

公告本

申請日期	90-10-18
案號	90175167
類別	Hell

(以上各欄由本局填註)

511131

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	用於在基板上放置半導體晶片為覆晶之裝置
	英文	Apparatus for placing a semiconductor chip as a flipchip on a substrate
二、發明 創作人	姓名	1.古魯特魯迪(GRUETER Ruedi) 2.哈特曼多明尼克(HARTMANN Dominik)
	國籍	1-2 皆屬瑞士
	住、居所	1.瑞士努因克屈 CH-6206 什西街 24 號 2.瑞士哈根朵 CH-6332 朵夫街 45 號
三、申請人	姓名 (名稱)	艾斯克通商公司 ESEC Trading SA
	國籍	瑞士
	住、居所 (事務所)	瑞士 CH-6330 查姆辛特伯格街 32 號
	代表 姓名	1.伊莎貝爾斐南德茲(Isabel Fernandez) 2.湯馬士卡沙達(Thomas Casata)

(由本局填寫)	承辦人代碼:
	大類:
	IPC 分類:

本案已向：

瑞士 CH 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
2001 年 05 月 07 日 CH20001 0821/01 號

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

五、發明說明(1)

本發明係關於一種用於在基板上放置半導體晶片作為覆晶之裝置。

在市場上有二種可用以放置覆晶之機台，即保證可以將覆晶很精確的放置在基板上，但相當慢之所謂的抓放機台，和可以達成較高產量但精密度較差之所謂的晶粒焊接機。這兩種機台的共通點，就是將要翻轉的晶片藉由一種稱為覆晶機之裝置，先自被黏貼且擴張在膜片上之晶圓取出，翻轉，而然後藉由抓放系統轉移到基板，並將之放在基板上。

本發明之目的係要發展一種可以很快且非常精準地將覆晶放置在基板上之覆晶放置裝置。

該指出之工作可以根據本發明之申請專利範圍第 1 項的特徵解決。

本發明的起始點係，例如，在歐洲專利應用公報 EP 923 111 中說明，且其 DB 2008 設計已被申請人賣掉之一種稱為晶粒焊接機的自動組裝機台。半導體晶片黏附到夾在晶圓環上之可擴張的膜片。晶圓環係依晶圓台而定位在二直角方向上藉由此晶粒焊接機，半導體晶片可藉由晶圓台而出現在設定位置 A，藉由具有可高速來回行進之焊接頭的抓放系統抓取，然後放置在基板上的設定位置 B。根據本發明，可以預見其係要擴充此種具有用以翻轉半導體晶片之翻轉裝置的晶粒焊接機。該翻轉裝置在位置 B 自焊接頭抓取半導體晶片，將半導體晶片傳送到位置 C，在從位置 B 傳送到位置 C 的期間，翻轉半導體晶片，然後在位置

五、發明說明(2)

C，將半導體晶片放在基板上而成爲覆晶。該翻轉裝置係被設計成一種平行四邊形結構。此平行四邊形結構係由支架，第一和第二旋轉臂，及連接臂所組成的。在連接臂上有放置一握晶器。驅動系統可以使平行四邊形結構，在握晶器接受半導體晶片的第一限制位置，和握晶器將半導體晶片放在基板上的第二限制位置之間，向後和向前移動。

下面，將根據圖式更詳細地說明翻轉裝置的實施例。

其中第 1 圖爲具有用以翻轉半導體晶片之翻轉裝置的晶粒焊接機；

第 2 圖爲該翻轉裝置的細部圖；

第 3A 到第 3C 圖爲在各種不同狀態之翻轉裝置；

第 4 圖和第 5 圖爲具有施力單元之更詳細的翻轉裝置；
及

第 6 圖爲施力單元。

第 1 圖爲用以將半導體晶片 1 放置在基板 2 上的晶粒焊接機的平面圖。卡式座標系統的 3 個座標定爲 x，y 和 z，而 z 軸對應垂直方向。晶粒焊接機包含用以在 x 方向及也可選擇在 y 方向傳送基板之傳送系統 3。例如，在歐洲專利 EP330831 號中有說明一種適當的傳送系統 3。半導體晶片 1 宜輪流出現在晶圓台 4 的位置 A。抓放系統 5，例如在歐洲專利應用公報 EP923111 中所說明的抓放系統，在位置 A 抓取半導體晶片 1，然後將其傳送到在基板 2 上方之位置 B，其中基板 2 係要將半導體晶片 1 移送到翻轉裝置 6。翻轉裝置 6 將半導體晶片 1 翻轉 180°，然後在位

五、發明說明(3)

置 C 將其放置在基板 2 上成爲覆晶。翻轉裝置 6 宜被設計可以使半導體晶片 1 在從位置 B 傳送到位置 C 期間中任何放置的定位誤差可以校正。

第 2 圖爲翻轉裝置 6 的細部透視圖。翻轉裝置 6 包含有一被固定地放置的支座 7，在支座 7 上，可在垂直方向 8 移動之滑落架 9，架在滑落架 9 上且可以在垂直軸 A1 旋軸之支架 10，兩個架在支架 10 上之完全相同的旋轉臂 11 和 12，連接二旋轉臂 11，12 之第一和第二連接臂 13 和 14，旋轉該二旋轉臂 11，12 之驅動系統 15，放在第一連接臂 13 上之握晶器 16，及用以在其縱軸旋轉第一連接臂 13，使握晶器旋轉 180°之驅動器 17。

支架 10 具有兩個相距 A 排列之垂直承載軸 A2 和 A3，其中各有第一旋轉臂 11 和第二旋轉臂 12 之一端架在其上。第一連接臂 13 也具有兩個相距 A 排列之垂直承載軸 A4 和 A5，其中第一旋轉臂 11 和第二旋轉臂 12 的另一端則架在其上。支架 10，兩個旋轉臂 11 和 12 及第一連接臂 13 形成一平行四邊形結構。

驅動系統 15 本質上係由可以繞著垂直軸 A6 旋軸之曲柄 18，和一端架在曲柄 18 的外端上，而另一端則架在第二連接臂 14 上之驅動棒 19 所組成的。第二連接臂 14 的一端係架在垂直行進軸 A7 的旋轉臂 11 之上，而第二連接臂 14 的另一端則係架在垂直進行軸 A8 的旋轉臂 12 之上。驅動棒 10 的承載軸也是垂直行進的，且以參考記號 A9 和 A10 標示。承載軸 A1 行進到承載軸 A2 的距離爲距離 B。

五、發明說明(4)

承載軸 A10 行進到承載軸 A7 的距離為距離 B。握晶器 16 裝在第一連接臂 13 之上，而到達承載軸 A4 的距離為距離 B。因此，承載軸 A1，A10 和握晶器 16 係位在平行旋轉臂 11 和 12 行進的直線上。承載軸 A7 和 A8 係距承載軸 A2 和 A3 距離 C 排列，所以第二連接臂 14 係平行對齊支架 10 和第一連接臂 13。平行四邊形結構的優點係在於第一連接臂 13 總是平行對齊支架 10。在此情形下，任何半導體晶片 1 的定位誤差都可以藉由支架 10 的校正動作完全消除。

驅動系統 15 可以使握晶器 16 在最好藉由曲柄 18 和驅動棒 19 的延伸位置，機械式定義之第一和第二限制位置之間，向後和向前移動。延伸位置就是曲柄 18 和驅動棒 19 指在相同的方向，即承載軸 A6，A9 和 A10 位在直線上。此具有驅動系統 15 的定位誤差不會受到握晶器 16 之定位的影響。

第 3A 圖為在第一限制位置中的平行四邊形結構的平面圖。此外，支架 10 是以與該 x 軸平行而設置。在此位置中，其上表面具有凸塊(bump)的半導體晶片 1'，其已藉由抓放系統而傳送到翻轉裝置，即半導體晶片 1'藉由抓放系統 5 之焊接頭，面對握晶器 16 朝上放置在其上，然後最好藉由真空將其固定。在執行此動作時，半導體晶片 1'之凸塊的面係朝上。在此步驟之後，示於第 3A 圖之半導體晶片 1'有可能會相對於其在基板上之設定位置，位移一個向量 Δx ， Δy ，且相對於 x 軸旋轉一個角度 $\Delta \theta$ 。具有角

五、發明說明(5)

度 $\Delta \theta$ 特徵之半導體晶片 1' 的角度誤差，可以藉由轉動在旋轉軸 A1 上的支架 10 而校正。在執行此動作時，軸 A10 係當作參考點。第 3B 圖為在支架 10 相對於其原始位置旋轉一 $\Delta \theta$ 角的情形下之平行四邊形結構。現在半導體晶片 1' 是以與 x 方向平行而設置。旋轉臂 11, 12 的方向暫時沒有改變。具有向量 Δx , Δy 特徵之半導體晶片 1' 的位置誤差，例如，可以藉由在 x 和 y 方向上之基板的校正移動消除。還有另一種可能，在滑落架 9 朝向支座 7 之情形下，除了垂直移動之外，其也可以完成 x 和 y 方向的移動。為了完成此移動，例如，可以預見有兩個微調器，其能夠相對於支座 7 在 x 和 y 方向上，使滑落架 9 有典型的數十到數百 μm 之移動。這些校正的移動係發生在握晶器 16 將半導體晶片 1' 放在基板 2 上之前(第 1 圖)。

因為曲柄 18 根據被選擇的幾何關係所決定的角度移動，直到曲柄 18 和驅動棒 19 位在第二延伸位置為止，所以驅動系統 15 會將平行四邊形結構帶到第二限制位置。此第二限制位置示於第 3C 圖。半導體晶片 1' 的方向不會因此平行四邊形結構之移動而改變。

如驅動系統 15 選擇兩個延伸位置之工作，可以使用有彈性的驅動系統，將平行四邊形結構帶到在第一限制位置中之第一停止器和在第二限制位置中之第二停止器。但是，因為軸 A10 需要當作校正可能的角度誤差 $\Delta \theta$ 之參考點，所以驅動力必須經由軸 A10 外而施加。

不同的移動平行於平行四邊形結構從其第一限制位置到

五、發明說明(6)

其第二限制位置之位移：

- a) 握晶器 16 藉由驅動器 17 轉動約 180° ，使半導體晶片 1' 的凸塊面朝下。
- b) 滑落架 9 在垂直方向 8 上升又下降，以防止半導體晶片 1' 在與握晶器 16 旋轉時碰到基板。
- c) 根據轉動支架 10，校正半導體晶片 1 的可能角度誤差。在如此作時，不需要補償外加至半導體晶片 1' 之支架 10 的轉動。
- d) 藉由微調器之滑落架 9 或基板 2 的適當校正移動，校正半導體晶片 1' 的可能位置誤差。

一旦平行四邊形結構一到達其第二限制位置時，則就將滑落架 9 立刻下降到基板 2 的上方或位在基板 2 上之支撐平板的上方一個預定的高度 H。一旦半導體晶片一撞擊在基板 2 上時，則握晶器 16 就會立刻反抗彈簧的力量而相對於滑落架 9 偏斜。設定高度 H，使得半導體晶片可以緊靠著基板 2 (第 1 圖)，以預定的焊接力旋壓。(此程序一般稱為過度前進)。

對於此第一實施例而言，半導體晶片(第 1 圖)之位置的取得，可在其已藉由放置在位置 A 上之第一攝影機出現在晶圓台的位置 A 之後，即在位置 A 立即抓走之後。藉由第二攝影機，也可以量測在位置 C 之基板 2。根據此資料，根據在基板 2 上之設定位置，計算半導體晶片實際位置的可能偏差，如上所述，然後在放置在位置 C 之前校正。

爲了增加定位的精確性，在另一實施例中，預先放置一

五、發明說明(7)

攝影機在位置 B 之上，使得握晶器 16 可以位在攝影機可見之區域，而且當半導體晶片 1' 被翻轉裝置的握晶器 16 保持固定時，只量測半導體晶片 1' 的位置。此種解決方式具有半導體晶片 1' 在藉由握晶器 16 放置在基板 2 之上時，只量測其位置之優點。

對於某種應用，需要相當高的焊接力，以將半導體晶片 1' 放置在基板上。然後將此焊接力多少從旋轉臂 11 和 12 上的滑落架 9 轉移到握晶器 16，其可以藉由固定地放置在第一旋轉臂 11 上之施力單元 26 轉移此焊接力之優點，如第 4 圖和第 5 圖所示。第 4 圖圖示在第一限制位置中之翻轉裝置，其中握晶器 16 已準備接受下一個半導體晶片。在此限制位置中，施力單元 26 係位在握晶器 16 的後面，所以半導體晶片可以很容易地藉由抓放系統 5 (第 1 圖) 放置在握晶器 16 上。第 5 圖圖示在第二限制位置之翻轉裝置，其中翻過的半導體晶片已放置在基板 2 (第 1 圖) 之上。藉由第一旋轉臂 11 的旋轉，在施力單元 26 係直接位在握晶器 16 上之情形下，施力單元 26 的位置已相對握晶器 16 的位置而改變。施力單元 26 具有一可以藉由，例如，氣動，水動或電磁驅動之方式，在垂直方向移動之活塞 (plunger)。對於某些應用，半導體晶片應以可以有相當大的預定焊接力放置在基板上。基於此目的，可以降下施力單元 26 的活塞，使其可以預定的焊接力，壓着基板 2 以使基板 2 緊靠著握晶器 16。

對於示於第 6 圖之優選設計，活塞係一壓力筒 27，在

五、發明說明(8)

中間的位置下，向其施加預定的壓力，使其停在施力單元 26 的停止器 28 之上。爲了要建立焊接力，施力單元 26 與握晶器 16 一起作如下之工作：如已經作過之敘述，在第二限制位置之平行四邊形結構，施力單元 26 係位在握晶器 16 之上。爲了要放置半導體晶片，將滑落架 9 下降到上述之預定高度 H。一旦半導體晶片一撞擊在基板 2(第 1 圖) 之上時，就立刻會在基板 2 和半導體晶片之間建立起導致握晶器 16 向上偏斜之力量。在如此作時，握晶器 16 的上端會來到在壓力筒 27 內部的停止器。預設高度 H，使得在任可情形下，壓力筒 27 都會相對於施力單元 26 而偏斜，所以將半導體晶片壓在基板 2 上之力量會對應於預設的焊接力。本實施力之優點係在於焊接力與基板 2 的厚度變異無關。

因爲二個旋轉臂 11，12 的向後和向前來回移動，又因爲角度 $\Delta \theta$ 的校正機率，所以由支架 10，第一旋轉臂 11，第二旋轉臂 12 和連接臂 13 所形成的平行四邊形結構，可以藉由第二連接臂 14 延伸。機械上，此會導致一個多餘的東西，且會逼使第一連接臂 13 或第二連接臂 14 具有寬鬆的軸承，即允許某種動作。第一連接臂 13 的寬鬆軸承以軸承軸 A5 爲佳。

符號之說明

- | | |
|---|-------|
| 1 | 半導體晶片 |
| 2 | 基板 |
| 3 | 傳送系統 |

五、發明說明(9)

4	晶圓台
5	抓放系統
6	翻轉裝置
7	支座
8	垂直方向
9	滑落架
10	支架
11	旋轉臂
12	旋轉臂
13	連接臂
14	連接臂
15	驅動系統
16	握晶器
17	驅動器
18	曲柄
19	驅動棒
26	施力單元
27	壓力筒
28	停止器
A1 到 A10	軸
A, B, C	位置

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 用於在基板上放置半導體晶片為覆晶) 之裝置

一種用於在基板(2)上放置半導體晶片(1')作為覆晶之裝置，具有一用以翻轉半導體晶片(1')之翻轉裝置(6)。翻轉裝置(6)形成以作為由支架(10)，第一和第二旋轉臂(11, 12)，和連接臂(13)所組成的平行四邊形結構(10, 11, 12, 13)。握晶器(16)被設置在連接臂(13)之上。驅動系統(15, 18, 19)可以使該平行四邊形結構(10, 11, 12, 13)在握晶器(16)接受半導體晶片(1')之第一限制位置，和在握晶器(16)將半導體晶片(1)放在基板(2)上之第二限制位置之間，向後和向前來回移動。

英文發明摘要 (發明之名稱： **Apparatus for placing a semiconductor chip as a flipchip on a substrate**)

An apparatus for placing a semiconductor chip (1') as a flipchip on a substrate (2) has a flip device (6) for flipping the semiconductor chip (1'). The flip device (6) is formed as a parallelogram construction (10, 11, 12, 13) which consists of a support bracket (10), a first and a second swivel arm (11, 12) and a connecting arm (13). A chip gripper (16) is arranged on the connecting arm (13). A drive system (15, 18, 19) serves the back and forth movement of the parallelogram construction (10, 11, 12, 13) between a first limit position where the chip gripper (16) accepts the semiconductor chip (1') and a second limit position where the chip gripper (16) places the semiconductor chip (1) on the substrate (2).

六、申請專利範圍

1. 一種用於在基板(2)上放置半導體晶片(1')作為覆晶之裝置，包括：翻轉裝置(6)，其係用以翻轉半導體晶片(1')，該翻轉裝置(6)會形成作為由支架(10)，第一和第二旋轉臂(11，12)和連接臂(13)所組成的平行四邊形結構(10，11，12，13)，且還包括握晶器(16)其係設置在連接臂(13)之上，及

驅動系統(16，18，19)，其係用以使該平行四邊形結構(10，11，12，13)可在握晶器(16)接受半導體晶片(1')之第一限制位置，和在握晶器(16)將半導體晶片(1)放在基板(2)上之第二限制位置之間向後和向前來回移動。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該平行四邊形結構(10，11，12，13)係設置在可在垂直方向(8)移動之滑落架(9)之上，且支架(10)可相對於在垂直旋轉軸(A1)上之滑落架(9)轉動。

3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中平行四邊形結構(10，11，12，13)的第一限制位置和第二限制位置，係藉由驅動系統(15，18，19)的延伸位置作機械上的界定。

4. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中平行四邊形結構(10，11，12，13)的第一限制位置和第二限制位置，係藉由驅動系統(15，18，19)的延伸位置作機械上的界定。

5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中施力單元(26)係設置在第一旋轉臂(11)之上，其可以在放置時，在半導體晶片(1)和基板(2)之間產生要產生的力量。

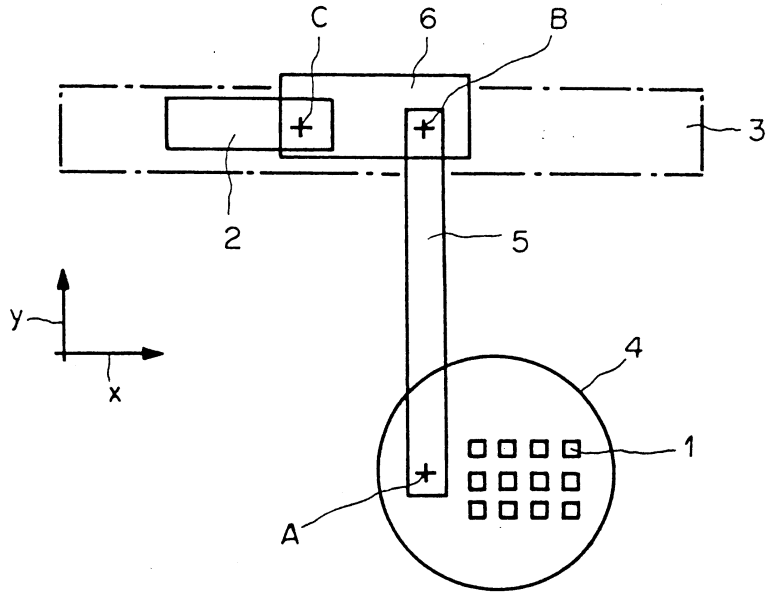
6. 如申請專利範圍第2項之裝置，其中施力單元(26)係設

六、申請專利範圍

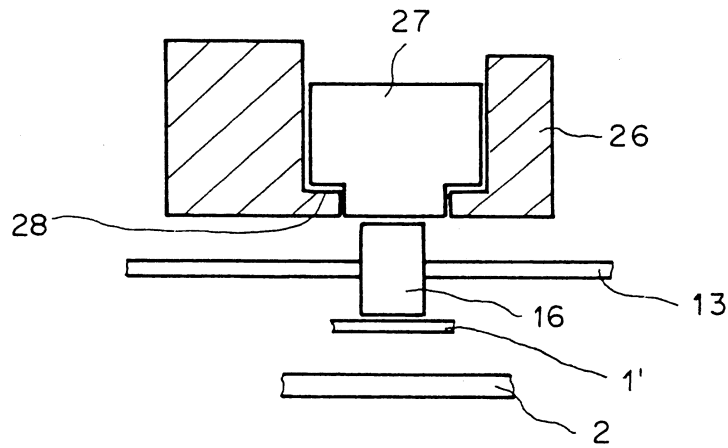
置在第一旋轉臂(11)之上，其可以在放置時，在半導體晶片(1)和基板(2)之間產生所要產生的力量。

7. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中施力單元(26)係設置在第一旋轉臂(11)之上，其可以在放置時，在半導體晶片(1)和基板(2)之間產生所要產生的力量。
8. 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中施力單元(26)係設置在第一旋轉臂(11)之上，其可以在放置時，在半導體晶片(1)和基板(2)之間產生所要產生的力量。
9. 如申請專利範圍第 5 項之裝置，其中施力單元(26)具有一壓力筒(27)，當要將半導體晶片(1')放置在基板(2)之上時，其可以施加預定的壓力，來作用在握晶器(16)上。
10. 如申請專利範圍第 6 項之裝置，其中施力單元(26)具有一壓力筒(27)，當要將半導體晶片(1')放置在基板(2)之上時，其可以施加預定的壓力，來作用在握晶器(16)上。
11. 如申請專利範圍第 7 項之裝置，其中施力單元(26)具有一壓力筒(27)，當要將半導體晶片(1')放置在基板(2)之上時，其可以施加預定的壓力，來作用在握晶器(16)上。
12. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中施力單元(26)具有一壓力筒(27)，當要將半導體晶片(1')放置在基板(2)之上時，其可以施加預定的壓力，來作用在握晶器(16)上。
13. 如申請專利範圍第 1 項至第 12 項中任一項之裝置，其中該裝置係一晶粒焊接機，其係包括有從晶圓台(4)抓取半導體晶片(1)，然後將其傳送到翻轉裝置(6)之抓放系統(5)。

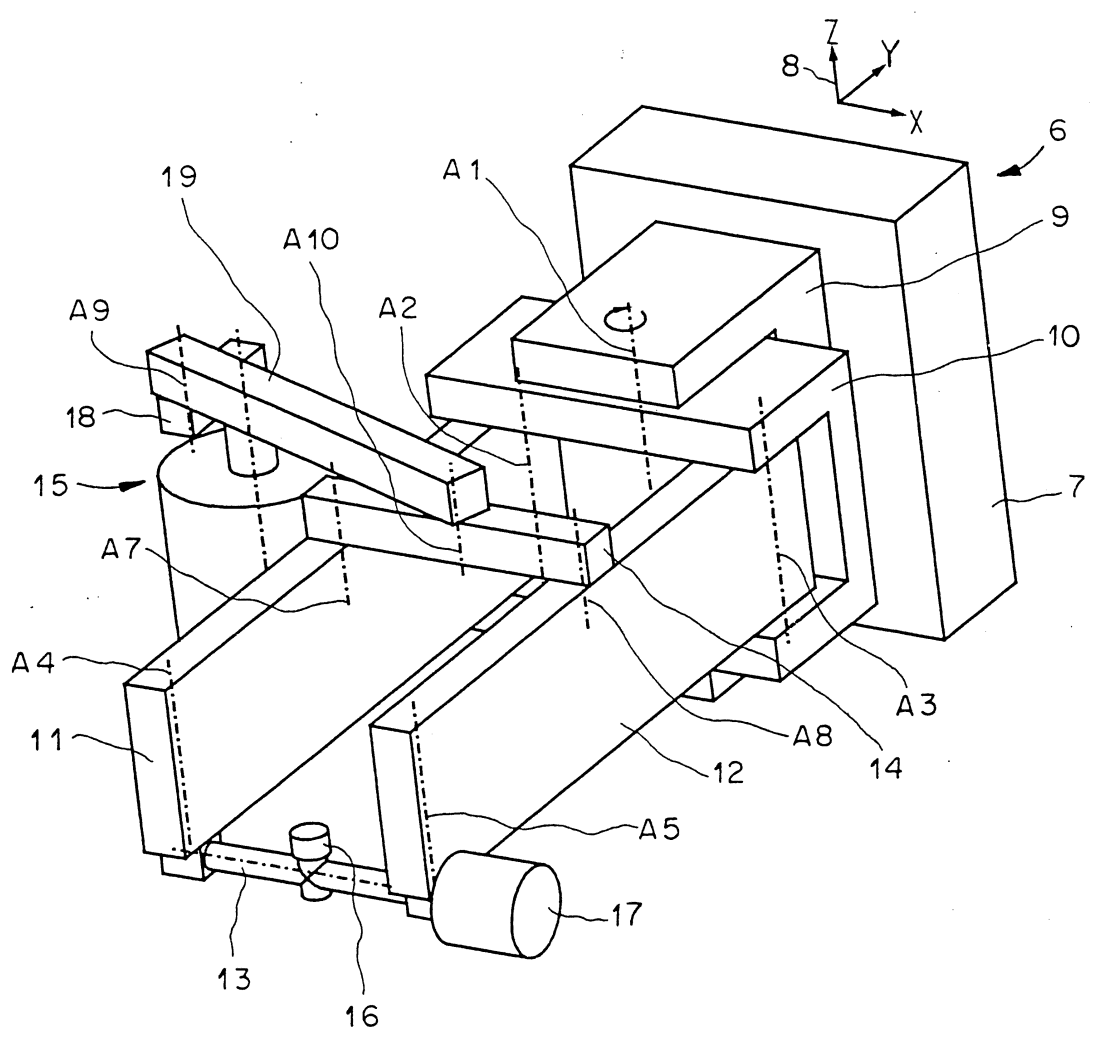
第 1 圖



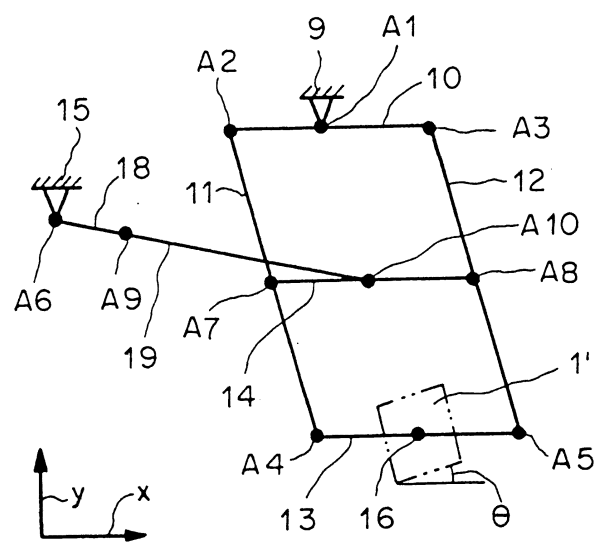
第 6 圖



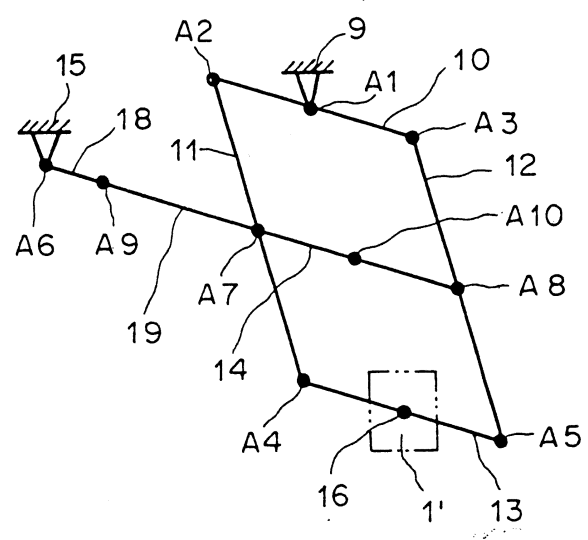
第 2 圖



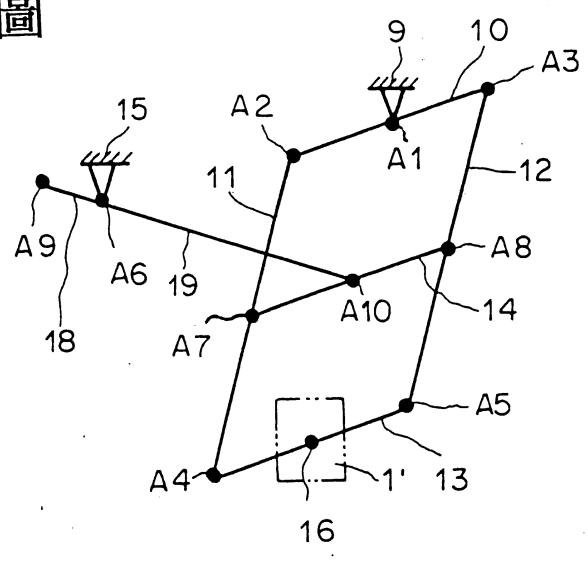
第 3A 圖



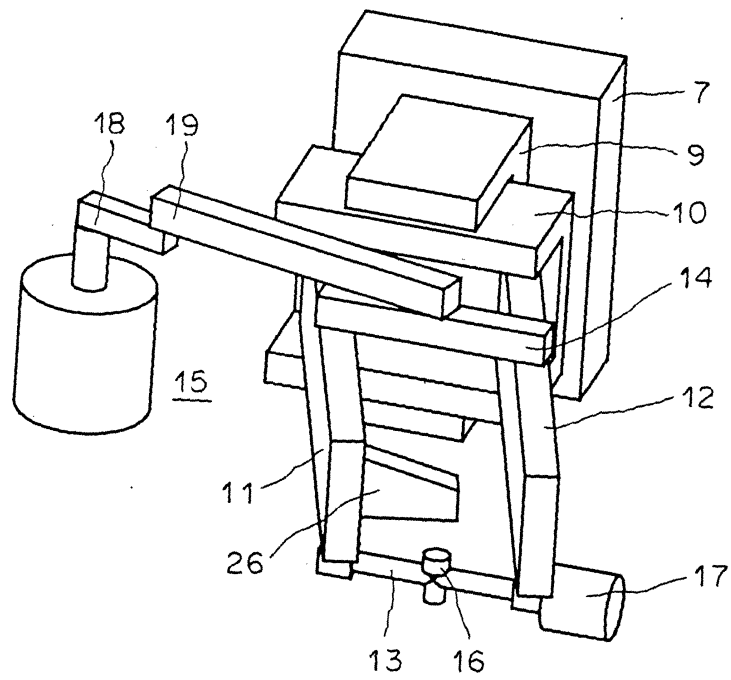
第 3B 圖



第 3C 圖



第 4 圖



第 5 圖

