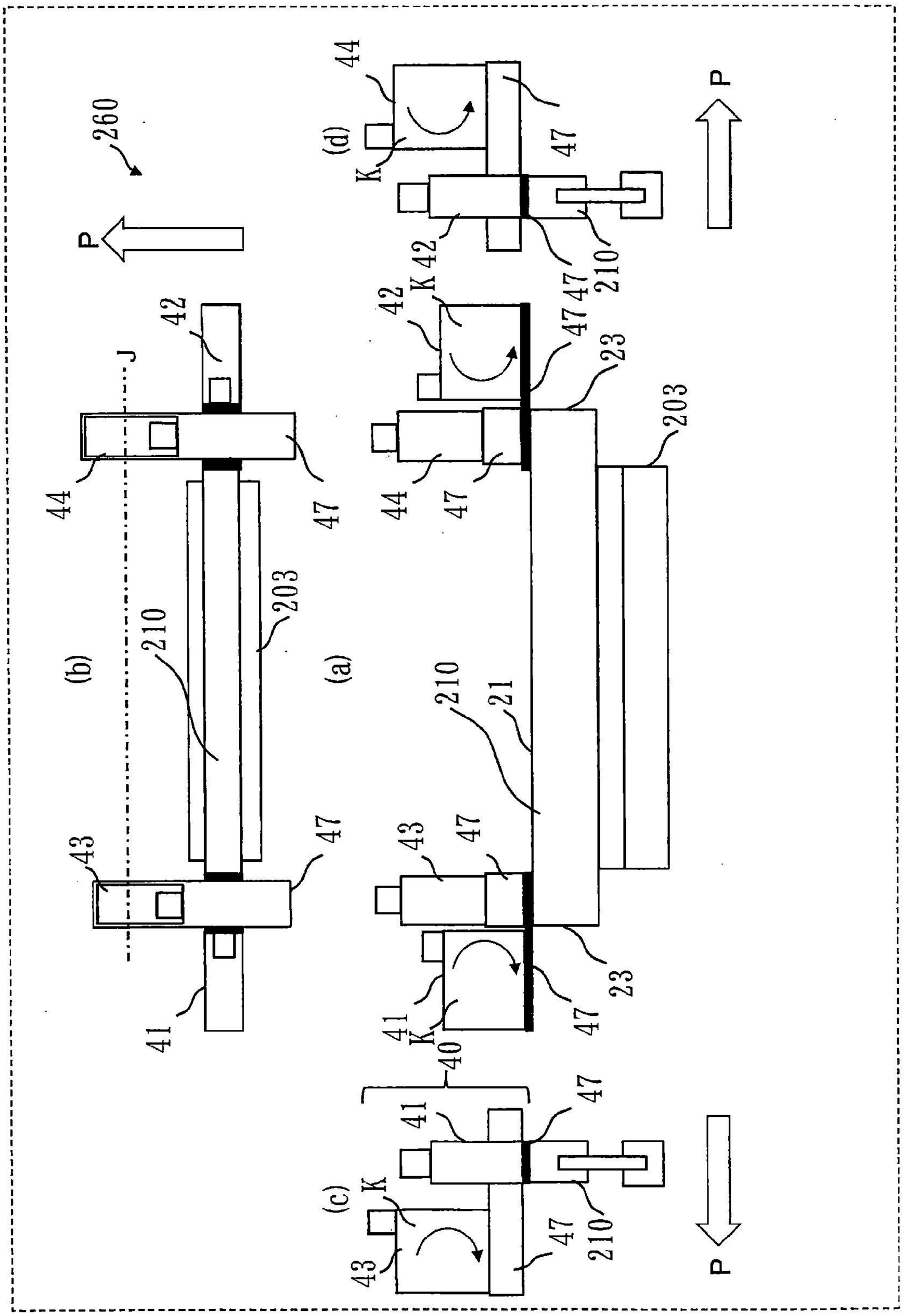

260
P
(b)
44
42
J
210
203
47
43
41
(a)
42
K
44
47
47
23
203
210
21
43
47
41
K
40
47
(c)
K
43
47
210
(d)
44
K
47
42
K
47
47
210
P

圖46

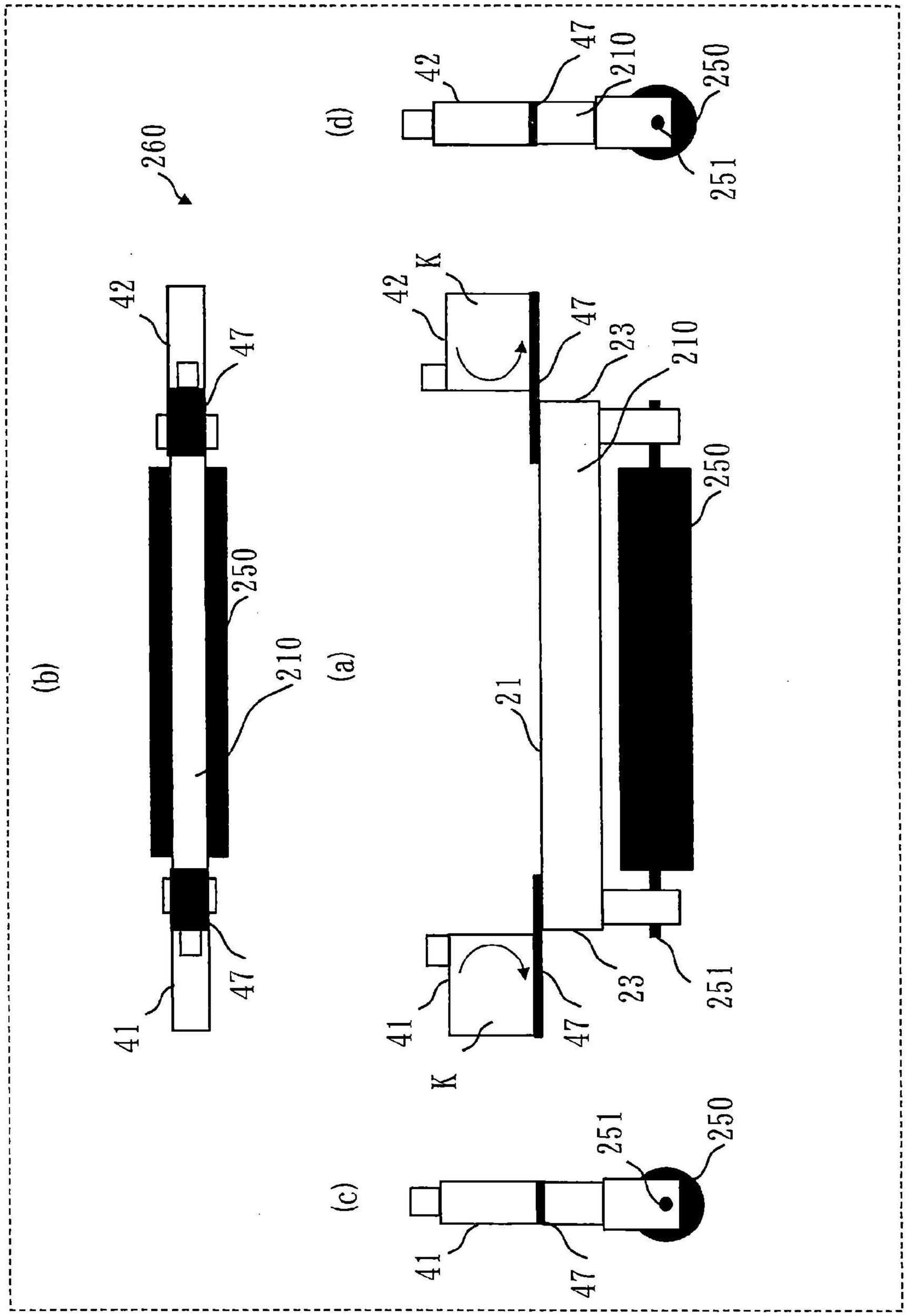

(d)
42
47
210
250
251
260
(b)
42
47
250
210
41
47
(a)
42
K
47
23
210
250
21
41
K
47
23
251
(c)
251
250
41
47

圖47

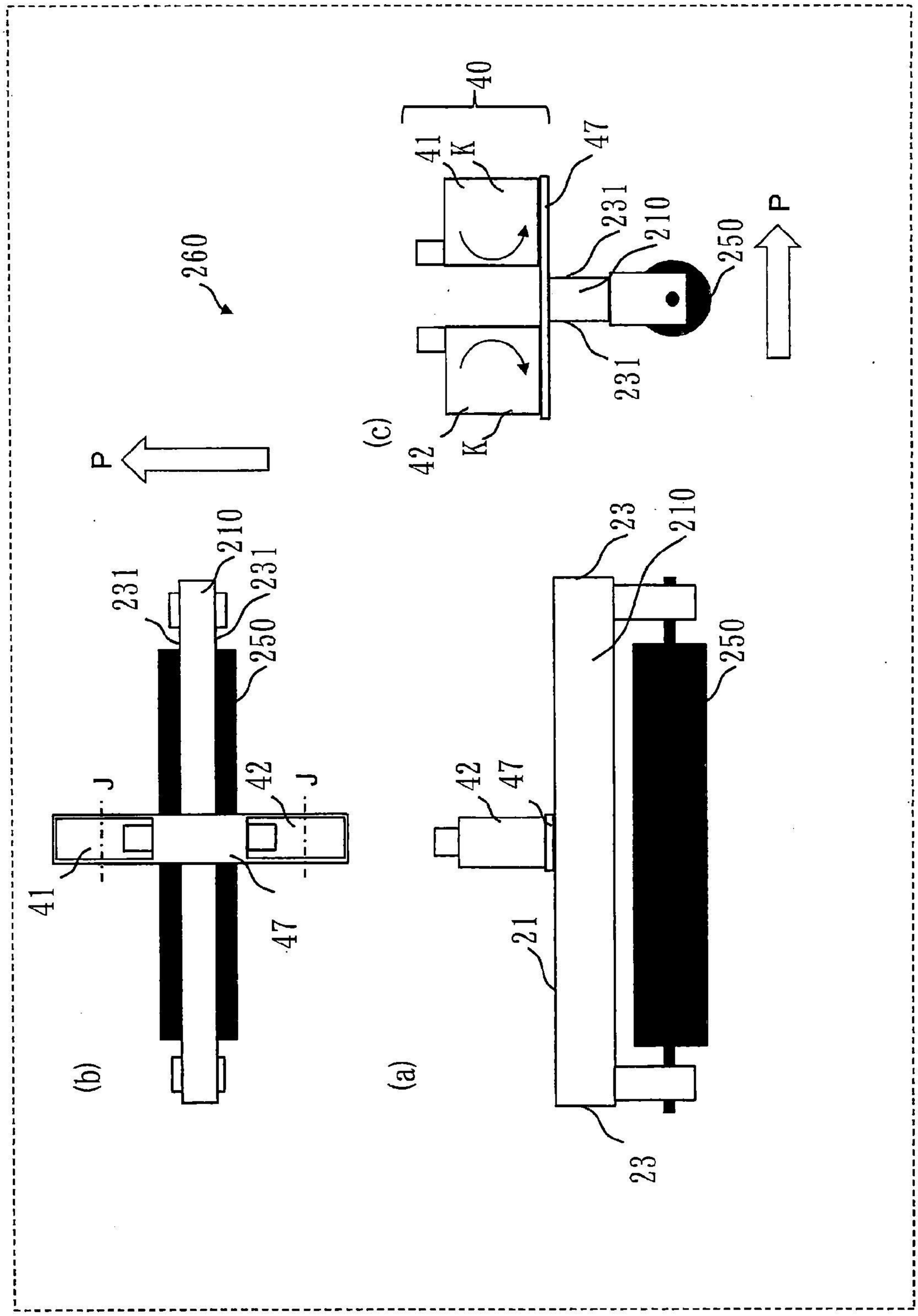

(a)
21
42
47
250
23
210
(b)
41
J
J
42
47
231
210
231
250
260
P
(c)
42
K
K
41
47
231
210
231
250
P

圖48

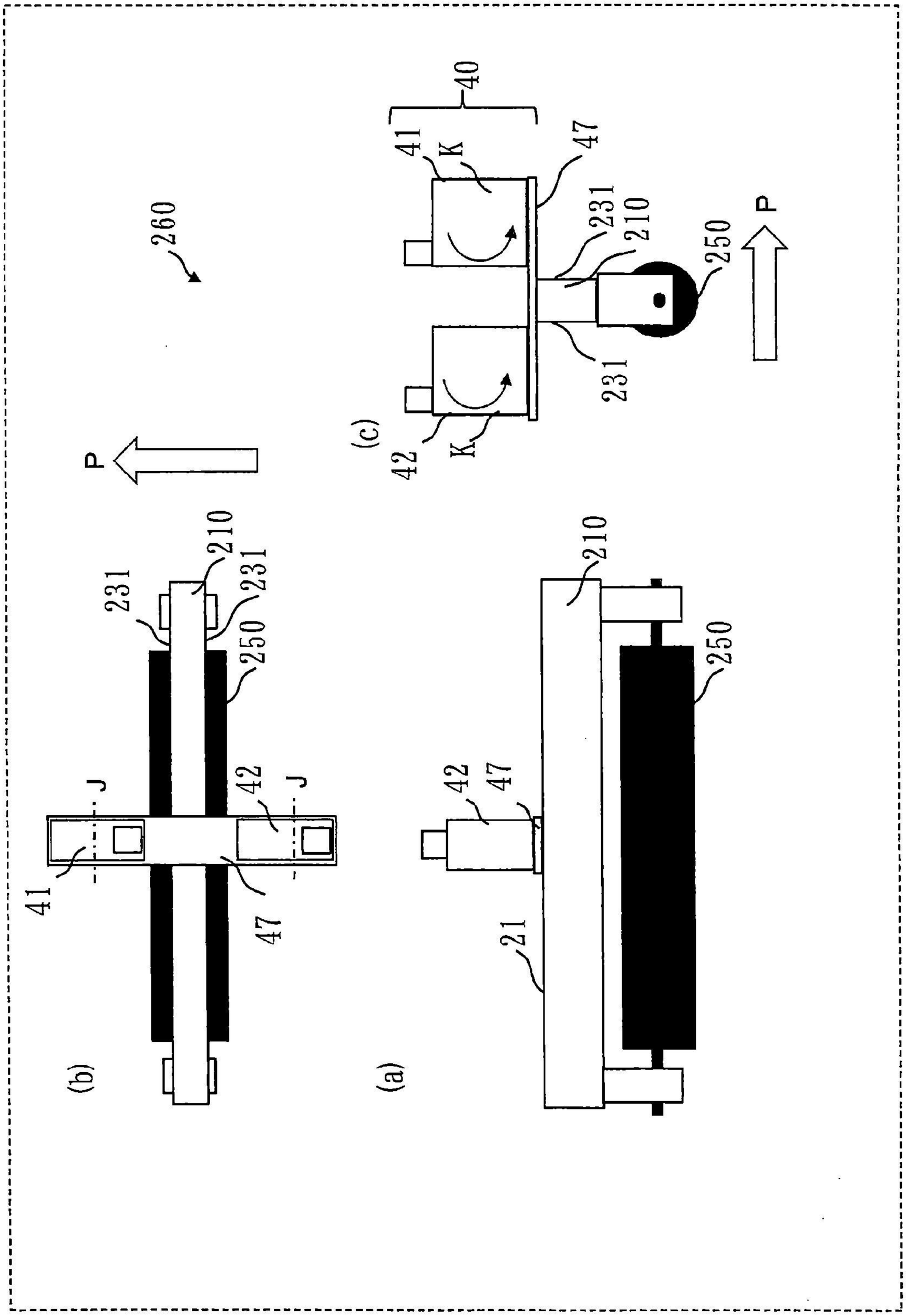

(a)
21
42
47
250
210
(b)
41
J
J
42
47
231
210
231
250
P
260
(c)
42
K
K
41
231
210
231
250
47
P

圖49

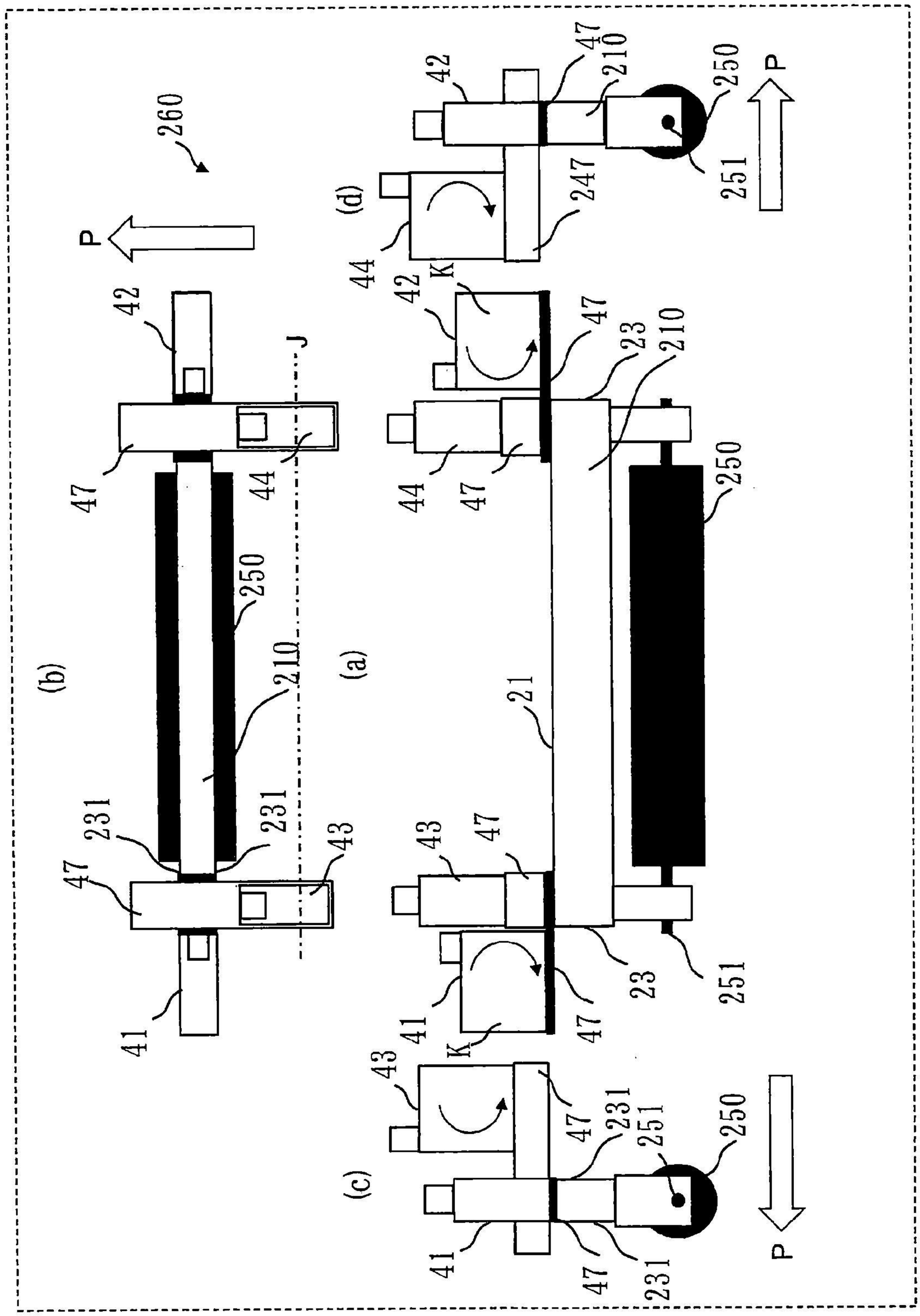


圖50

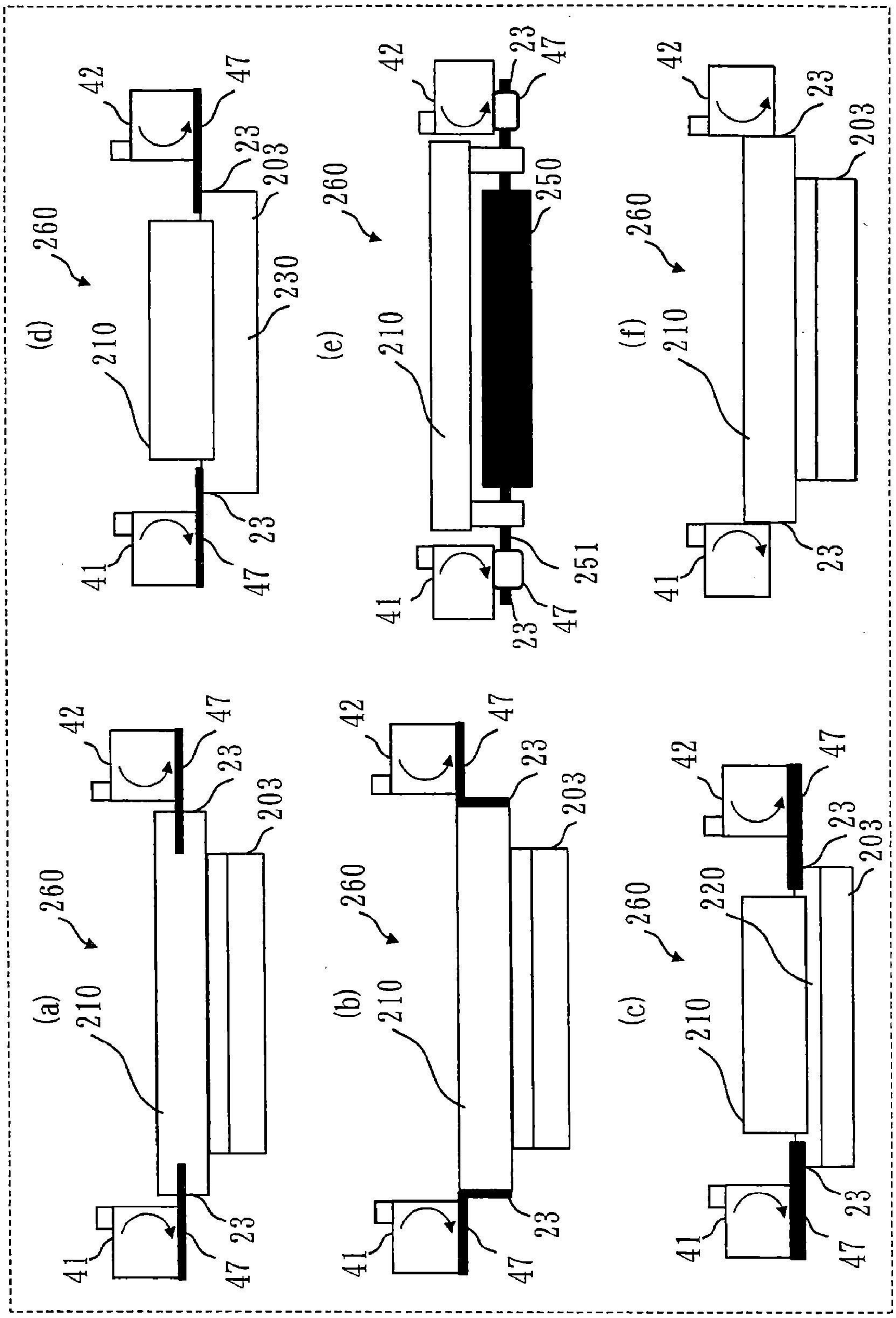

(a)
260
210
42
47
23
203
41
47
23
(b)
260
210
42
47
23
203
41
47
23
(c)
260
210
220
42
47
23
203
41
47
23
(d)
260
210
42
47
23
203
230
41
47
23
(e)
260
210
42
23
47
250
41
251
47
23
(f)
260
210
42
23
203
41
23

圖51

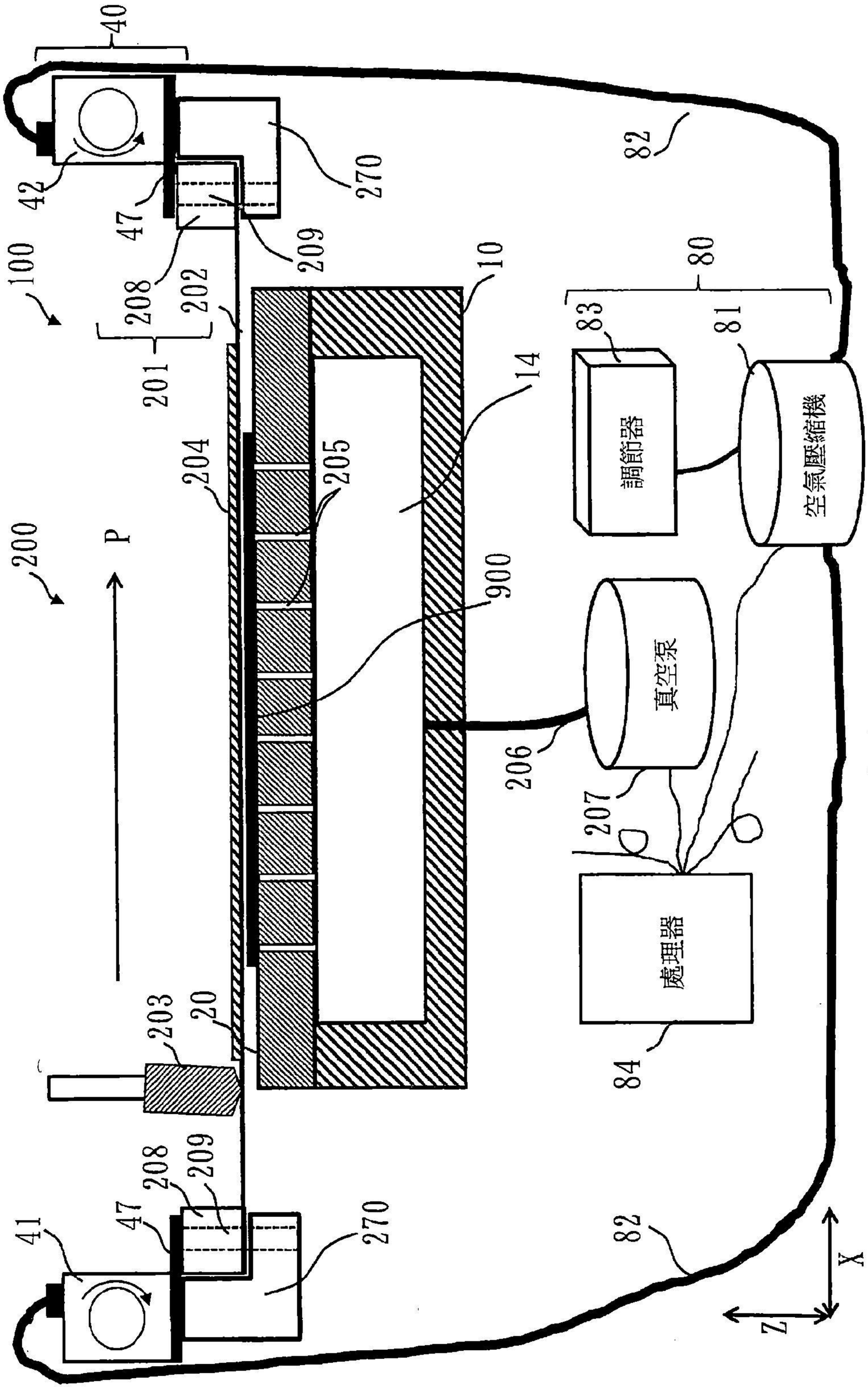

40
42
47
270
82
100
208
209
202
201
10
80
83
81
調節器
空氣壓縮機
204
205
14
200
P
900
206
真空泵
207
處理器
84
203
20
41
Y
Z

圖52

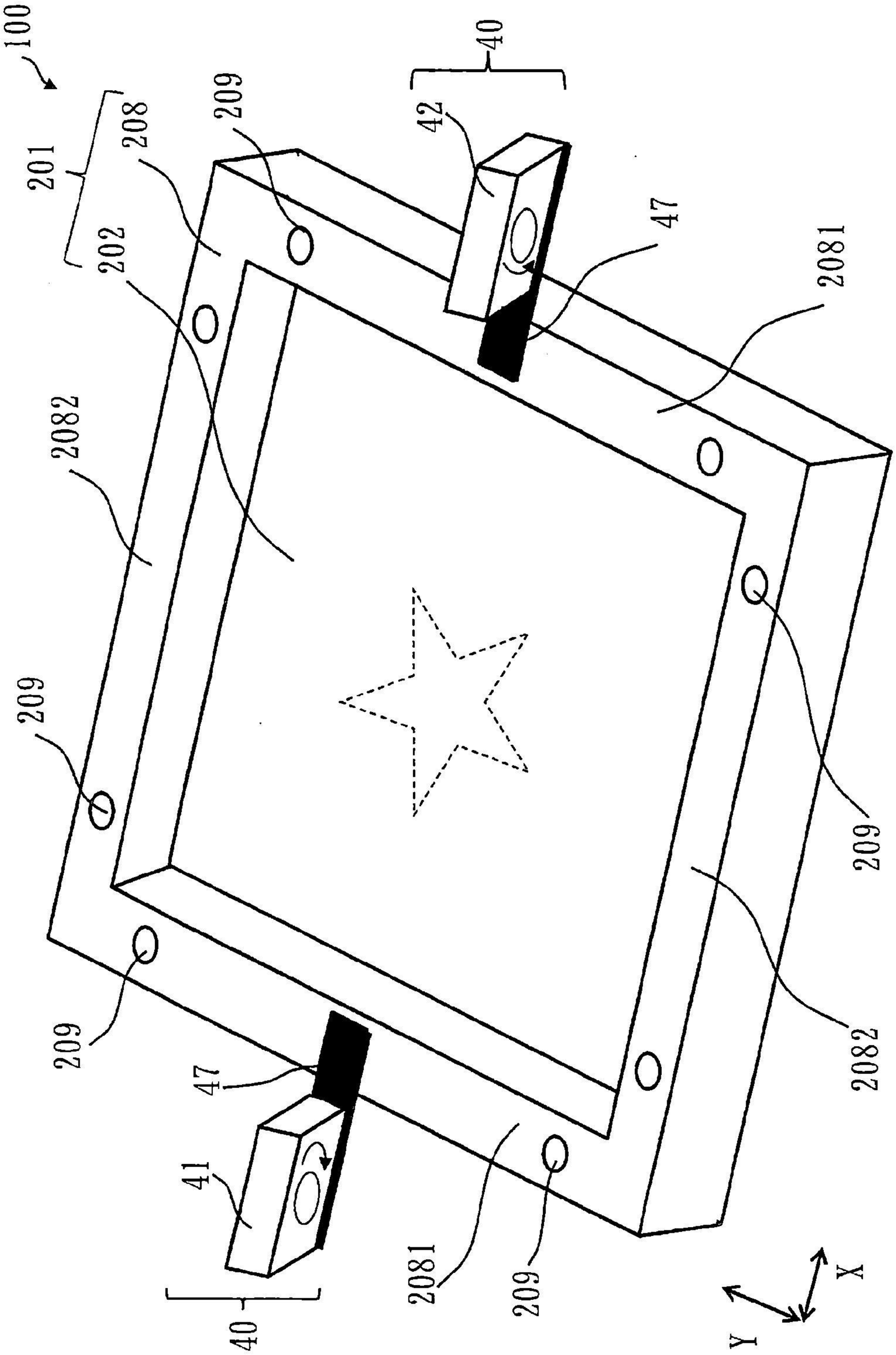

100
201
208
209
202
2082
209
209
47
41
40
2081
209
42
47
40
2081
209
2082
X
Y

圖53

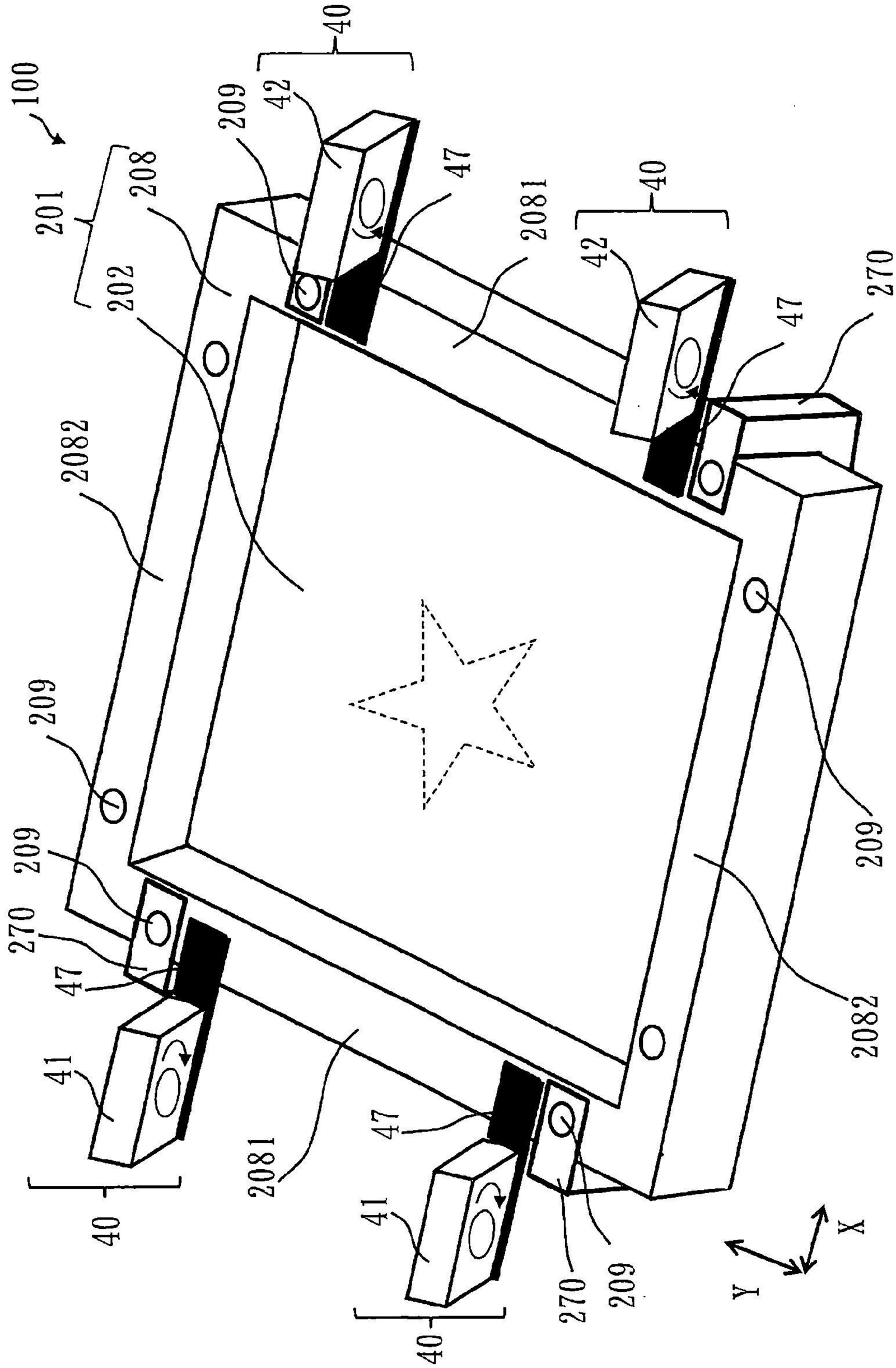

100
201
208
209
42
40
47
2081
42
40
47
270
202
2082
209
209
270
47
41
2081
47
41
40
270
209
209
2082
Y
X

圖54

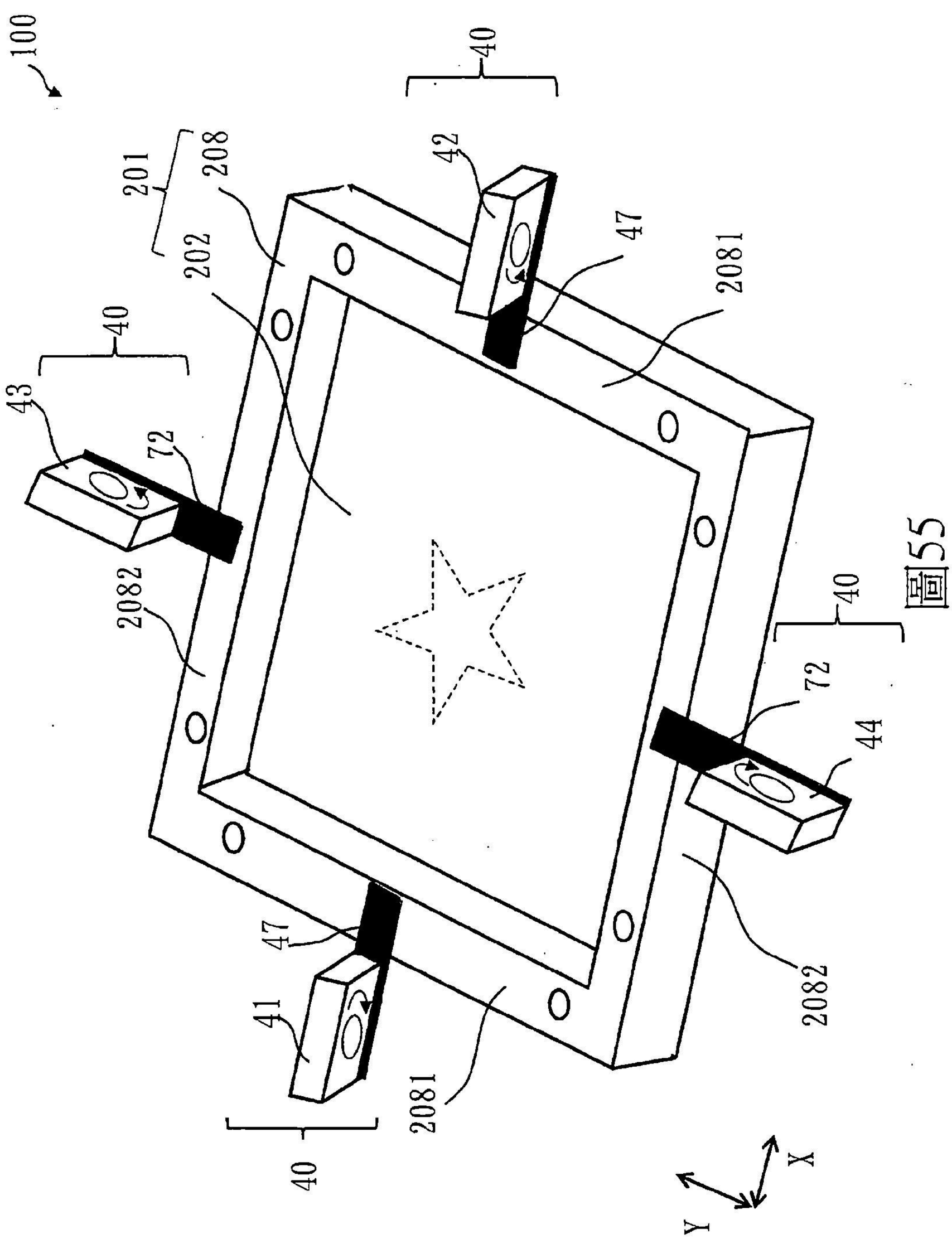

100
40
201
208
202
42
47
2081
40
43
72
2082
40
72
44
47
41
2081
2082
40
X
Y

圖5

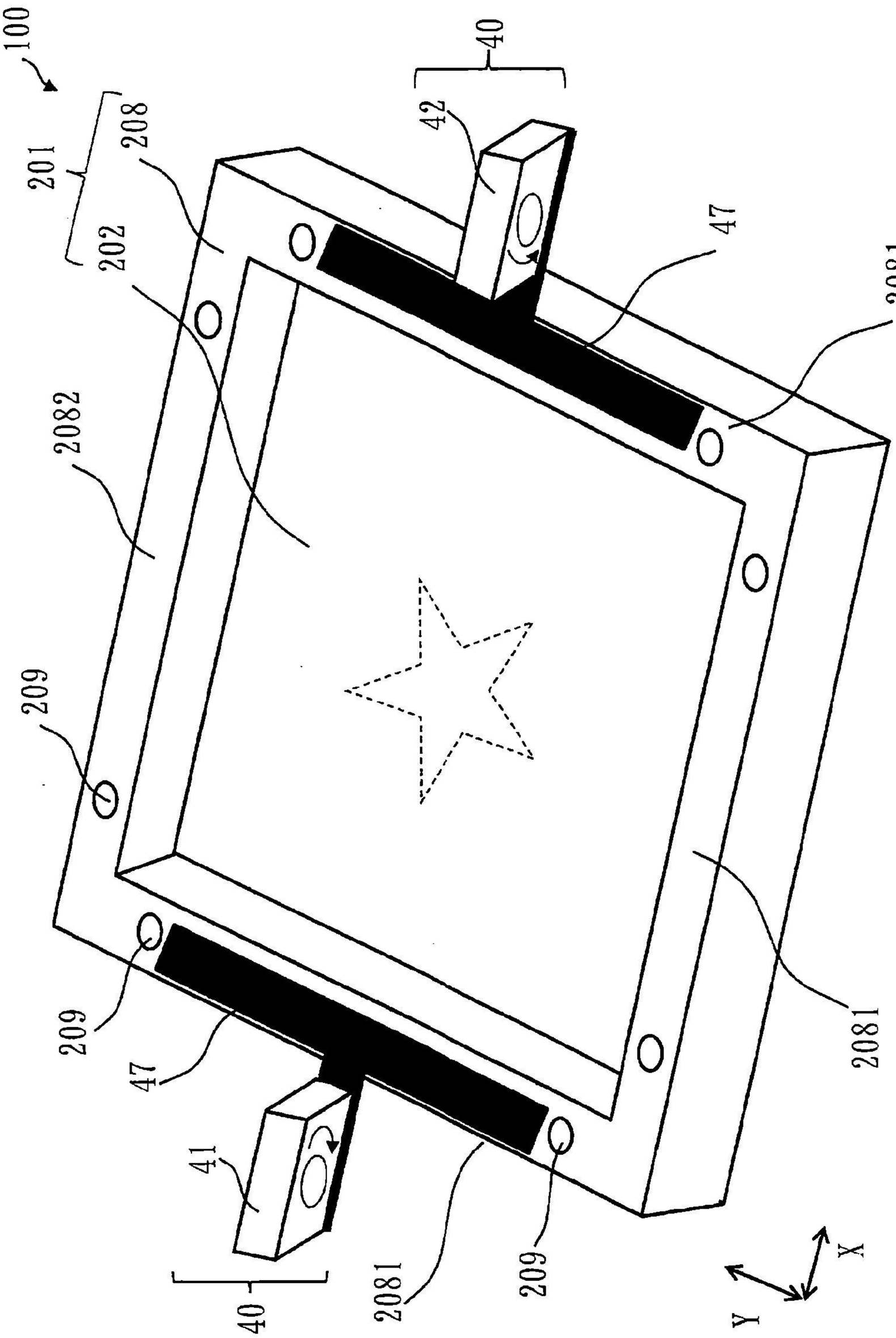


圖56

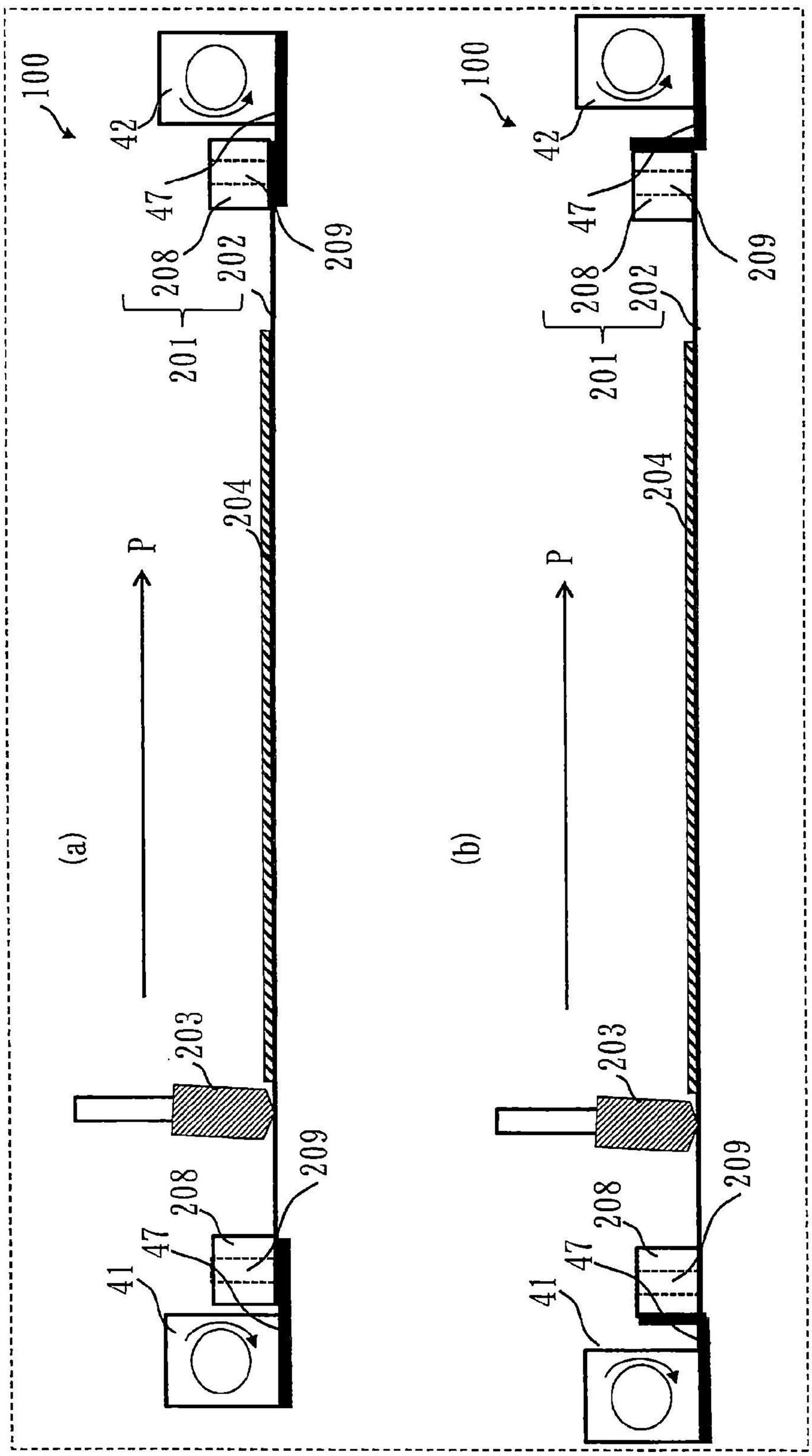

100
42
47
208
202
201
209
204
P
(a)
203
41
100
42
47
208
202
201
209
204
P
(b)
203
41

圖57

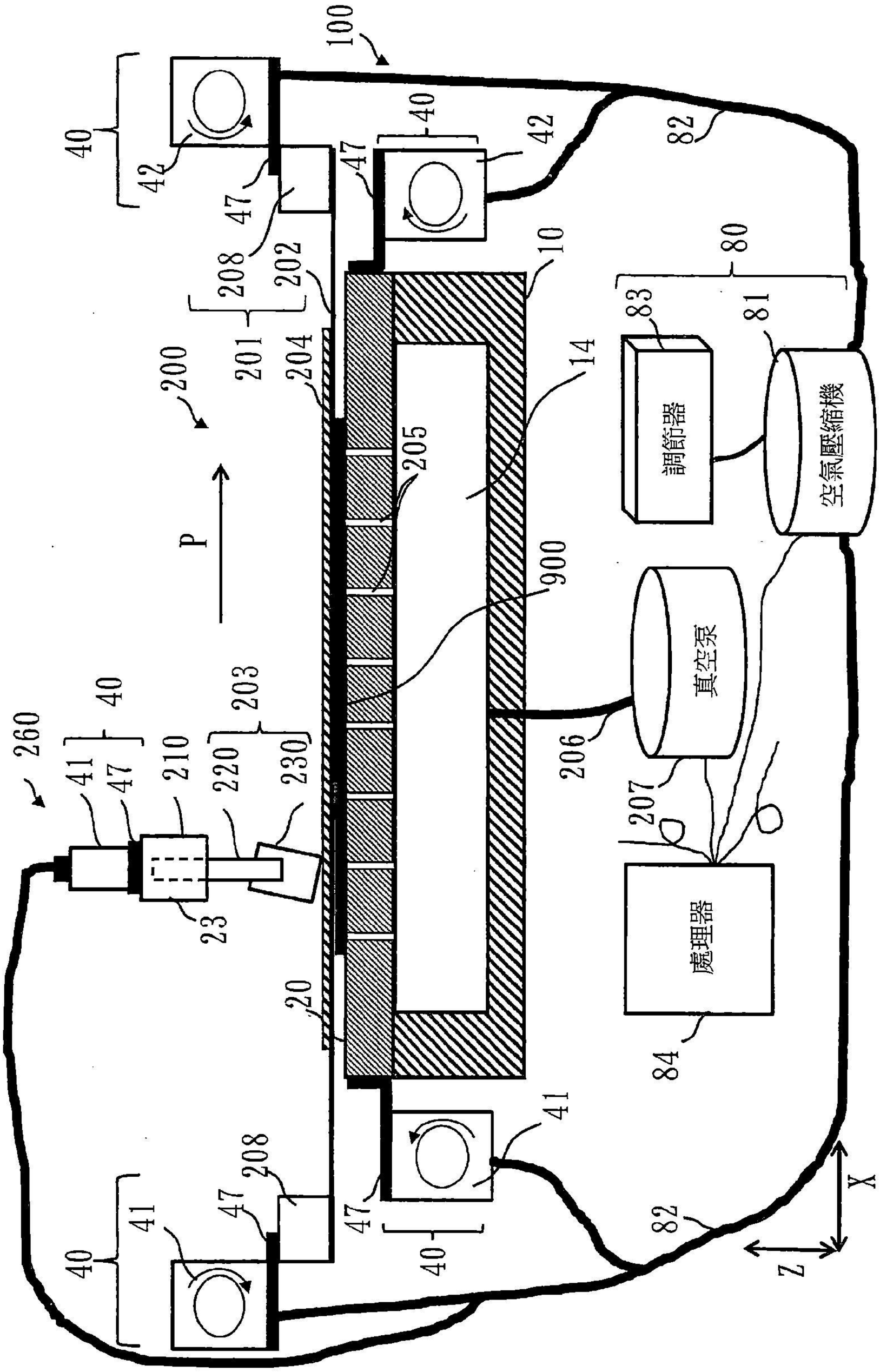

100
40
42
47
208
202
201
204
200
205
14
900
10
82
80
83
81
調節器
空氣壓縮機
真空泵
206
207
處理器
84
P
260
41
47
210
220
230
40
203
23
20
208
47
41
40
47
40
82
X
Z

圖5B