



(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 I833039 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：109132794

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 22 日

(51)Int. Cl. : H01L21/67 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30)優先權：2019/09/27 美國

62/906,860

(71)申請人：環球晶圓股份有限公司 (中華民國) GLOBALWAFERS CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區東區工業東二路 8 號

(72)發明人：凱瑟 賈斯汀 史考特 KAYSER, JUSTIN SCOTT (US)

(74)代理人：陳長文；洪榮宗

(56)參考文獻：

TW 201843418A

US 2015/0101758A1

審查人員：林弘恩

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 26 頁

(54)名稱

用於切割半導體結構之具有彈簧構件之切割系統及切割該等結構之方法

(57)摘要

本發明揭示用於切割一半導體結構之切割系統。該等切割系統可包含一切割臂，該切割臂可自一起始位置移動至一抬升位置，在該抬升位置中，將一切割應力施加至該半導體結構。在該切割臂抬升時，彈簧構件儲存能量，其中在起始跨該結構之該切割之後，該經儲存彈簧能量引起該結構切割成兩塊。

Cleave systems for cleaving a semiconductor structure are disclosed. The cleave systems may include a cleave arm that is moveable from a starting position to a raised position in which a cleave stress is applied to the semiconductor structure. Spring members store energy as the cleave arm is raised with the stored spring energy causing the structure to cleave into two pieces upon initiation of the cleave across the structure.

指定代表圖：

符號簡單說明：

5:切割系統

9:切割臂

13:吸力構件(吸盤)/上
吸力構件

15:後部吸力構件(吸
盤)/上吸力構件

23:吸力桿

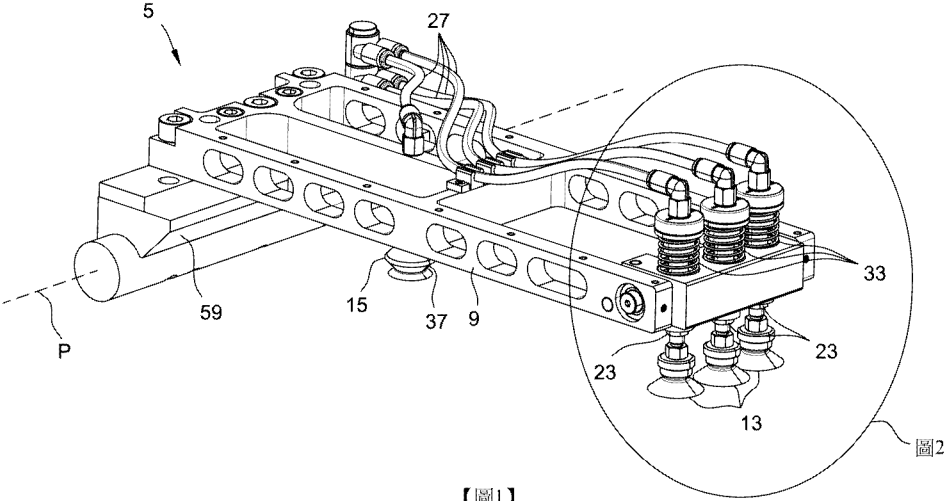
27:真空導管

33:彈簧構件

37:伸縮囊區段

59:樞轉結構

P:樞轉軸



【圖1】



I833039

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於切割半導體結構之具有彈簧構件之切割系統及切割該等結構之方法

【英文發明名稱】

CLEAVE SYSTEMS HAVING SPRING MEMBERS FOR
CLEAVING A SEMICONDUCTOR STRUCTURE AND METHODS FOR
CLEAVING SUCH STRUCTURES

【中文】

本發明揭示用於切割一半導體結構之切割系統。該等切割系統可包含一切割臂，該切割臂可自一起始位置移動至一抬升位置，在該抬升位置中，將一切割應力施加至該半導體結構。在該切割臂抬升時，彈簧構件儲存能量，其中在起始跨該結構之該切割之後，該經儲存彈簧能量引起該結構切割成兩塊。

【英文】

Cleave systems for cleaving a semiconductor structure are disclosed. The cleave systems may include a cleave arm that is moveable from a starting position to a raised position in which a cleave stress is applied to the semiconductor structure. Spring members store energy as the cleave arm is raised with the stored spring energy causing the structure to cleave into two pieces upon initiation of the cleave across the structure.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

5:切割系統

9:切割臂

13:吸力構件(吸盤)/上吸力構件

15:後部吸力構件(吸盤)/上吸力構件

23:吸力桿

27:真空導管

33:彈簧構件

37:伸縮囊區段

59:樞轉結構

P:樞轉軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於切割半導體結構之具有彈簧構件之切割系統及切割該等結構之方法

【英文發明名稱】

CLEAVE SYSTEMS HAVING SPRING MEMBERS FOR
CLEAVING A SEMICONDUCTOR STRUCTURE AND METHODS FOR
CLEAVING SUCH STRUCTURES

【技術領域】

【0001】 本發明之領域係關於用於切割一半導體結構之切割系統，且特定言之係關於使用經儲存彈簧能量將半導體結構分離成兩塊之切割系統。本發明之領域亦係關於藉由使用此等切割系統切割半導體結構之方法。

【先前技術】

【0002】 習知切割系統使用真空吸盤來抓取待切割之結構之頂表面及底表面。抓取結構之頂表面之一組上吸盤連接至一切割臂。一馬達將一向上力施加至切割臂以引起半導體結構在張力下。一旦在足夠張力下，一刀片便與半導體結構之周邊邊緣接觸以起始切割。在起始切割之後，切割臂向上移動，且切割沿著半導體結構自刀片所接觸之邊緣傳播朝向相對邊緣。

【0003】 切割程序引起將半導體結構分離成兩塊。為了藉由一切割程序製造一絕緣體上矽結構，使一「供體」結構與一分層結構分離，以留下安置於由一處置晶圓支撐之一絕緣體層上之矽裝置層。所得結構之表面

之品質(例如，表面粗糙度)取決於切割之品質。

【0004】 習知切割方法通常導致一不合意之粗糙度型樣。切割之後之粗糙度愈高導致如藉由原子力顯微鏡量測之成品結構(例如，SOI結構)之表面粗糙度愈高。高切割粗糙度亦引起在磊晶生長期間形成凸起(hillock)。此等凸起在最終檢測時被偵測為光點缺陷。習知切割方法亦導致不一致的切割拉力，此引起表面粗糙度切割弧之形成。此等切割弧大體上具有在切割起始點之側上之一弧中心，其中弧之末端垂直於晶圓邊緣。在切割跨晶圓傳播時，弧末端保持垂直於邊緣，其中弧在其接近與切割起始點徑向相對之點時變得筆直且可能逆轉曲率。

【0005】 切割之品質取決於切割控制系統、切割臂之質量性質、馬達特性及包含初始張力及相對刀片位置之控制參數。此等參數難以調諧以改良切割之品質。

【0006】 需要導致具有經改良表面粗糙度特性之一切割結構之新穎切割系統及涉及此等切割系統之使用之切割方法。

【0007】 此章節旨在向讀者介紹可與下文所描述及/或主張之本發明之各種態樣相關的各種技術態樣。據信此論述有助於向讀者提供背景資訊以促進對本發明之各種樣態之更佳理解。因此，應理解，此等陳述應鑑於此閱讀，而非作為先前技術之認可。

【發明內容】

【0008】 本發明之一個態樣係關於一種用於切割具有一頂表面及大體平行於該頂表面之一底表面之一半導體結構的切割系統。該切割系統包含一切割臂，該切割臂可自一起始位置移動至一抬升位置，在該抬升位置中，將一切割應力施加至該半導體結構。該切割系統包含一吸力構件，該

吸力構件用於在該半導體結構之該頂表面上抓取該半導體結構。一吸力桿延伸穿過該切割臂。該吸力桿連接至朝向該吸力桿之一第一端之該吸力構件。當該切割臂處於該抬升位置時，一彈簧構件將一切割力施加至該半導體結構。

【0009】 本發明之另一態樣係關於一種用於切割具有一頂表面及大體平行於該頂表面之一底表面之一半導體結構的切割系統。該切割系統包含一或多個吸盤，該一或多個吸盤用於在該半導體結構之該頂表面上抓取該半導體結構。一吸力桿連接至朝向該吸力桿之一第一端之該一或多個吸盤。在切割期間，一彈簧構件將一切割力施加至該半導體結構。該吸力桿延伸穿過該彈簧構件。

【0010】 本發明之又一態樣係關於一種用於切割具有一頂表面及大體平行於該頂表面之一底表面之一半導體結構的方法。該半導體結構之該頂表面與一吸盤接觸。將一真空施加於該吸盤中以抓取該半導體結構之該頂表面。一切割臂自一起始位置移動至一抬升位置以引起一彈簧構件施加一切割力於該半導體結構上。在該切割臂抬升時，該彈簧構件儲存彈簧能量。該半導體結構與一刀片接觸以在該切割臂處於該抬升位置時起始切割該半導體結構。該經儲存彈簧能量在使該半導體結構與該刀片接觸之後釋放以沿著一切割平面將該半導體結構分離成兩塊。

【0011】 存在關於本發明之上述態樣提及之特徵之各種改善。進一步特徵亦可併入於本發明之上述態樣中。此等改進及額外特徵可個別地或以任何組合存在。例如，下文論述之關於本發明之所繪示實施例之任何者之各種特徵可單獨或以任何組合併入至本發明之上述態樣之任何者中。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1係用於切割一半導體結構之一切割系統之一透視圖；

【0013】 圖2係切割系統之一部分之一細節透視圖；

【0014】 圖3係切割系統之一橫截面側視圖，其中切割臂在一起始位置處；

【0015】 圖4係切割系統之一橫截面側視圖，其中切割臂在一抬升位置處且彈簧構件壓縮；

【0016】 圖5係切割系統之一示意性正視圖，其中切割臂在起始位置中；

【0017】 圖6係切割系統之一示意性正視圖，其中切割臂在抬升位置中；

【0018】 圖7係在切割期間在彈簧構件釋放經儲存能量時之切割系統之一示意性正視圖；及

【0019】 圖8係一例示性彈簧構件之依據彈簧壓縮而變化之總彈簧力之一圖表。

【0020】 在圖式各處，對應元件符號指示對應零件。

【實施方式】

【0021】 本申請案主張2019年9月27日申請之美國臨時專利申請案第62/906,860號之權利，該案之全文以引用的方式併入本文中。

【0022】 現參考圖1，其展示用於切割一半導體結構S (圖5)之一切割系統5。切割系統5包含一切割臂9及自切割臂9延伸用於抓取半導體結構S之吸力構件13。吸力構件13自延伸穿過切割臂9之吸力桿23延伸。切割系統5包含彈簧構件33，彈簧構件33釋放經儲存彈簧能量以分離半導體結構，如下文進一步描述。為了施加一抗張應力於半導體結構S上，切割

臂9自一起始位置(圖5)移動至一抬升位置(圖6)，在該抬升位置中，彈簧構件33及/或切割臂9施加一切割力於半導體結構S上。

【0023】 根據本發明之實施例切割之半導體結構S一般可為在將一切割力施加至該半導體結構之後且在切割起始(例如，使用接觸周邊邊緣之刀片)之後切割開之任何結構。適合結構可具有形成於結構內之一弱化區，諸如藉由離子植入形成之一弱化區。一些結構可包含分層絕緣體上矽結構(例如，具有安置於一介電層及處置晶圓上之一供體晶圓)，其等經切割以形成絕緣體上矽結構(例如，以藉由切割供體晶圓而在安置於一處置晶圓上之一介電層上形成矽裝置層)。半導體結構S包含一頂表面41 (圖5)及大體平行於頂表面41之一底表面43。半導體結構S亦包含自頂表面41延伸至底表面43之一周邊邊緣45。

【0024】 切割系統5包含吸力構件13，吸力構件13用於朝向結構S之一切割傳播前緣(leading edge) 21 (圖5)在半導體結構S之頂表面41上抓取半導體結構S。在所繪示之實施例中，吸力構件13係吸盤。在其他實施例中，黏著構件可用於將一卡盤連接至半導體結構S之頂表面及底表面之各者以將一切割力施加至結構S。雖然所繪示之實施例包含用於朝向結構S之切割傳播前緣21抓取半導體結構S之頂表面41的第一、第二及第三吸力構件13，但應理解，切割系統5可包含更多或更少之吸力構件13 (例如，一個、兩個、三個、四個、五個或六個或更多個吸力構件)。此外，雖然所繪示之實施例包含第一、第二及第三吸力桿23以及第一、第二及第三彈簧構件33，但切割系統5可包含更多或更少之吸力桿23及/或彈簧構件33 (例如，一個、兩個、三個、四個、五個或六個或更多個吸力桿23及/或一個、兩個、三個、四個、五個或六個或更多個彈簧構件33)。

【0025】 各吸力構件13朝向一對應吸力桿23之一第一端53 (圖2)連接至吸力桿23。各吸力桿23延伸穿過切割臂9。在切割臂自其起始位置(圖5)移動至抬升位置(圖6)且當半導體結構分離(圖7)時，切割臂9及吸力桿23能夠沿著吸力桿軸A (圖3及圖4)相對於彼此移動。切割臂9包含形成於其中之腔室11 (圖4)，吸力桿23在腔室11中相對於切割臂9移動。

【0026】 吸力桿23延伸穿過一對應彈簧構件33。在所繪示之實施例中，吸力桿23未連接至切割臂9，且切割臂9及吸力桿23可沿著吸力桿軸A相對於彼此移動。切割系統5包含上軸承49及下軸承55 (圖3；例如，如所展示之線性襯套)，其等使切割臂9及吸力桿23能夠相對於彼此移動。在切割臂自起始位置(圖5)移動至抬升位置(圖6)時且在切割半導體結構期間在釋放經儲存彈簧能量期間(圖7)，吸力桿23在上軸承49、下軸承55內移動。一密封構件19 (例如，鐵氟龍(Teflon)墊)密封吸力桿23在其中相對於切割臂9移動之腔室11 (圖4)以減少半導體結構S之粒子污染。

【0027】 各吸力桿23包含界定於其中之一通道25 (圖3)，通道25流體連接至吸盤13以在吸盤13與半導體結構S之頂表面41 (圖5)之間施加一真空。通道25連接至真空導管27 (圖1)，真空導管27流體連接至真空源(例如，真空泵)。一旦施加一真空，吸力構件13便密封至半導體結構S之頂表面41。

【0028】 各彈簧構件33安置於一軸環63與切割臂9之間。各軸環63自一各自吸力桿23徑向向外延伸朝向吸力桿23之一第二端31。彈簧構件33至少部分接納於界定於切割臂9中之凹部51 (圖3)中。各凹部51具有鄰接各自彈簧構件33之一底板71。彈簧構件33藉由一保持器57 (圖4)緊固，保持器57充當防止彈簧構件33之過度壓縮之一止擋件。在保持器57接觸

底板71時，防止吸力桿23及切割臂9之相對移動，如圖4中所展示。

【0029】 在一些實施例中，各軸環63係一軸環夾箱(collar clamp) 79之部分。軸環夾箱79可調整使得夾箱79可沿著吸力桿23之縱軸A移動且再緊固。以此方式，可調整彈簧構件33之壓縮(例如，可調整在處於切割臂9之起始位置時彈簧構件33之預壓縮)。改變彈簧構件33之預壓縮改變彈簧能量釋放結束時之拉力，且可改變切割波之動力學及表面粗糙度。增加預載力增加加速度，加速度隨著彈簧釋放能量而減小。在能量減少時彈簧能量最小之位置與切割臂旋轉開始之時間的匹配亦可影響最終表面粗糙度。

【0030】 在所繪示之實施例中，彈簧構件33係螺旋壓縮彈簧，其等在壓縮時(即，在切割臂9抬升時)施加一切割力於半導體結構S上。在其他實施例中，彈簧構件33係一拉伸彈簧(例如，彈簧構件安置於切割臂下方且連接至切割臂及安置於切割臂下方之一保持構件)。在其他實施例中，彈簧構件33係一或多個碟形彈簧(即，一錐形圓盤彈簧)，諸如一組兩個或更多個堆疊碟形彈簧。在其他實施例中，可使用其他彈簧構件，諸如一壓縮空氣彈簧、壓縮彈性體或一拉伸彈性體。

【0031】 如圖5中所展示，切割系統5包含朝向結構S之一切割傳播前緣21抓取半導體結構S之頂表面41的一第一組前部吸力構件13 (例如，圖1中所展示之三個吸力構件13)。切割系統5亦包含朝向切割傳播後緣(trailing edge) 35抓取半導體結構S之頂表面41的一或多個後部吸力構件15 (例如，吸盤) (即，後部吸力構件15安置於第一組吸力構件13之徑向內側)。

【0032】 因為切割臂9在半導體結構S切割開之前移動至一抬升位置

(圖6)，所以後部吸力構件15可經構形以適應切割臂9之移動。在一些實施例中，後部吸力構件15係一伸縮囊吸盤，其適應切割臂9與半導體結構S之間之距離變化。伸縮囊吸盤15包含一伸縮囊區段37 (圖1)，伸縮囊區段37能夠在切割臂9移動時撓曲及/或伸展。後部吸盤15連接至一後部吸力桿39，後部吸力桿39連接至切割臂9。後部吸力桿39可為剛性的或可撓的以容許切割臂9之移動。

【0033】 現參考圖5，除抓取半導體結構S之頂表面41之吸力構件13之外，切割系統5亦包含抓取半導體結構S之底表面43之一組一或多個吸力構件29。吸力構件29連接至吸力桿47，當切割臂9抬升時，吸力桿47固定於適當位置中(即，不移動)。

【0034】 根據本發明之實施例，為了切割一半導體結構，將半導體結構S設定於下吸力構件29 (圖5)上，使得下吸力構件29接觸半導體結構S之底表面43。切割臂9下降以使半導體結構S之頂表面41與上吸力構件13、15接觸。將一真空施加於下吸力構件29中以抓取半導體結構S之底表面43。亦透過真空導管27及吸力桿通道25 (圖5)將一真空施加於上吸力構件13、15中以抓取半導體結構S之頂表面41。

【0035】 在抓取半導體結構S之後，使切割臂9自其起始位置(圖5)移動至一抬升位置(圖6)。切割臂9連接至一樞轉結構59 (圖1)。切割系統5包含一馬達67，馬達67引起切割臂9在馬達67之啟動之後樞轉。切割臂9繞延伸通過樞轉結構59之一樞轉軸P樞轉。馬達67可藉由一鏈或帶連接至樞轉結構59，或馬達67可為嵌入於樞轉結構59中之一直接驅動馬達。馬達67可為一DC或AC伺服馬達，且可視情況控制切割臂9之加速度、減速度及/或速度。

【0036】 在切割臂9自起始位置(圖5)移動至抬升位置(圖6)時，切割臂9相對於吸力桿23軸向向上移動。此引起彈簧構件33壓縮且施加一切割力F於半導體結構S上(即，促成半導體結構之切割之一向上力)且將彈簧能量儲存於彈簧內。根據本發明之一些實施例，切割臂9並未旋轉至彈簧完全壓縮且彈簧保持器57接觸切割臂9之一點。彈簧構件33之壓縮容許將彈簧能量儲存於彈簧構件33中，其中在起始切割之後釋放彈簧能量。由彈簧構件33施加之切割力F (及透過馬達之任何額外力)透過吸力桿23傳輸。在切割臂9之抬升位置中，下吸力構件29施加一固持力於半導體結構S上，且上吸力構件13、15施加一向上拉力，使得半導體結構S張緊。在一些實施例中，由彈簧構件33施加之切割力F係施加至半導體結構S之僅有切割力(例如，除透過彈簧構件33施加之力外無向上力用於切割)。在一些實施例中，在切割藉由刀片61傳播之後，切割臂未向上移動(即，彈簧構件33引起藉由釋放經儲存能量而使切割繼續傳播)。

【0037】 一旦切割臂9處於抬升位置(圖6)中，便致動一刀片61以引起其接觸半導體結構S之周邊邊緣45。刀片61可接觸半導體結構中之一損壞區域附近之周邊邊緣以促進沿著切割平面切割。刀片61起始沿著切割平面65 (圖7)之切割，從而引起半導體結構S沿著切割平面65分離成兩塊。一旦刀片61起始切割，彈簧構件33中之經儲存彈簧能量便釋放而引起吸力桿23向上移動穿過切割臂9，此引起半導體結構S之上區段69 (圖7)繼續與下區段73分離。

【0038】 在一些實施例中，切割系統構形為可調整以控制切割之品質。例如，系統可包含可互換彈簧構件，其等具有不同彈簧速率以調整在切割期間儲存及釋放之能量。在一些實施例中，切割系統包含不同類型之

可互換彈簧，諸如螺旋彈簧及堆疊碟形彈簧。螺旋彈簧可提供依據位移而變化之一線性切割力，且碟形彈簧可提供一相對恆定之吸盤力。替代地或另外，可使上文描述之軸環夾箝79沿著吸力桿之縱軸移動以在切割傳播期間改變彈簧構件33之衝程及由彈簧構件33儲存及釋放之能量。

【0039】 相較於習知切割系統，本發明之切割系統具有數個優點。在切割系統中使用彈簧構件容許在切割臂抬升時儲存彈簧能量。一旦切割藉由刀片傳播，便釋放彈簧之能量以引起半導體結構分離成兩塊。此容許切割取決於經儲存彈簧能量而非一切割控制系統、切割臂質量及/或馬達性質。此容許切割在傳播期間更一致，此降低經切割表面之表面粗糙度且可減少切割弧。在其中切割系統包含一軸環夾箝之實施例中，可使軸環夾箝沿著吸力桿之縱軸移動以調整彈簧構件之預壓縮。在其中切割總成包含一伸縮囊吸盤之實施例中，切割臂可向上移動，同時仍朝向半導體結構之切割傳播後緣抓取半導體結構S。在其他實施例中，可藉由修改設計以重新定位彈簧之附接點而增加或減少預壓縮。

實例

【0040】 藉由以下實例進一步繪示本發明之程序。此等實例不應被視為限制意義。

實例1：彈簧力對比壓縮

【0041】 圖8展示依據彈簧壓縮而變化之總彈簧力。在切割臂之起始位置處，彈簧能量係3.61磅。彈簧壓縮約12 mm以產生6.5磅之一彈簧力。切割傳播且彈簧能量釋放至3.61磅之預壓縮量。彈簧能夠產生6.971磅之一最大壓縮力。針對以小於6.971磅之一力切割之晶圓，單獨彈簧足以進行切割而無需臂促成切割力。在一些實施例中，在切割結束時吸盤之

結束速度(3.61磅)將近似或匹配切割臂之起始旋轉速度。

【0042】如本文中所使用，術語「約」、「實質上」、「基本上」及「近似」在結合尺寸、濃度、溫度或其他實體或化學性質或特性之範圍使用時意謂涵蓋可存在於該等性質或特性之範圍之上限及/或下限內之變化，包含例如因捨入、量測方法或其他統計變動導致之變動。

【0043】當引入本發明或其(若干)實施例之元件時，冠詞「一」、「一個」、「該」及「該等」意欲意謂存在元件之一或多者。術語「包括」、「包含」、「含有」及「具有」意欲為包含性的且意謂可存在除所列出元件以外的額外元件。指示一特定定向之術語(例如，「頂部」、「底部」、「側」等)之使用係為了便於描述且不要求所描述品項之任何特定定向。

【0044】由於可在不脫離本發明之範疇之情況下對上述構造及方法進行各種改變，故上述描述中所含有且隨附圖式中所展示之全部事物應意欲被解釋為闡釋性的而非限制性意義。

【符號說明】

【0045】

5:切割系統

9:切割臂

11:腔室

13:吸力構件(吸盤)/上吸力構件

15:後部吸力構件(吸盤)/上吸力構件

19:密封構件

21:切割傳播前緣

23:吸力桿

- 25:通道
- 27:真空導管
- 29:吸力構件/下吸力構件
- 31:第二端
- 33:彈簧構件
- 35:切割傳播後緣
- 37:伸縮囊區段
- 39:後部吸力桿
- 41:頂表面
- 43:底表面
- 45:周邊邊緣
- 47:吸力桿
- 49:上軸承
- 51:凹部
- 53:第一端
- 55:下軸承
- 57:保持器
- 59:樞轉結構
- 61:刀片
- 63:軸環
- 65:切割平面
- 67:馬達
- 69:上區段

- 71:底板
- 73:下區段
- 79:(軸環)夾箔
- A:吸力桿軸/縱軸
- F:切割力
- P:樞轉軸
- S:半導體結構

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於切割具有一頂表面及大體平行於該頂表面之一底表面之一半導體結構的切割系統，該切割系統包括：

一切割臂，其可自一起始位置移動至一抬升位置，在該抬升位置中，將一切割應力施加至該半導體結構；

一吸力構件，其用於在該半導體結構之該頂表面上抓取該半導體結構；

一吸力桿，其延伸穿過該切割臂，該吸力桿連接至朝向該吸力桿之一第一端之該吸力構件；

一彈簧構件，其在該切割臂處於該抬升位置時將一切割力施加至該半導體結構，該吸力桿延伸穿過該彈簧構件；及

一軸環，該軸環自該吸力桿徑向向外延伸，該彈簧構件安置於該軸環與該切割臂之間，該彈簧構件在該切割臂處於該抬升位置時被壓縮，該軸環係一軸環夾箝之部分，該軸環夾箝可沿著該吸力桿之一縱軸調整以改變該彈簧構件之該壓縮。

【請求項2】

如請求項1之切割系統，其中該彈簧構件係一壓縮彈簧。

【請求項3】

如請求項1之切割系統，其中該吸力構件係一吸盤，該吸力桿包含界定於其中之一通道，該通道流體連接至該吸盤以將一真空施加至該吸盤。

【請求項4】

如請求項1之切割系統，其中該吸力構件係一第一吸力構件，該吸力

桿係一第一吸力桿，且該彈簧構件係一第一彈簧構件，該切割系統包括

- 一第二吸力構件，其用於抓取該半導體結構；
- 一第二吸力桿，其延伸穿過該切割臂，該第二吸力桿連接至朝向該第二吸力桿之一第一端之該第二吸力構件；及
- 一第二彈簧構件，其在該切割臂處於該抬升位置時將一切割力施加至該半導體結構。

【請求項5】

如請求項4之切割系統，其進一步包括：

- 一第三吸力構件，其用於抓取該半導體結構；
- 一第三吸力桿，其延伸穿過該切割臂，該第三吸力桿連接至朝向該第三吸力桿之一第一端之該第三吸力構件；及
- 一第三彈簧構件，其在該切割臂處於該抬升位置時將一切割力施加至該半導體結構。

【請求項6】

如請求項1之切割系統，其中該切割臂繞一樞轉軸樞轉以使該切割臂在該起始位置至該抬升位置之間移動，該切割系統包括一馬達，該馬達引起該切割臂在該馬達之啟動之後樞轉。

【請求項7】

如請求項6之切割系統，其進一步包括連接至該切割臂之一伸縮囊吸盤，該伸縮囊吸盤安置於該吸力構件之徑向內側。

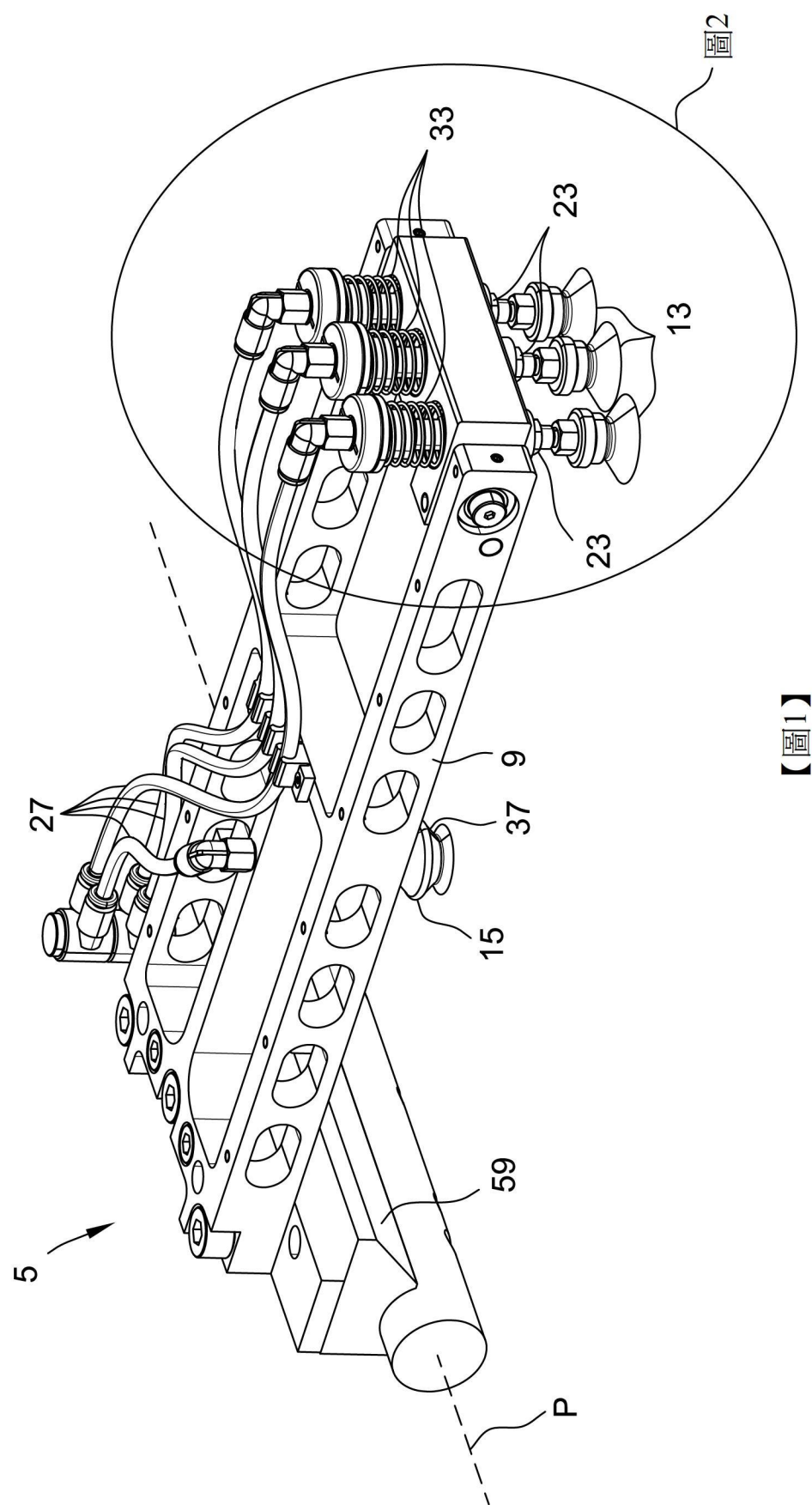
【請求項8】

如請求項1之切割系統，其中該吸力桿未連接至該切割臂。

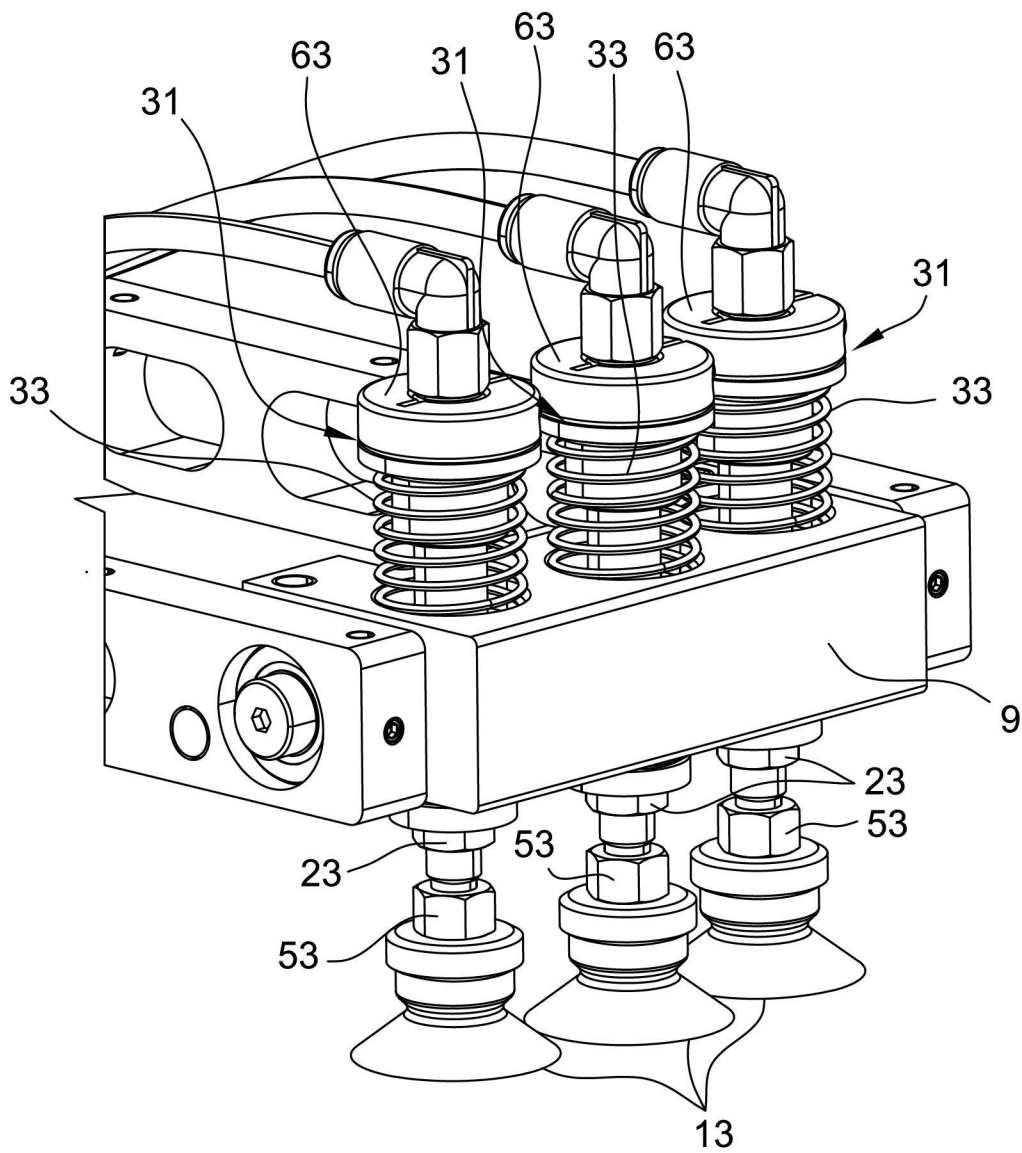
【請求項9】

如請求項1之切割系統，其包括用於在該半導體結構之該底表面上抓取該半導體結構之一或多個吸力構件。

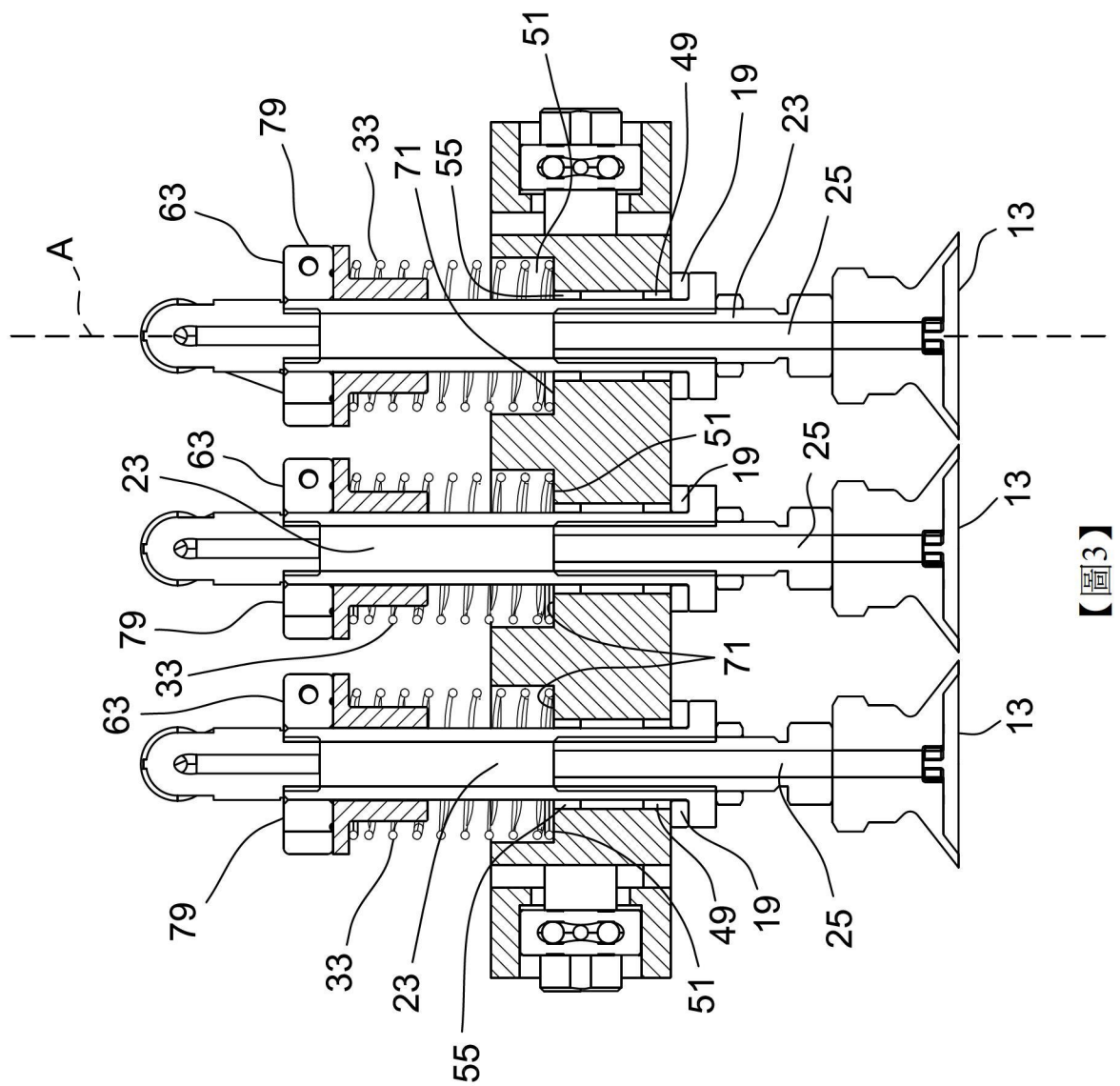
【發明圖式】



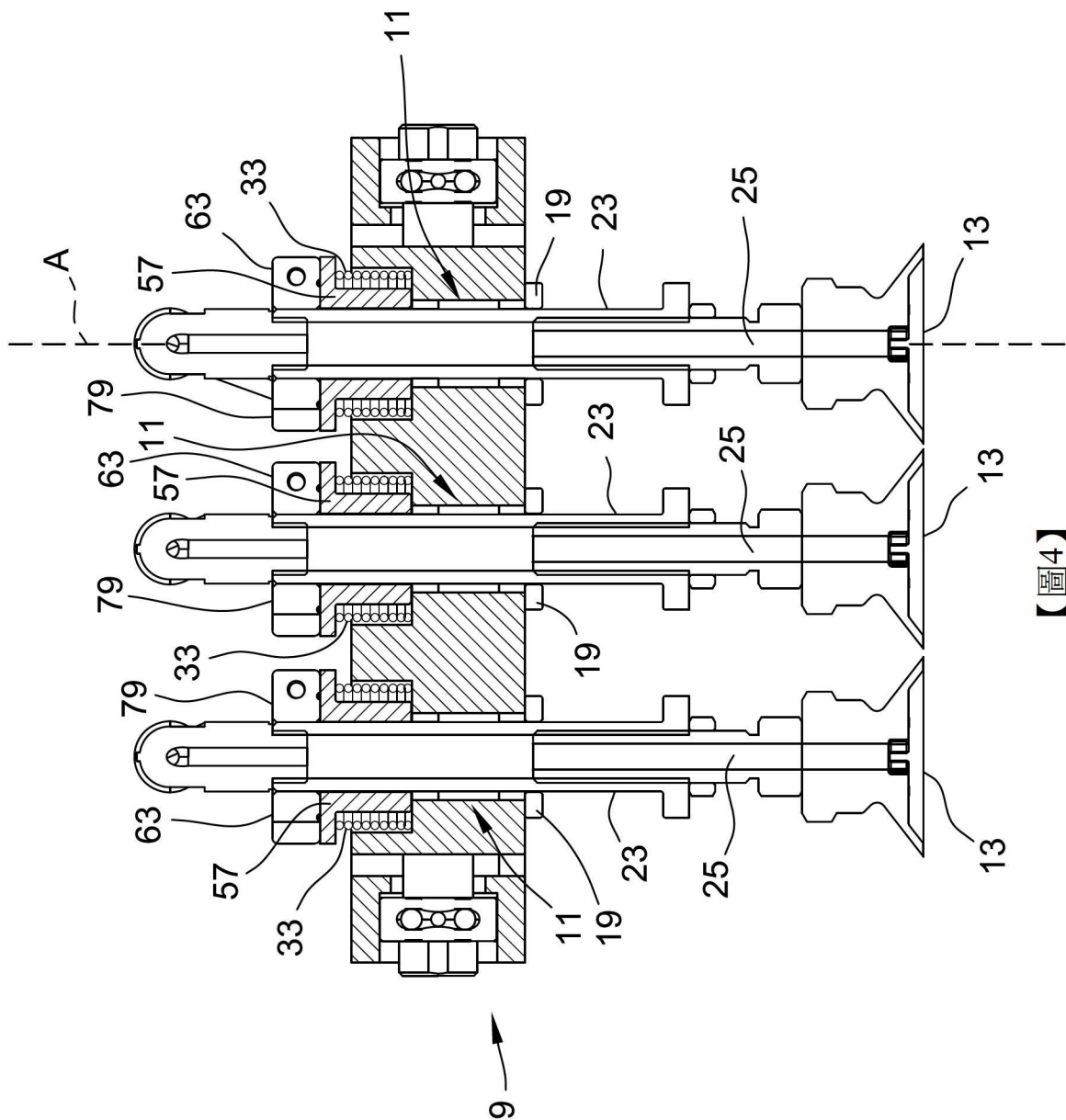
【圖1】



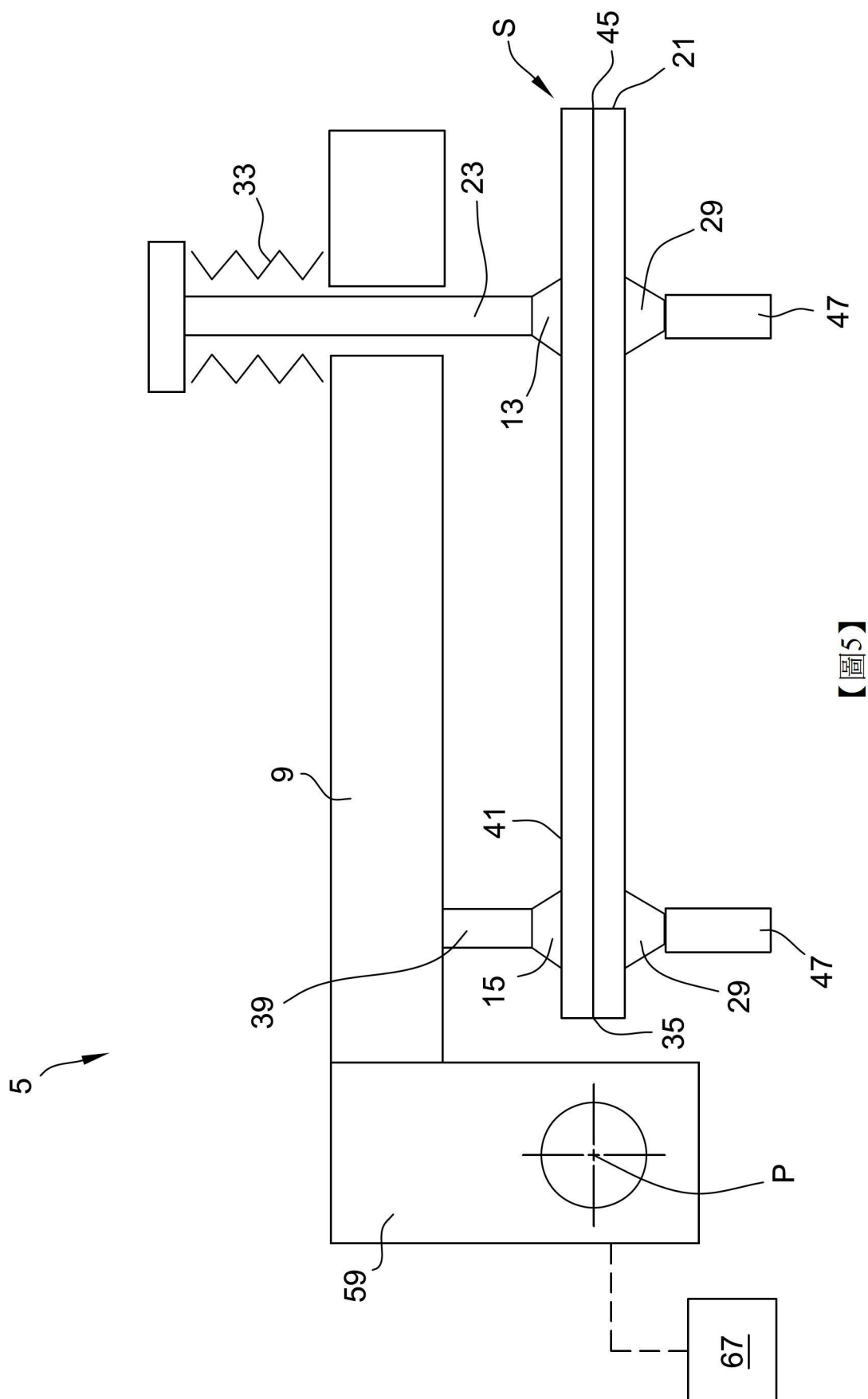
【圖2】

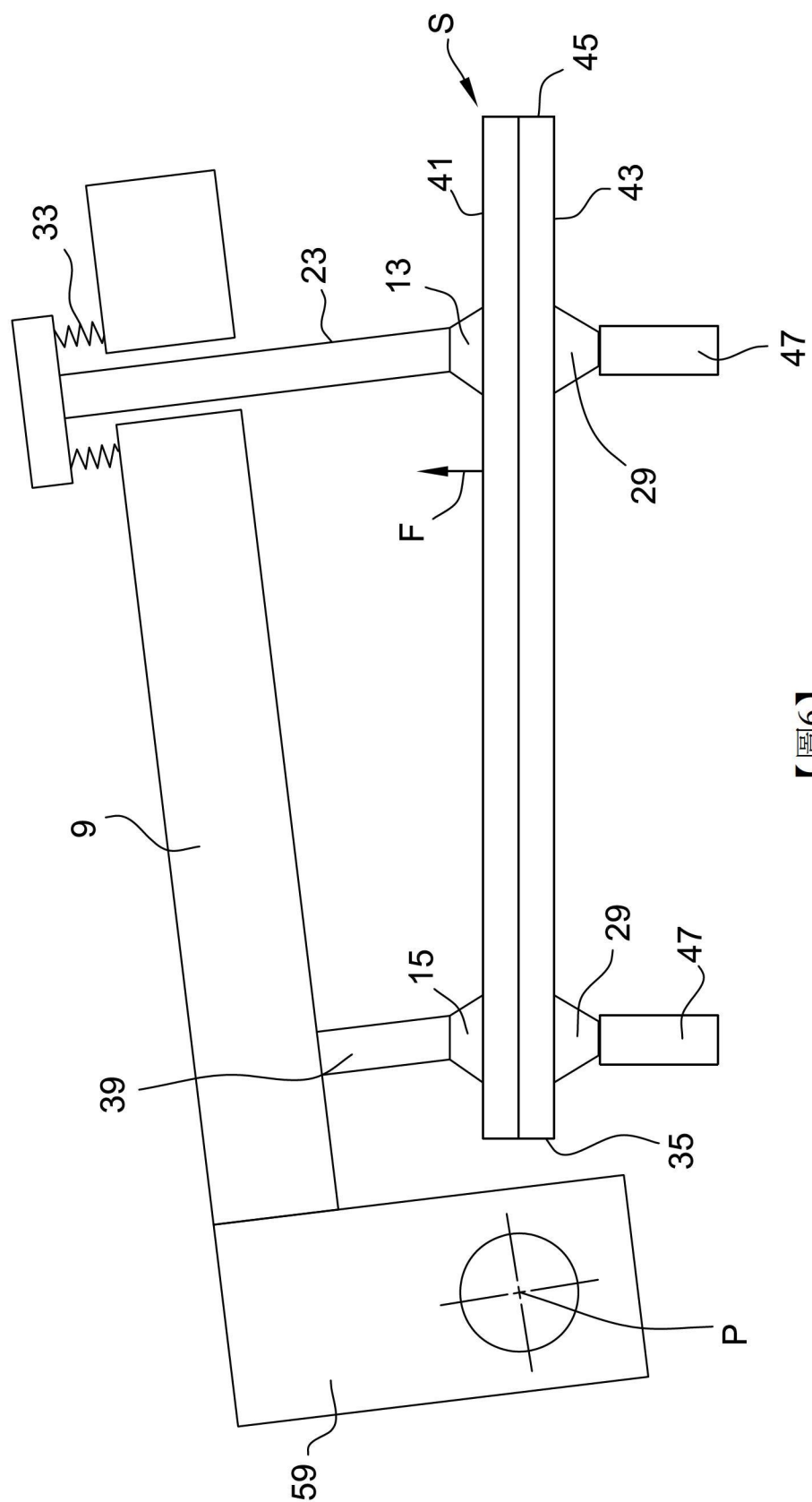


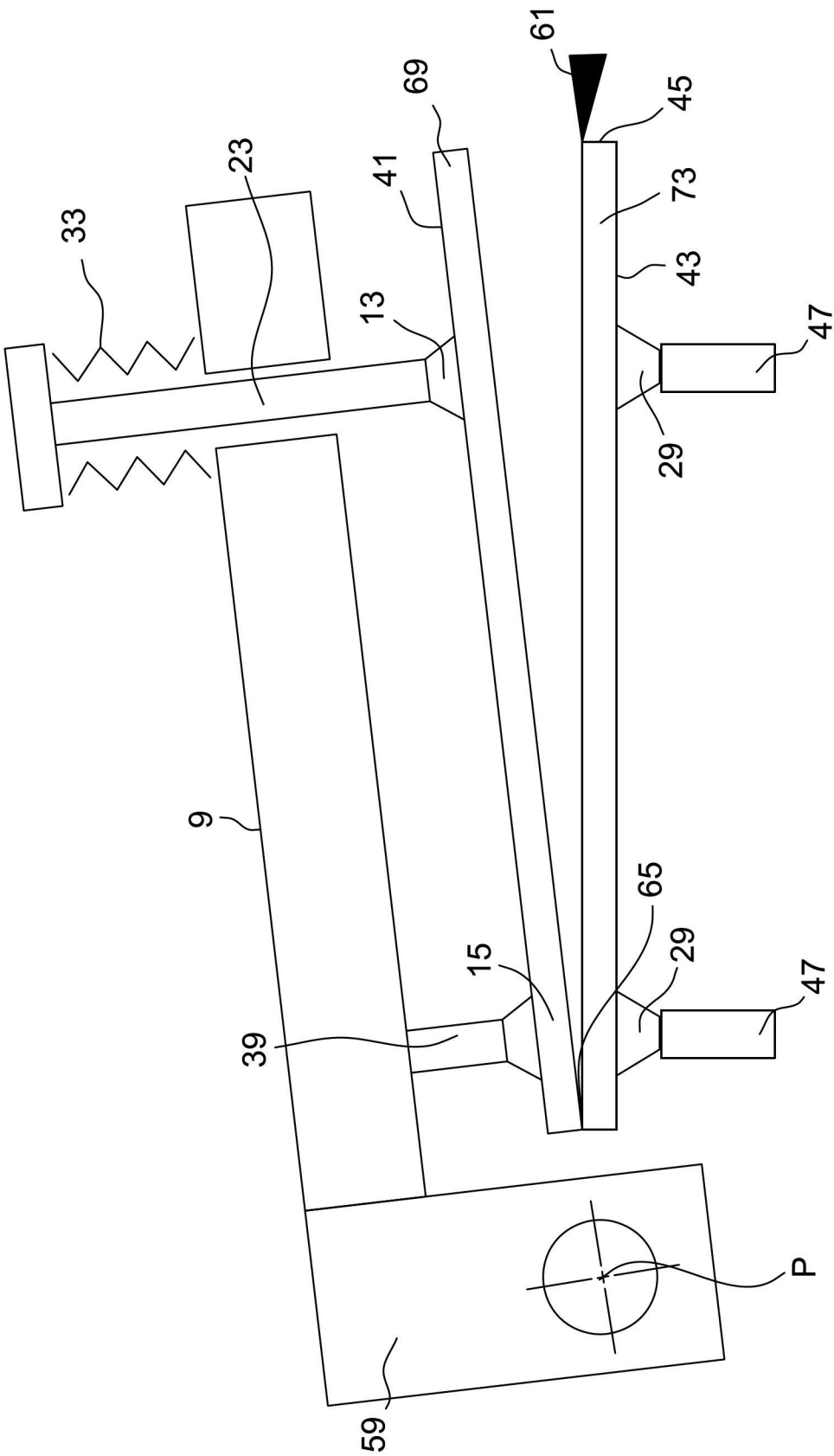
【圖3】



【圖4】



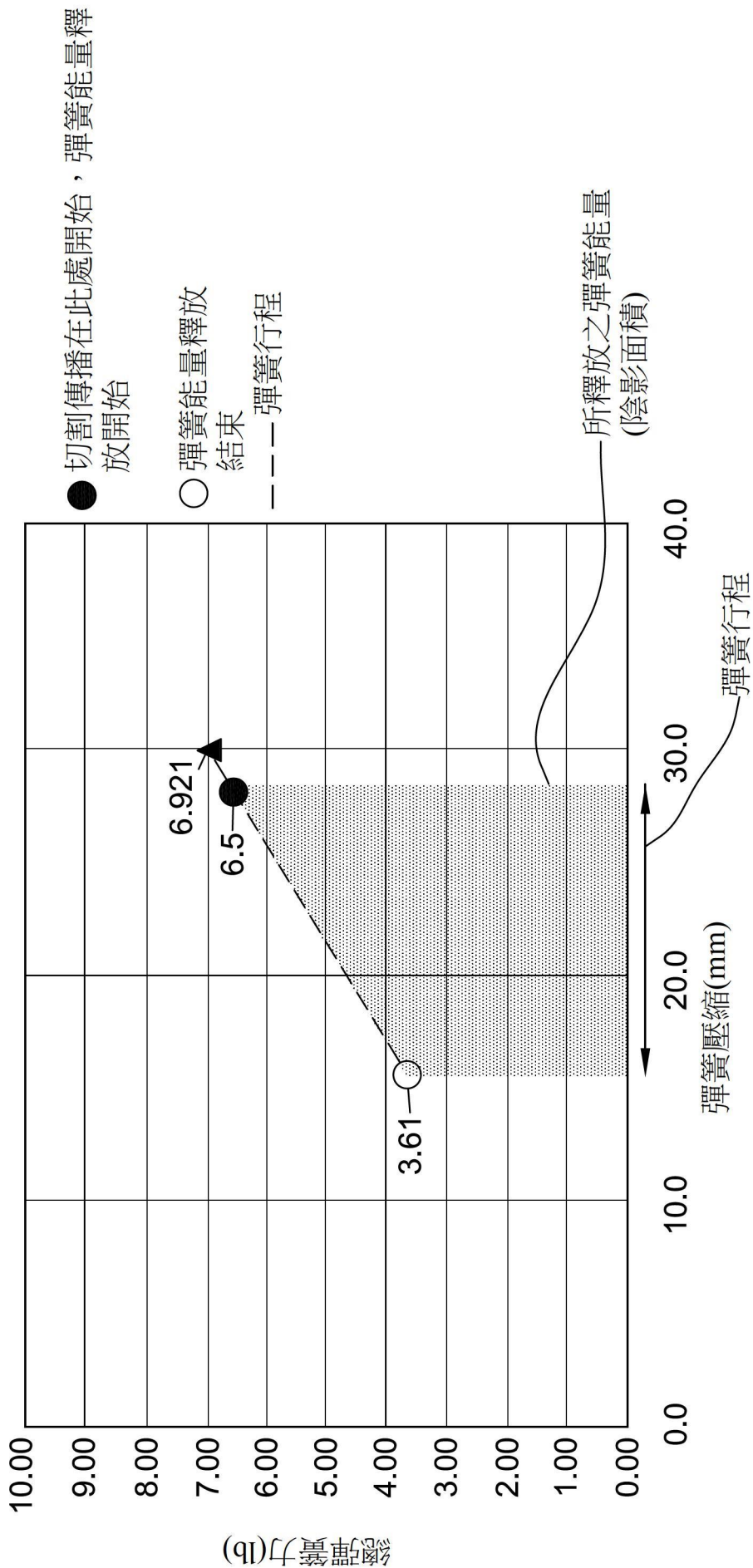




【圖7】

- 預壓縮
- 在拉力下
- ▲ 最大壓縮力

彈簧1力對比彈簧壓縮



【圖8】