

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94108074

※申請日期：94年03月16日

※IPC分類：H02K 41/02

一、發明名稱：

(中) 平台裝置

(英)

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 住友重機械工業股份有限公司
(英) SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中) 1. 日納義郎
(英)

地 址：(中) 日本國東京都品川區北品川五丁目九番一一號
(英) 9-11, Kitashinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8686
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓 名：(中) 東北泰克諾亞奇股份有限公司
(英) TOHOKU TECHNOARCH CO., LTD.

代表人：(中) 1. 尾坂芳夫
(英)

地 址：(中) 日本國宮城縣仙台市青葉區片平二丁目一番一號
(英) 1-1, Katahira 2-chome Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi, Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 高偉
(英) GAO, WEI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 清野慧
(英) KIYONO, SATOSHI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓 名：(中) 富田良幸
(英) TOMITA, YOSHIYUKI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4.姓 名：(中) 田野誠
(英) TANO, MAKOTO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/03/19 ; 2004-080603 ☒ 有主張優先權

3.姓 名：(中) 富田良幸
(英) TOMITA, YOSHIYUKI
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4.姓 名：(中) 田野誠
(英) TANO, MAKOTO
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/03/19 ; 2004-080603 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關平台裝置，尤其是以平面馬達而可高精度對 X-Y 方向及旋轉方向移動的平台裝置。

【先前技術】

以資訊技術為主幹的半導體裝置或超精密加工裝置中，此等裝置所使用之平台裝置，其高精度化、高速化的要求係逐漸提高。例如半導體曝光裝置中的關鍵要素亦即平台裝置，係必須具有 10nm 左右之精度和數百 mm 之移動範圍。又，為了追求半導體裝置之生產性的提高，係必須將裝載有被加工物的平台，以高速移動至加工位置。因此，係期望一種完全滿足上述各要求之平台裝置的實現。

例如，半導體製程所使用之各種半導體製造裝置中，係設置有裝載做為被移動體之晶圓，將此加以移動的平台裝置。此平台裝置，係具有將裝載了晶圓之平台對基體驅動的驅動裝置，和測量平台對基體之位置的位置測量裝置。

先前之驅動裝置，係使用將僅於 X 方向移動之平台，和僅於 Y 方向移動之平台加以堆疊之方式的堆疊型平台；但因必須保持相當大的剛性，故裝置本身重量變重，而有因重量影響而增加垂直方向之位置誤差的問題。

做為用以解決如此問題而提出之驅動裝置，係有

(2)

SAWYER 馬達。SAWYER 馬達，係平面馬達之一種，而為可於 X-Y 方向及旋轉方向自由移動者。另外，此處所謂平面馬達，係於平台設置馬達之一部分機構，與設置於基體之凸部協同工作，不使用 XY 方向之軸，而可使平台浮起，使平台直接移動至期望位置者（例如參考專利文件 1）。

其次，參考第 1 圖至第 2 圖，說明適用 SAWYER 馬達之平台裝置。第 1 圖，係適用 SAWYER 馬達之平台裝置的概略圖；第 2 圖，係對應第 1 圖所表示之範圍 A 之構成部分的俯視圖。

平台裝置 200，大致上係以基體 211、和 1 對之 X 方向驅動部 213、和 1 對之 Y 方向驅動部 214、和傾斜驅動部 216、和可動平台部 217、和固定平台部 219、和夾頭 221、和鏡 222、和雷射測定器 223 所構成。又，平面馬達係由 1 對之 X 方向驅動部 213、和 1 對之 Y 方向驅動部 214 所構成。

於基體 211 之上面，係以特定間隔形成有複數之凸部 212。X 方向驅動部 213，係由複數線圈部 215，和空氣支撐件 224 所構成。對此線圈部 215 施加電流，則產生驅動力，而使可動平台部 217 移動。X 方向驅動部 213 和 Y 方向驅動部 214，係由複數線圈部 215 和一對之空氣支撐件 224 所構成，對線圈部 215 施加電流，則產生驅動力，而使可動平台部 217 移動。

傾斜驅動部 216，係用以調整可動平台部 217 之水平度

(3)

的機構。固定平台部 219，係和可動平台部 217 被一體化配設。於固定平台部 219 上，係一體化配設有用以裝配工件（被移動體）之夾頭 221。

於可動平台部 217 上，係設有鏡 222。此鏡 222，係用以反射被照射之雷射光者。鏡 222 所反射之雷射光，係被反射至雷射干涉變位計 223，而測量可動平台部 217 之位置。如此使用雷射干涉變位計 223 來決定 X、Y 方向之位置的位置測量裝置，係將 2 個變位計，和於變位檢測方向縱貫直角移動範圍，而保證其形狀精確度之高精密度直規等加以組合，以此進行位置檢測的構成。

做為其他之先前位置測量裝置，係有對每個自由度設置旋轉編碼器或線性編碼器等測定裝置的構成；例如，進行二維之定位時，對於 X 方向或 Y 方向讀一移動的堆疊之各平台，分別設置位置測量裝置者；或以組合圓周刻度和 1 軸平台之測定裝置，分別獨立測定轉位置和半徑位置而定位的構成。

又，先前之技術中，檢測移動物體之相當於俯仰角（pitching）及偏航角（yaw）的姿勢時，雖利用自準直鏡（Auto-Collimator），但此自準直鏡對於 1 軸之直線方向移動，必須對可同時測定其俯仰角及偏航角的反面、X、Y 方向之移動物體，具有高精確度之直規。

更且，做為測定移動物體之滾動角的手段，雖知道有水平儀，但此水平儀係有反應速度或測定精確度的問題，而不適合高精確度的測定機器。因此，係有設置平行之 2

(4)

根直規，由到該直規為止之距離差算出滾動角的方法；或以1條直規做為基準之鏡面，以自準直鏡檢測出滾動角。

[專利文件1]日本特開瓶5-328702號公報

【發明內容】

發明所欲解決之課題

然而，使用上述般之位置測量裝置的平台裝置，會產生如下的問題。亦即先前之位置測量裝置所使用的旋轉編碼器或線性編碼器等測定裝置，僅能進行1維定位，而二維定位必須將上述裝置組合2組以上，故移動物體檢測裝置之設計係有很大的限制。

又，使用雷射干涉變位計223而定位時，實質上亦僅能進行1維定位，而進行二維定位時則必須有高精確度之直規。結果，將此種位置測量裝置設置於平台裝置時，係有構造受到限制且成本提高的問題。

本發明係有鑑於上述之點，其目的為提供一種謀求裝置之小型化，並高精確度的進行對基體之平台位置測定的平台裝置。

用以解決課題之手段

為解決上述課題，以本發明之一個特徵，係提供一種平台裝置，其特徵係具有基體；和裝載被移動體，移動至上述基體上的平台；和將上述平台對上述基體加以浮起之空氣支撐件；和被裝配於上述基體上，由關於角度之性質

(5)

於二維方向以已知函數變化之角度光柵所構成的刻度部；
和被裝配於上述平台，對上述刻度部之角度光柵照射光線
，並檢測出該刻度部所反射之反射光線之二維角度的最少
1個二維角度感測器。

發明效果

本發明係可提供一種謀求裝置之小型化，並高精確度的進行對基體之平台位置測定的平台裝置。

又，藉由於基體設置刻度部，並於平台設置二維角度檢測器，而於基體上放置複數平台，在可檢測位置之狀態下，可分別移動複數平台者。又，因使用不具有軸之導引構造，且可控制 X 及 Y 方向之移動和 Z 方向之旋轉的平面馬達，故可追求裝置之輕量化及製造成本的降低。

又，刻度部因由表示出角度形狀之二維角度光柵所形成，故當然僅將角度感測器組合至單一刻度即可進行平台之二維位置檢測；亦可檢測出俯仰角、滾動角及偏航角。又，使用角度光柵，亦可進行有關垂直座標、圓筒座標、極座標及沿著自由曲面之座標般二維座標的位置檢測。

更且，二維角度感測器，比起先前使用之雷射干涉計等其非通道（dead pass）係非常小，故難以受到熱膨脹下之測量誤差或空氣搖動等的影響，而可進行更高度之位置及姿勢測量。

【實施方式】

(6)

其次，根據圖示說明本發明之實施例。

[第1實施例]

一開始，參考第3圖到第4圖，說明本發明之第1實施例的平台裝置230。第3圖，係第1實施例之平台裝置的剖面圖；第4圖，係對應第3圖所示之範圍A之平台裝置的俯視圖。

平台裝置230，係具有SAWYER馬達驅動部之裝置。參考第3圖，平台裝置230係由基體231、和平台236、和表面編碼器249所構成。基體231之表面，係以特定節距形成有複數凸部232。此特定節距，係可動平台部237於移動時之最小單位。又，基體231係由鐵等金屬所製造。平台236，係由可動平台部237，和固定平台部239，和夾頭241，和X方向致動器242A、242B，和Y方向致動器243A、243B，和傾斜驅動部245所構成。

可動平台部237，係被X方向致動器242A、242B，和Y方向致動器243A、243B所驅動之基體部分。如第4圖所示，可動平台部237之下方，係裝配有X方向致動器242A、242B，和Y方向致動器243A、243B，而於中央部形成有空間。X方向致動器242A、242B及Y方向致動器243A、243B，係分別由複數線圈部244，和空氣支撐件238所構成。藉由對此線圈部244施加電流，使線圈部244產生磁力，進而產生推進力來驅動可動平台部237。

空氣支撐件238，係藉由空氣力量，使X方向致動器

(7)

242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、243B 對基體 231 浮起者。設置此空氣支撐件 238，則可動平台部 237 於 X 方向或 Y 方向或 θ 方向被驅動時，可對任一個方向任意移動。

傾斜驅動部 245，係分別設置於 X 方向致動器 242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、243B，其和可動平台部 237 之間。傾斜驅動部 245，係用以進行可動平台部 237 之水平位置推出者。固定平台部 239，係一體化配置於可動平台部 237 上者。固定平台部 239，係藉由使用 X 方向致動器 242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、243B 來驅動可動平台部 237，而移動至期望位置。固定平台部 239 上，係配置有用以裝配工件 248（被移動體）的夾頭 241。

在此，參考第 5 圖 A~第 5 圖 D，說明可動平台部 237 之驅動方法。第 5 圖 A~第 5 圖 D，係模式化表示可動平台之驅動方向，和 X 方向及 Y 方向致動器之推進力之關係的俯視圖。將可動平台部 237 於 X、X 方向移動時，係如第 5 圖 A 所示，對欲移動可動平台部 237 之 X、X 方向，使 X 方向致動器 242A、242B 產生驅動力地，對設置於 X 方向致動器 242A、242B 的線圈部 244 施加電流。

將可動平台部 237 於 Y 方向移動時，係如第 5 圖 B 所示，對欲移動可動平台部 237 之 Y 方向，使 Y 方向致動器 243A、243B 產生驅動力地，對設置於 Y 方向致動器 243A、243B 的線圈部 244 施加電流。又，將可動平台部 237 於 θ 方向移動時，係如第 5 圖 C 或 D 所示，使 X 方向致動器

(8)

242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、243B 產生驅動力地，對設置於 X 方向致動器 242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、243B 的線圈部 244 施加電流。

然後，已將固定平台部 239 移動至基體 231 上之期望位置時，停止對線圈部 244 的電流施加，而將固定平台部 239 之位置加以固定。另外，可動平台 237 係如先前所述，以設置於基體表面之凸部 232 的節距作為最小單位而移動。

其次，參考第 3 圖及第 4 圖，說明表面編碼器 249。表面編碼器 249，係用以進行可動平台 237 之位置測定者。表面編碼器 249，係由刻度單元 233，和二維角度感測器 14A~14C 所構成。

其次參考第 6 圖，說明刻度單元 233。第 6 圖，係對應第 3 圖所示之範圍 C 之部分的放大圖。刻度單元 233，係配設於基體 231 所設之凸部 232 上。刻度單元 233，係由刻度部 13，和上部樹脂 252，和下部樹脂 253 所構成。

如第 7 圖所示，於刻度部 13 係設置有其角度之性質於 X 及 Y 方向之二維方向，以已知函數（本實施例中係正弦波之波峰和波谷的交集）變化的角度光柵 40。刻度部 13 之上面，設置有上部樹脂 252；刻度部 13 之下面，設置有下部樹脂 253。上部及下部樹脂 252、253，係用以防止刻度部 13 受到外力而損傷者。另外，上部樹脂 252 係使用透光性優良者。

如第 3 圖至第 4 圖所示，二維角度感測器 14A~14C，係配設於 X 方向致動器 242A、242B 及 Y 方向致動器 243A、

(9)

243B 所包圍的可動平台部 237 之底面部。本實施例中，係設置有 3 個二維角度感測器 14 的構成。

如此，於接近刻度部 13 之位置，亦即於可動平台部 237 之底面部設置二維角度感測器 14A~14C，可比先前之雷射干涉計更難受到空氣搖動等外部擾亂的影響，而可正確的得到固定平台 239 的位置。又，於二維之角度光柵 40 所構成的刻度，最少組合 3 個二維角度感測器 14A~14C，可針對刻度及角度感測器之相對移動，檢測出移動物體之二維座標位置、俯仰角、滾動角及偏航角；更且藉由對角度感測器給予已知的特定角度變化，可檢測出刻度和角度感測器之間的距離。

另外，本實施例雖配置 3 個二維角度感測器 14A~14C，但以下爲了方便說明，係假設配置 1 個二維角度感測器 14 的構成而說明者。

形成於刻度部 13 之角度光柵 40 的高度形狀，係以下式賦予之。惟下式中， A_x 、 A_y 分別爲 X、Y 方向之振幅，而 λ_x 、 λ_y 爲其波長。

[數式 1]

$$f(x, y) = A_x \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda_x} x\right) + A_y \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda_y} y\right) \quad \dots (1)$$

又，此角度光柵 40 之 X 方向、Y 方向的角度形狀（以二維角度感測器 14 進行測定時的輸出） $\theta(x)$ 、 $\phi(y)$ ，係分別表示角度光柵 40 之形狀的偏微分，而以下式賦予

(10)

之。

[數式 2]

$$\theta(x) = \frac{\partial f}{\partial x} = \frac{2\pi A_x}{\lambda_x} \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_x} x\right) \quad \dots (2)$$

[數式 3]

$$\varphi(y) = \frac{\partial f}{\partial y} = \frac{2\pi A_y}{\lambda_y} \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_y} y\right) \quad \dots (3)$$

第 7 圖，係用以說明設置於本發明第 1 實施例亦即平台裝置，刻度部及二維角度感測器的圖。

如第 7 圖至第 8 圖所示，刻度部 13，係形成於基部 41 之表面上或面內，由角度之性質於 X 及 Y 方向之二維方向，以已知函數（本實施例中係正弦波之波峰和波谷的交集）變化的角度光柵 40 所構成。

如第 7 圖所示，當以可檢測出 X、Y 方向之 2 方向之角度變化的二維角度感測器 14 來測定角度光柵，則即使對角度光柵形狀之峰的高度相同，依據峰之斜面位置，角方向之角度輸出亦不同，故可由此不同來決定二維位置。依此，於基體 231 裝設刻度部 13，並於驅動平台 237 裝設二維角度感測器 14，則可針對該等之相對移動，檢測出移動體亦即驅動平台 237 之二維座標。

本實施例之角度光柵 40，係將圓筒狀之鋁加以加工者。又其高度形狀，係以各振幅 $0.3 \mu\text{m}$ ，週期 $300 \mu\text{m}$ 之正弦波的重疊來表示。

(11)

另外，本實施例之角度光柵 40 的角度振幅為 ± 21.6 分。

第 9 圖，係用以說明設置於本發明之第 1 實施例，亦即設置於平台裝置之刻度部及二維角度感測器的圖。構成此二維角度感測器 14 的光學系，係由光源 50，反射用稜鏡 52、53、57、58，光束散射器 54， $1/4$ 波長板 55，準直透鏡 56，及發光二極體 59 等所構成。然後，自光源 50 發射，通過光柵薄膜 51，以反射用稜鏡 52、53 來反射並改變方向的雷射光 65，其 p 偏光成分係通過光束散射器 54 及 $1/4$ 波長板 55，由反射用稜鏡 58 向上反射，而照射於裝配在基體 231 之刻度部 13（角度光柵 40）。

刻度部 13（角度光柵 40）所反射之雷射光 65，係在次通過 $1/4$ 波長板 55 成為 s 偏光並以光束散射器 54 反射，通過準直透鏡 56，並集中在配置於其焦點位置且被 4 分割的發光二極體 59。二維角度感測器 14，係根據如此雷射自準直原理，來檢測出二維的角度變化。

上述構成之表面編碼器 249，因角度光柵 40 之形狀係成維位置檢測的基準，故若狀有誤差則會影響位置檢測的精確度。當二維角度感測器之探針亦即雷射光束為 1 條時，該輸出係大幅受到角度光柵 40 之光柵節距變化或形狀誤差的影響。此誤差之影響，可藉由將複數雷射光束照射於角度光柵 40 的同相位，而可經常觀察複數波峰的構成，來加以排除。

因此本實施例中，係於驅動平台 237 設置 3 個二維角度

(12)

感測器 14A~14C，以此作為將複數雷射光束照射於角度光柵 40 之同相位的構成，而將角度光柵 40 之形狀不均（光柵間隔）之高頻成分，或角度光柵 40 之形狀誤差的影響加以平均，以謀求提高測定精確度。

又，藉由於角度光柵 40 組合 3 個二維角度感測器 14A~14C，可針對刻度部 13 及二維角度感測器 14A~14C 的相對移動，檢測出俯仰角、滾動角及偏航角；更且對二維角度感測器 14A~14C 賦予已知的特定角度變化，則亦可檢測出刻度部 13 和二維角度感測器 14A~14C 之間的距離。

更且，二維角度感測器 14A~14C，比起先前使用之雷射干涉計等其非通道（dead pass）係非常小，故難以受到熱膨脹下之測量誤差或空氣搖動等的影響，而可進行更高度之位置及姿勢測量。

使用此種可檢測出 X、Y 2 方向之角度變化的二維角度感測器 14A~14C，來測定自角度光柵 40 所反射之雷射 71 的角度變化時，即使對於角度光柵形狀之峰其高度相同，亦會因峰之斜面位置使角方向之角度輸出不同，故可由此不同來決定二維位置。依此，於基體 231 上裝置刻度部 13，並於可動平台部 237 裝置二維角度感測器 14A~14C，則可檢測出可動平台部 237（固定平台 239）的二維座標。

如以上說明般，於具有 SAWYER 馬達驅動部之平台裝置 230，設置表面編碼器 249，則可謀求裝置之小型化，並在可對基體 231 將驅動平台 237 於 X、X 方向，Y、Y 方向即 θ 方向之任一方向驅動的狀態下，以高精確度對基體

(13)

231進行固定平台239（可動平台237）的位置測定。又，先前之平台裝置200，係以自雷射測定器223之雷射光進行平台之位置檢測，故複數平台存在於1個基體211上時，會有平台遮斷雷射光之情事；但本實施例之平台裝置230，係可以平台236單位來進行平台236本身的位置檢測，故可於1個基體231上設置複數平台236，而高精確度的進行複數平台236之位置檢測。

另外上述實施例中，雖說明設置3個二維角度感測器的情況，但亦可設置1個二維角度感測器，而可得到與本實施例相同的效果。

[第2實施例]

參考第10圖至第11圖，說明本發明之第2實施例的平台裝置10。第10圖，係本發明之第2實施例亦即平台裝置10的分解立體圖；第11圖，係將平台裝置10部分切開之組裝狀態立體圖。此平台裝置10，係針對例如半導體製造用之步進（stepper）等，將作為被移動體之晶圓移動至特定位置所用的裝置。

此平台裝置10，係由基體11，平台12，表面編碼器24，及驅動裝置等所構成。基體11係作為平台裝置10之基台者，而裝配有後樹脂線性馬達構造部20A、25A、Z方向電磁鐵30，及二維角度感測器14A~14C等。另外，本實施例中，係舉例說明使用了第1實施例所使用之二維角度感測器14A~14C的情況。

(14)

平台 12 係於上部裝載有作為被移動體之晶圓 60 及夾頭 61（參考第 13 圖），且下部經由磁鐵 15、16，軛 17，及間隔物 18 而裝配有 Z 方向用磁鐵 19。此平台 12，係對基體 11 而可進行圖中箭頭 X 方向移動、Y 方向移動，及以 Z 軸為中心之旋轉移動的構成。又，表面編碼器 24，係使用和第 1 實施例相同者。

另外，本實施例雖配置 3 個二維角度感測器 14A~14C，但以下為了方便說明，係假設配置 1 個二維角度感測器 14 的構成而說明者。

如第 10 圖所示，本實施例中，刻度部 13 係被固定於平台 12 之背面（與基體 11 相對之面）的略中央位置。另一方面，二維角度感測器 14，係配置於基體 11 的構成。

接著參考第 10 圖至第 11 圖，說明驅動裝置。驅動裝置，係可使平台 12 對基體 11 進行 X 方向移動、Y 方向移動，及以 Z 軸為中心之旋轉移動者。此驅動裝置，係由配置於基體 11 的 X 方向線性馬達構造部 20A、20B，和 Y 方向線性馬達構造部 25A、25B，和 Z 方向電磁鐵 30，和配置於平台 12 的 X 方向用磁鐵 15，Y 方向用 16，Z 方向用磁鐵 19 等所構成。

X 方向線性馬達構造部 20A 係被配置於基體 11 上，而由一對 X 方向用線圈 21A-1、21A-2（將雙方一起稱呼時係叫做 X 方向用線圈 21A），和 X 方向用磁芯 22A 所構成。一對 X 方向用線圈 21A-1、21A-2 係被並列設置於圖中箭頭 X 方向，而可分別獨立供給電流的構成。

(15)

又，X 方向線性馬達構造部 20B，係和 X 方向線性馬達構造部 20A 相同構成，由 X 方向用線圈 21B（雖無附加符號，但以一對 X 方向用線圈構成）及 X 方向用磁芯 22B 所構成。此 X 方向線性馬達構造部 20A 和 X 方向線性馬達構造部 20B，係包夾上述之二維角度感測器 14A~14C 的裝配位置，而為於圖中箭頭 Y 方向間隔配置的構成。

另一方面，Y 方向線性馬達構造部 25A 和 Y 方向線性馬達構造部 25B，亦和上述之 X 方向線性馬達構造部 20A 為相同構造。亦即 Y 方向線性馬達構造部 25A 係由 Y 方向用線圈 26A（雖無附加符號，但以一對 Y 方向用線圈構成）及 Y 方向用磁芯 27A 所構成；Y 方向線性馬達構造部 25B 係由 Y 方向用線圈 26B（雖無附加符號，但以一對 Y 方向用線圈構成）及 Y 方向用磁芯 27B 所構成。此 Y 方向線性馬達構造部 25A 和 Y 方向線性馬達構造部 25B，係包夾上述之二維角度感測器 14A~14C 的裝配位置，而為於圖中箭頭 X 方向間隔配置的構成。

Z 方向電磁鐵 30，係藉由使平台 12 對基體 11 浮起，而產生於上述之 X 方向用磁鐵 15A 和設置於平台 12 之各磁鐵 15、16 之間，形成間隔的功能者。此 Z 方向電磁鐵 30，係由 Z 方向用線圈 31 和 Z 方向用磁芯 32 所構成。又，為了使浮起安定化，係分別配置於矩形之基體 11 的四角落位置。

另外，使平台 12 對基體 11 浮起的手段，除了本實施例所採用之磁性手段之外，亦可考慮使用壓縮空氣的方法，

(16)

或是以複數球體支撐基體 11 的手段等。

另一方面，如上述般於平台 12，係配置有 X 方向用磁鐵 15 及 Y 方向用磁鐵 16。雖未於圖中表示，但各磁鐵 15、16 係分別配置有一對總計 4 個。從而，由底面看平台 12 之狀態下，係各磁鐵 15、16 協同作而配置為略四邊形。

X 方向用磁鐵 15，係由複數同等之永久磁鐵，以極性交互出現之方式直線配列的磁鐵列（小磁鐵之集合體）所構成。同樣的 Y 方向用磁鐵 16，係由複數同等之永久磁鐵，以極性交互出現之方式直線配列的磁鐵列所構成。各磁鐵 15、16 知上部係配置有軛 17，此軛 17 係有將構成各磁鐵 15、16 之複數各磁鐵，加以磁性耦合的功能。

上述構成中，對基體 11 裝配平台 12 的狀態下，係一對 X 方向用磁鐵 15 之一方定位於 X 方向線性馬達構造部 20A 上，且另一方之 X 方向用磁鐵 15 定位於 X 方向線性馬達構造部 20B 上的構成。又，對基體 11 裝配平台 12 的狀態下，係一對 Y 方向用磁鐵 16 之一方定位於 Y 方向線性馬達構造部 25A 上，且另一方之 Y 方向用磁鐵 16 定位於 Y 方向線性馬達構造部 25B 上的構成。

又，以基體 11 被裝配於平台 12 之狀態，且以 Z 方向電磁鐵 30 使平台 12 對基體 11 浮起的狀態下，係各磁鐵 15、16 產生之磁場，與相對之線性馬達構造部 20A、20B、25A、25B 結合的構成。更且於上述裝配狀態中，各磁鐵 15、16，係對於各線性馬達構造部 20A、20B、25A、25B 所設之各線圈 21A、21B、26A、26B 之捲繞方向，成垂直交叉而

(17)

配置。

使驅動裝置為上述構成，則 X 方向線性馬達構造部 20A、20B 和 X 方向用磁鐵 15 係協同工作，而作為將平台 12 於圖中箭頭 X 方向驅動的線性馬達來產生功能。同樣的，Y 方向線性馬達構造部 25A、25B 和 Y 方向用磁鐵 16 係協同工作，而作為將平台 12 於圖中箭頭 Y 方向驅動的線性馬達來產生功能。

亦即本實施例中，係於 X、Y 方向非別配置 2 組線性馬達的構成。藉由作為此構成，可於裝置中央部分確保較大空間，故可於此位置設置表面編碼器 24。另外，本實施例中係於平台 12 配置刻度部 13，並於基體 11 配置二維角度感測器 14A~14C 的構成。此係因無須於刻度部 13 連接配線之故。然而，亦可為於基體 11 配置刻度部 13，而於平台 12 配置二維角度感測器 14A~14C 的構成。

又上述構成之驅動裝置中，若僅同時將 X 方向線性馬達構造部 20A 和 X 方向線性馬達構造部 20B 於同方向驅動，則平台 12 係於圖中箭頭 X 方向並進運動。同樣的，若僅同時將 Y 方向線性馬達構造部 25A 和 Y 方向線性馬達構造部 25B 於同方向驅動，則平台 12 係於圖中箭頭 Y 方向並進運動。又，藉由將成對之各線性馬達構造部 20A 和 20B、25A 和 25B 分別於反方向驅動，則平台 12 會於圖中箭頭 Z 軸附近進行 θZ 之旋轉運動。

接著參考第 12 圖，說明以驅動裝置使平台 12 移動的原理。另外為了簡化說明，係舉例說明使平台 12 於 X 方向

(18)

移動之1個線性馬達（X方向用磁鐵15和X方向線性馬達構造部20A）者。第12圖，係用以說明平台之驅動原理的圖。

首先如第12圖（A）所示，當於X方向用線圈21A-2流動有圖所描繪之方向的電流，則電流和其相對之X方向用磁鐵15之間，會產生沿著X軸的力量，當分別產生之力量平衡時，X方向用磁鐵15則停止。此狀態下如第12圖（B）所示，若於X方向用線圈21A-1流動電流，則相對於X方向用線圈21A-1之X方向用磁鐵15，係分別產生圖之右向的力量。藉由此力量，X方向用磁鐵15開始動作，而如第12圖（C）所示，磁鐵會移動到X方向用線圈21A-1和X方向用線圈21A-2使磁鐵產生之力量其平衡的位置為止。之後如第12圖（D）所示，若切斷X方向用線圈21A-2之電流，則會以X方向用線圈21A-1之電流移動到力量平衡之位置。依上述第12圖（A）~（D）之動作，X方向用磁鐵15（平台12）係僅移動磁鐵半個份的距離 Δd 。

如上述般將施加於X方向用線圈21A-1、21A-2之電流僅作ON、OFF驅動，雖每次僅能移動磁鐵1/4個份量，但若以第12圖（C）之狀態，改變於X方向用線圈21A-1、21A-2流動之電流的大小比例，則可配合於此使X方向用磁鐵15移動至個別電流大小為平衡的位置，故可於半範圍內使磁鐵移動至任意位置。又，配合相對之X方向用磁鐵15的極性，來改變施加於線圈之電流的方向，則可於

X 方向用磁鐵 15 之配列之存在範圍內自由驅動。

又本實施例中，與通常之直流馬達不同，係經常於平台 12 產生之力量在平衡位置附近驅動為轉軸馬達狀。故，計算施加於各線圈 21A-1、21A-2 之電壓，則可進行平台 12 之開迴路驅動。另外，上述之驅動裝置說明中，雖舉例說明使平台 12 於 X 方向移動的 1 個線性馬達 X 方向用磁鐵 15 和 X 方向線性馬達構造部 20A)，但其他磁鐵 15、16，和 X 方向線性馬達構造部 20B 及 Y 方向線性馬達構造部 25A、25B 所構成的線性馬達，其驅動原理亦相同。

上述構成之驅動裝置中，係可以一段構造來控制平台 12 之 X 方向及 Y 方向之移動和 Z 軸旋轉。又，係不須對各方向具有導引構造，而直接驅動最終平台亦即平台 12 的構成，故可謀求平台裝置 10 之輕量化，硬性之提高，及製造成本的降低。又謀求平台裝置 10 之輕量化，硬性之提高，則於控制面亦可確保到高頻範圍為止的伺服性能。

其次，說明上述平台裝置 10 之變形例。第 14 圖，係表示上述之平台裝置 10 之第 1 變形例，亦即平台裝置 10A 的概略構成圖。又，第 14 圖及第 15 圖中，對與平台裝置 10 相同之構成，係附加相同符號而省略詳細說明。

本變形例之平台裝置 10A，係保存晶圓 60 之夾頭 61A，對平台 12A 為可裝卸之構成，且將刻度部設置於夾頭 61A 的構成。具體來說，平台 12A 係形成有裝配部 62，夾頭 61A 係於此裝配部 62 為可插拔的構成。依此，夾頭 61A 係對平台 12A 為可裝卸之構成。又夾頭 61A 之底面，係在

(20)

裝配於平台 12A 之狀態下，自平台 12A 之底面露出的構成。

刻度部 13，係被配置於夾頭 61A 之底面。從而，在將夾頭 61A 裝配於平台 12A 之狀態下，刻度部 13 係自平台 12A 之底面露出，而成爲與設置於基體 11 之二維角度感測器 14 相對的狀態。

依此，二維角度感測器 14，係可對著刻度部 13 發射雷射光 65，並使其反射光線入射，故可進行平台 12A 之位置測定。又本變形例中，因於與晶圓 60 一體化處理之夾頭 61A，設置刻度部 13，故即使夾頭 61 和平台 12A 之間產生誤差，此亦不會影響表面編碼器 24 之測定結果，因而可進行高精確度之位置測量。

第 15 圖，係表示上述之平台裝置 10 之第 2 變形例，亦即平台裝置 10B 的概略構成圖。本變形例中，特徵係將刻度部 13 直接設置於作爲被移動體之晶圓 60 的背面側。又，使設置於晶圓 60 背面側之刻度部 13 可由二維角度感測器 14 確認地，於平台 12B 中與刻度部 13 相對之範圍，使自二維角度感測器 14 被照射之雷射光 65 可照射至刻度部 13 地，設置透明部 63。

刻度部 13 可由黏貼等固定於晶圓 60，又可爲直接對晶圓 60 加工而一體化形成的構成。依此，刻度部 13 和晶圓 60 係一體化之構成。又，透明部 63 係例如由鑲嵌於平台 12B 之玻璃，或透明樹脂所構成。

本變形例中，因作爲被移動體之晶圓 60 本身設置有刻

(21)

度部 13，故可防止上述第 2 變形例之構成中，夾頭 61A 與刻度部 13 之間可能發生的誤差，而可進行更高精確度之位置測量。又，即使於晶圓 60 配置刻度部 13，因於平台 12B 中與相對二維角度感測器 14 相對之範圍（被設定為與整個移動範圍相對），設置有用以使雷射光 65 照射刻度部 13 的透明部 63，故可確實進行平台 12（晶圓 60）之位置測量。

另外，上述發明並不僅適用半導體製造裝置，而像微型機械、IT（資訊技術）用光通訊零件等從金以後需要細微加工之領域，亦可廣泛適用。亦即目前之微型機械製造技術，係多採用半導體製造技術，則藉由使用本發明，即可製造更細微且多樣化的微型機械。又，於雷射加工之領域中，係要求有以次微米（submicron）等級精確度來超高速移動的平台。

又，為了進希複雜形狀之加工，必須有自由度高之平台。先前之平台裝置中，雖無滿足此等需求者，但因本發明之平台裝置可實現高精確度、高速度、多自由度，故亦可作為雷射加工用平台來使用。更且本發明，不僅適用於上述領域，而亦可適用於超精密機器、超精密測量裝置、鑲嵌器等電子零件組裝、檢查裝置，或辦公室自動化領域等。

以上，雖詳細說明本發明之理想實施例，但本發明並非限定於此特定實施例者，而為在不脫離申請專利範圍內所記載之本發明主旨的範圍內，可作各種變形・變更者。另外，第 1 及第 2 實施例中，雖舉例說明設置 3 個二維角度

感測器的情況，但二維角度感測器之各數亦可為1個，而不限定於上述實施例之個數。

產業上之可利用性

本發明，係適用於一種謀求裝置之小型化，並高精確度的進行對基體之平台位置測定的平台裝置。

【圖式簡單說明】

第1圖適用 SAWYER 馬達之平台裝置的概略圖。

第2圖對應第1圖所示之範圍 A 之構成的俯視圖。

第3圖第1實施例之平台裝置的剖面圖。

第4圖對應第3圖所示之範圍 A 之平台裝置的俯視圖。

第5圖表示可動平台之驅動方向，和 X 方向及 Y 方向致動器之推進力之關係的俯視圖。

第6圖對應第3圖所示之範圍 C 之部分的放大圖。

第7圖刻度部及二維角度感測器之立體圖。

第8圖用以說明設置於本實施例之平台裝置之二維角度感測器之光學系的圖。

第9圖用以說明設置於本發明第1實施例亦即平台裝置之，刻度部及二維角度感測器的圖。

第10圖本發明之第2實施例亦即平台裝置的分解立體圖。

第11圖將平台裝置部分切開之組裝狀態立體圖。

(23)

第12圖用以說明平台之驅動原理的圖。

第13圖本實施例亦即平台裝置之概略構成圖。

第14圖本實施例中平台裝置之第1變形例之平台裝置的概略構成圖。

第15圖本實施例中平台裝置之第1變形例之平台裝置的概略構成圖。

【主要元件符號說明】

10、10A、10B、200、230：平台裝置

11、211、231：基體

12、12A、12B、236：平台

13：刻度部

14、14A~14C：二維角度感測器

15：X方向用磁鐵

16：Y方向用磁鐵

17：輓

18：間隔物

19：Z方向用磁鐵

20A、20B：X方向線性馬達構造部

21A、21A-1、21A-2、21B：X方向用線圈

22A、22B：X方向用磁芯

24、249：表面編碼器

25A、25B：Y方向線性馬達構造部

26A、26B：Y方向用線圈

(24)

27A、27B：Y 方向用磁芯
30：Z 方向電磁鐵
31：Z 方向用線圈
32：Z 方向用磁芯
40：角度光柵
41：基部
50：光源
54：光束散射器
55：1/4波長板
56：準直透鏡
60：晶圓
61、61A、221、241：夾頭
62：裝配部
63：透明部
212：凸部
213：X 方向驅動部
214：Y 方向驅動部
215、244：線圈部
216、245：傾斜驅動部
217、237：可動平台部
219、239：固定平台部
222：鏡
223：雷射測定器
224、238：空氣支撐件

(25)

233 : 刻度單元

242A、242B : X 方向致動器

243A、243B : Y 方向致動器

248 : 工件

252 : 上部樹脂

253 : 下部樹脂

A、B、C : 範圍

五、中文發明摘要

發明之名稱：平台裝置

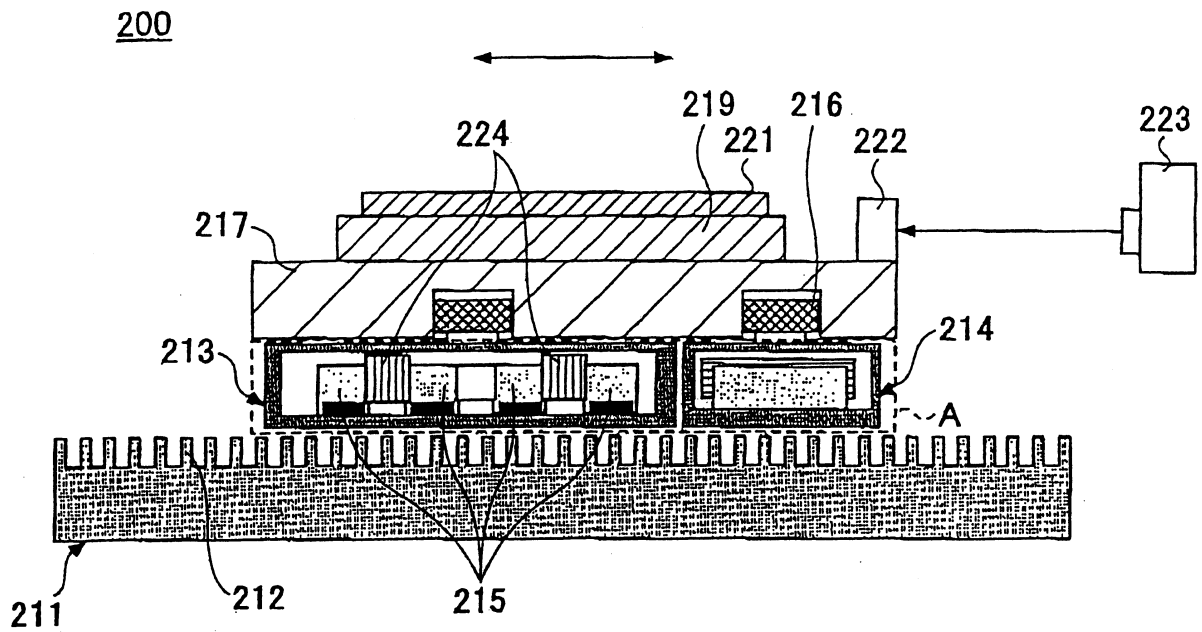
本發明，係有關以平面馬達而可高精確度對 X-Y 方向及旋轉方向移動的平台裝置，其課題為謀求裝置之小型化，並高精確度的進行對基體之平台位置測定者。本平台裝置，係於整個基體 231 上設置具備刻度部之刻度單元 233，於驅動平台部 237 之底面部設置 3 個二維角度感測器 14A~14C，以刻度單元 233 及二維角度感測器 14A~14C 構成表面編碼器 249，而由表面編碼器 249 進行驅動平台 237 之位置測定。

六、英文發明摘要

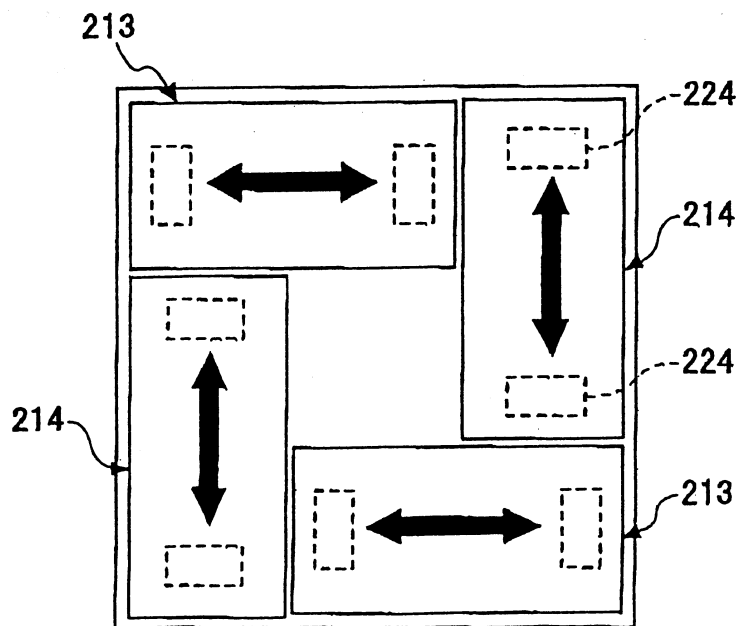
發明之名稱：

第1圖

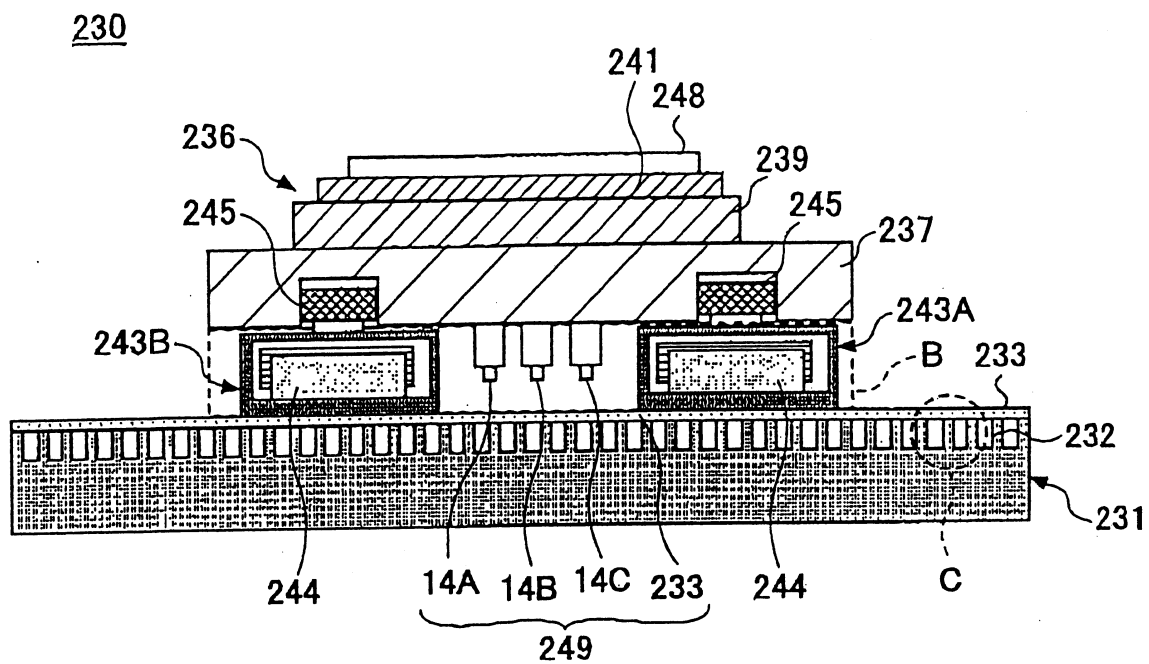
756486



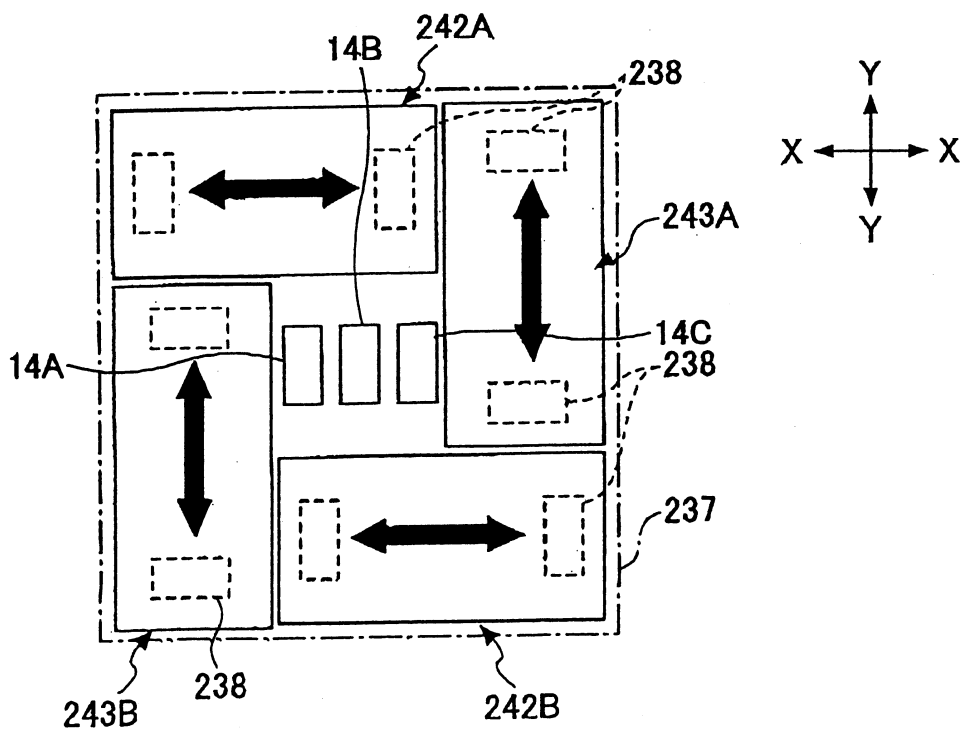
第2圖



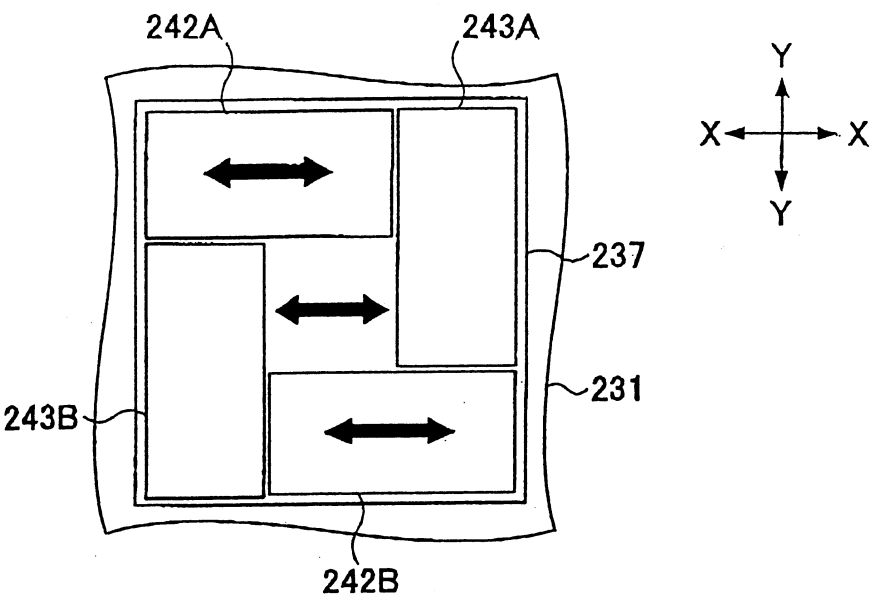
第3圖



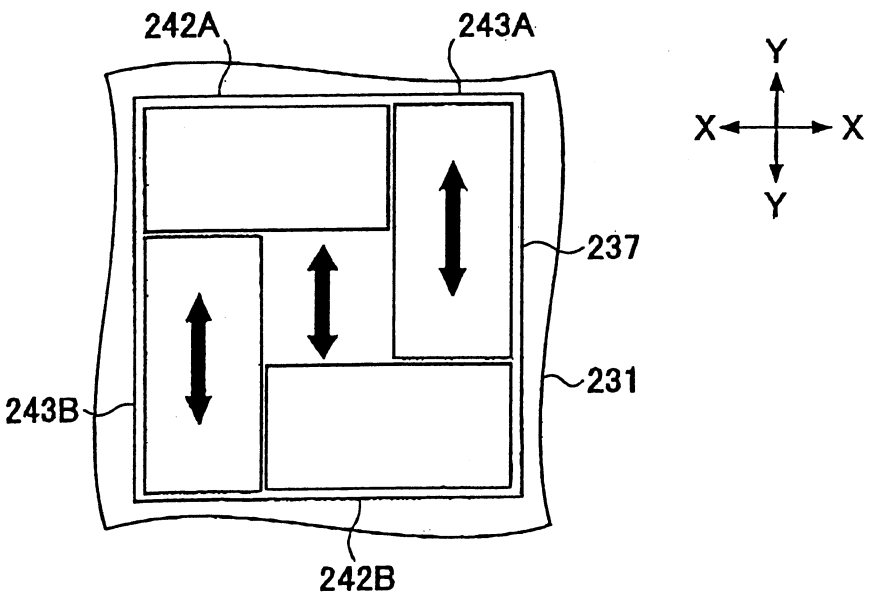
第4圖



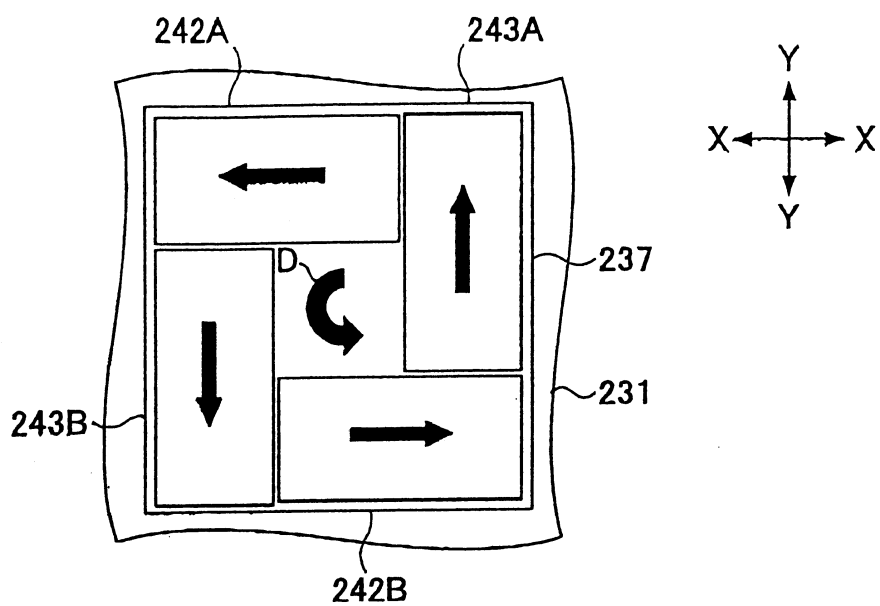
第5A圖



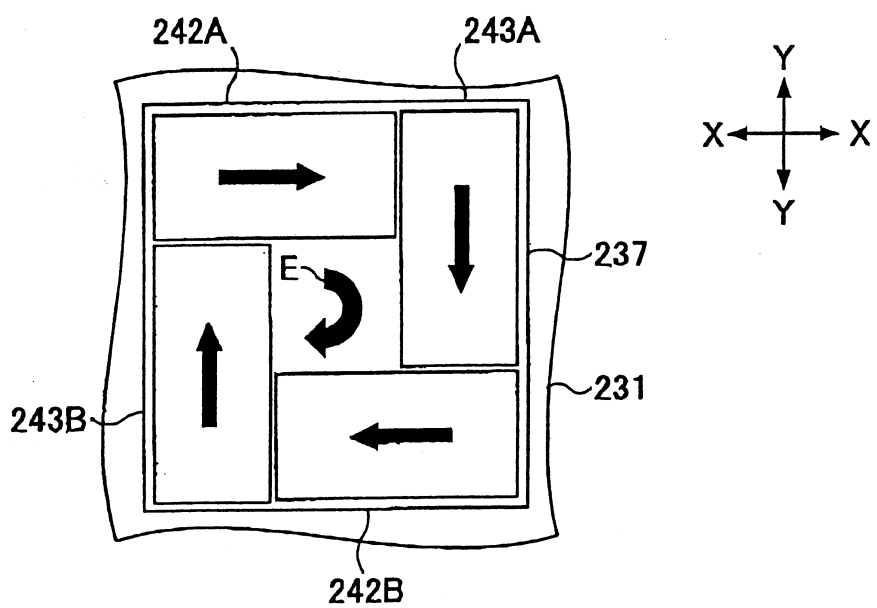
第5B圖



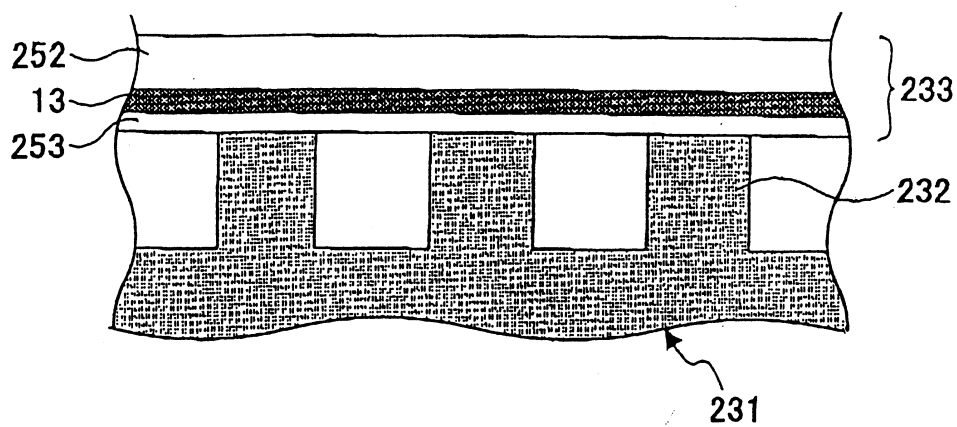
第5C圖



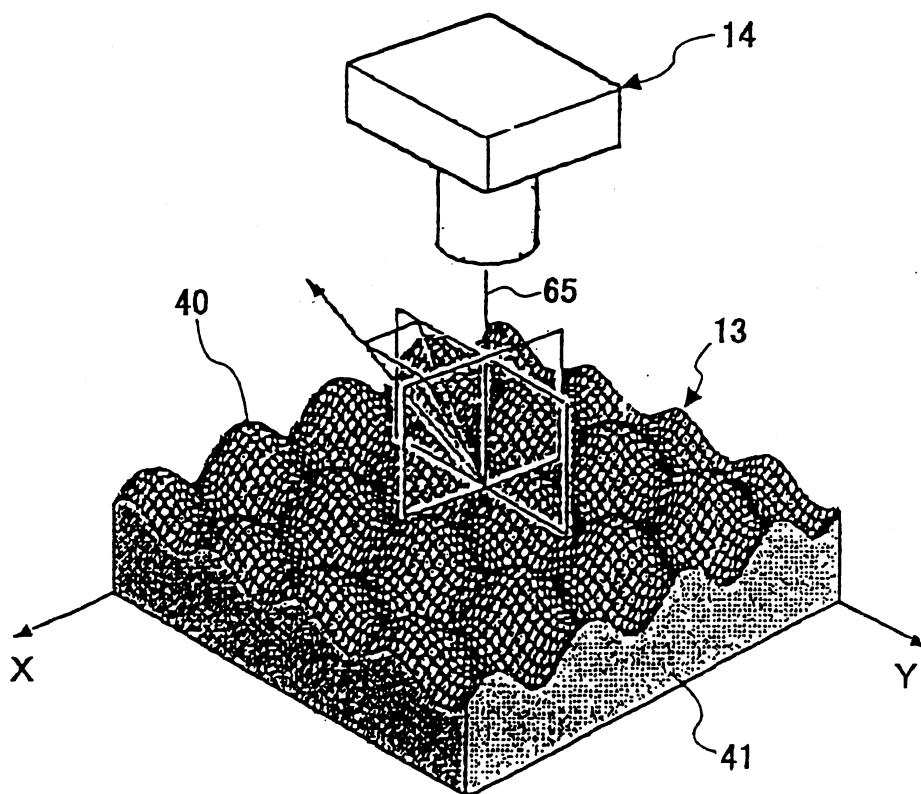
第5D圖



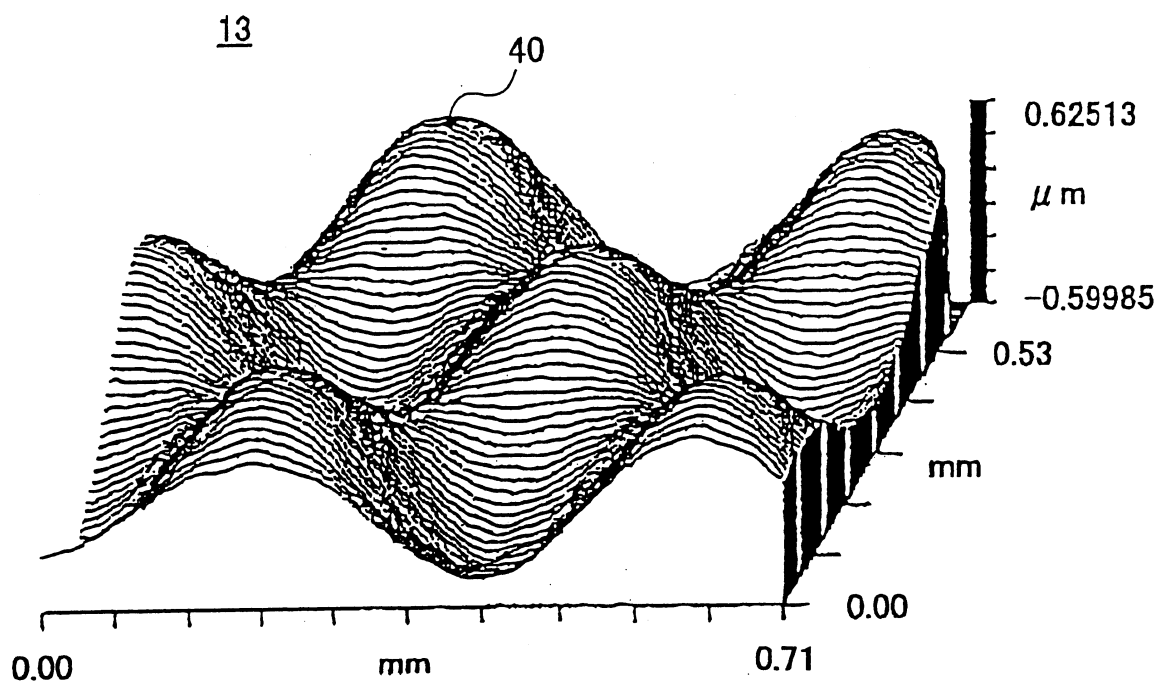
第6圖



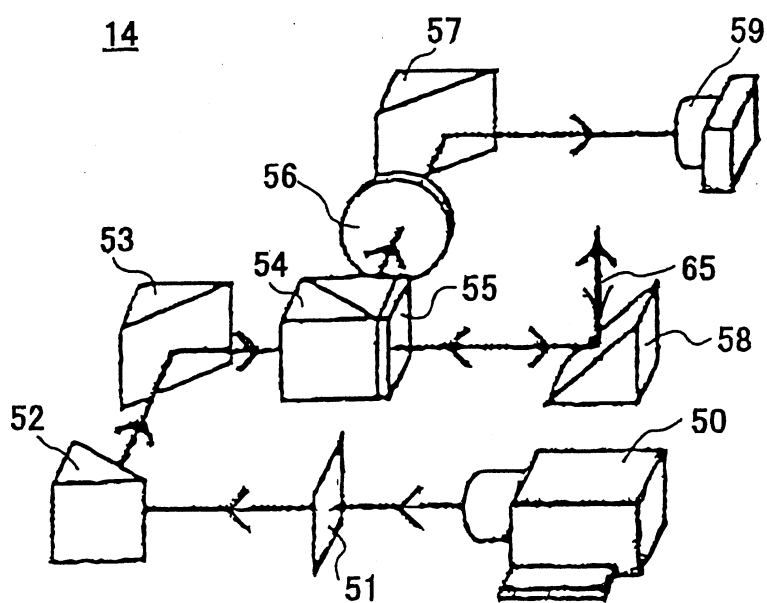
第7圖



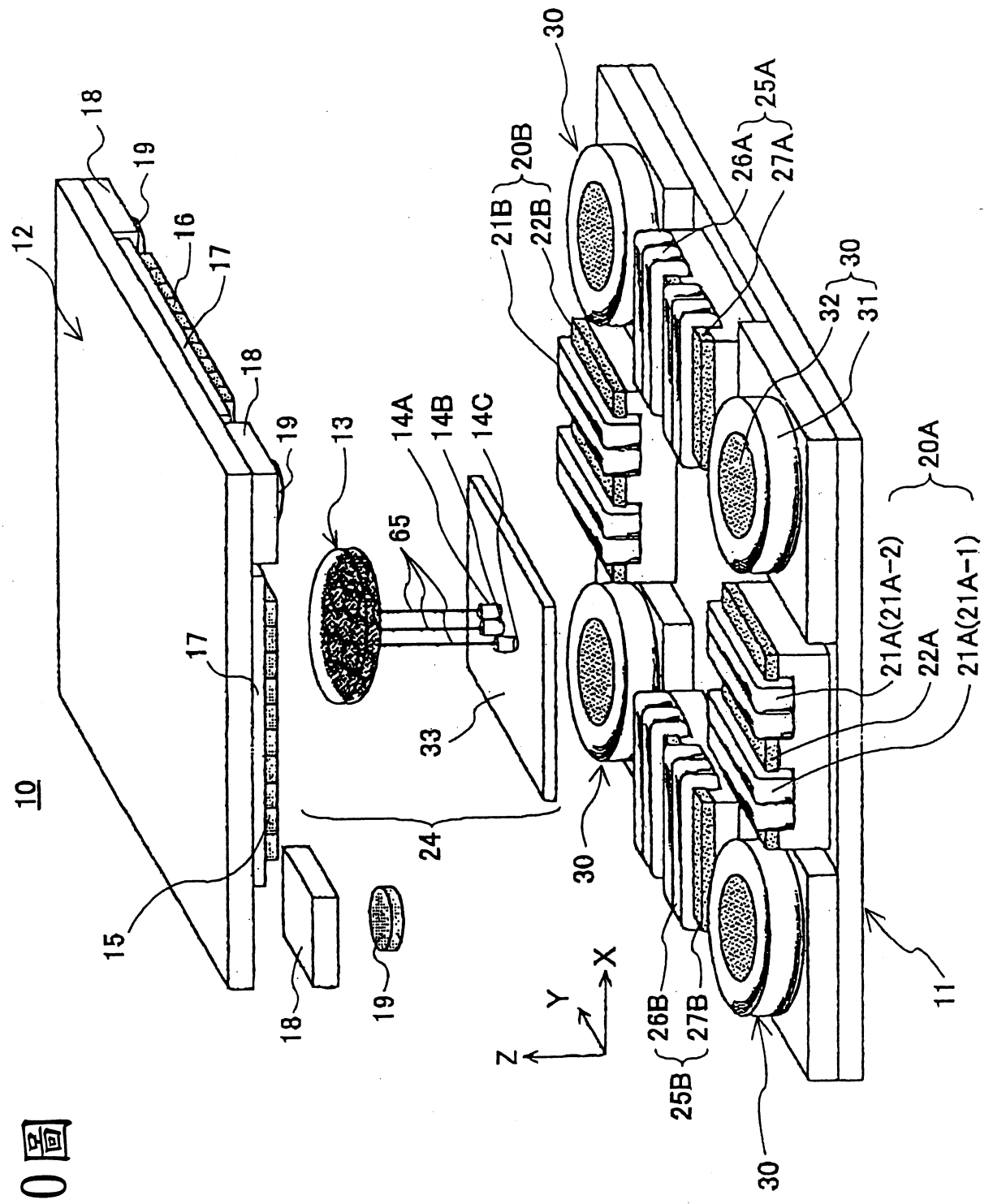
第8圖



第9圖

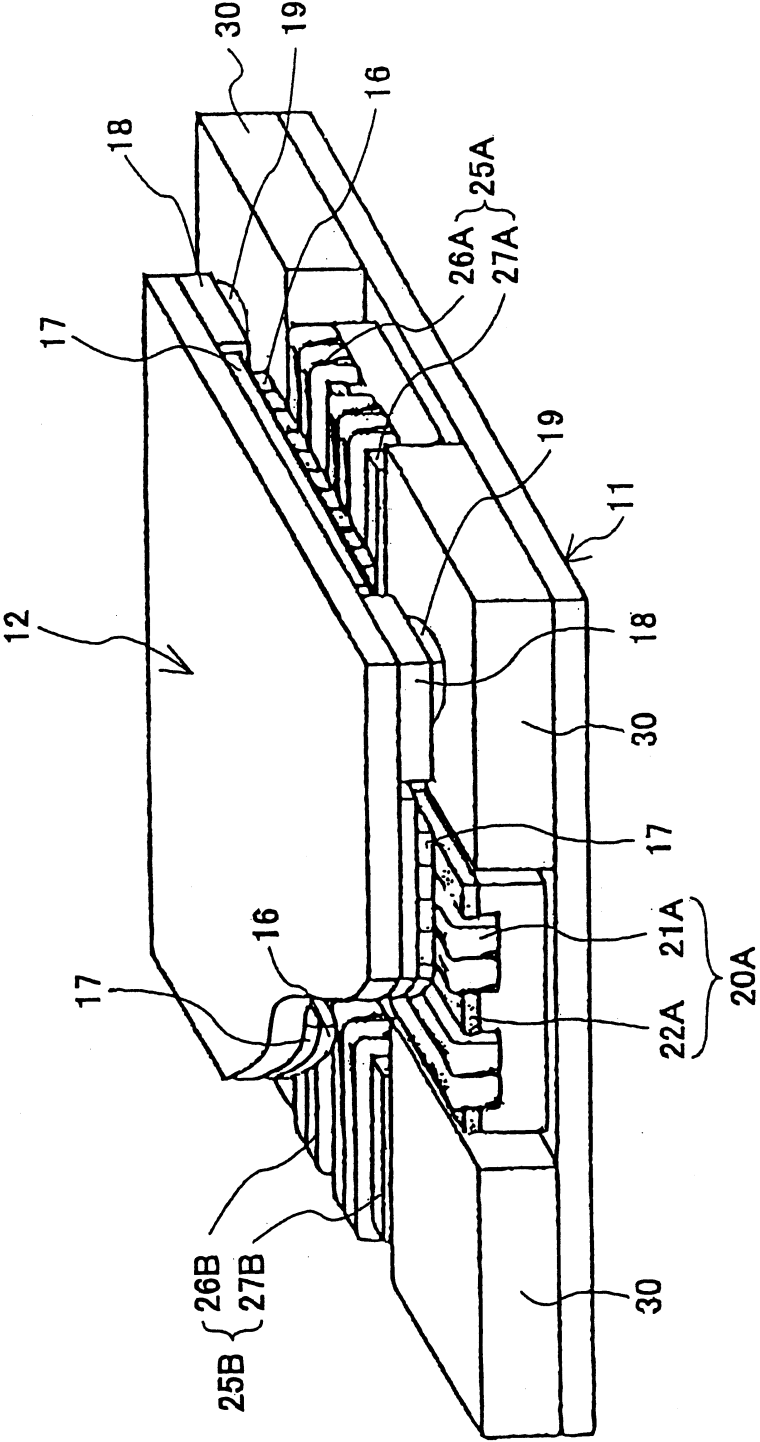


第10圖

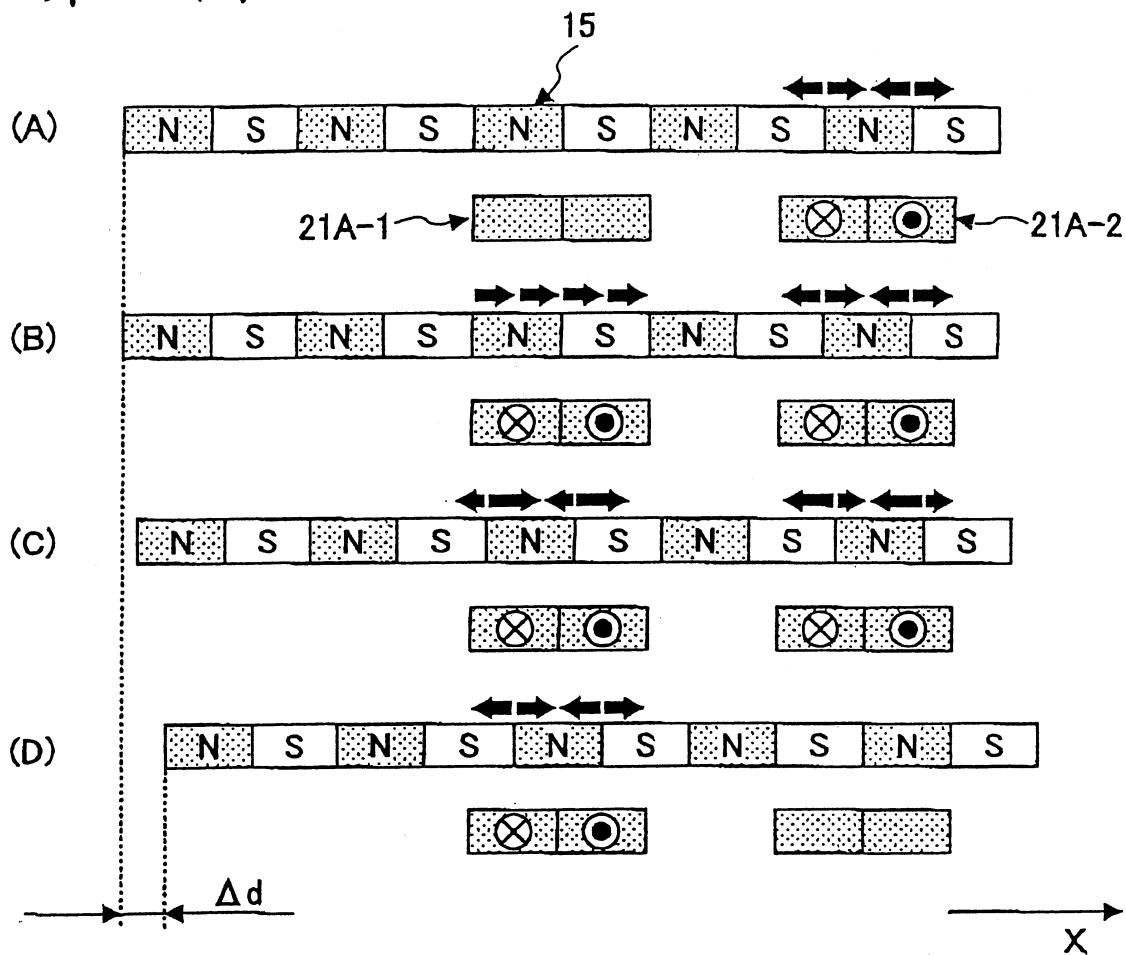


第11圖

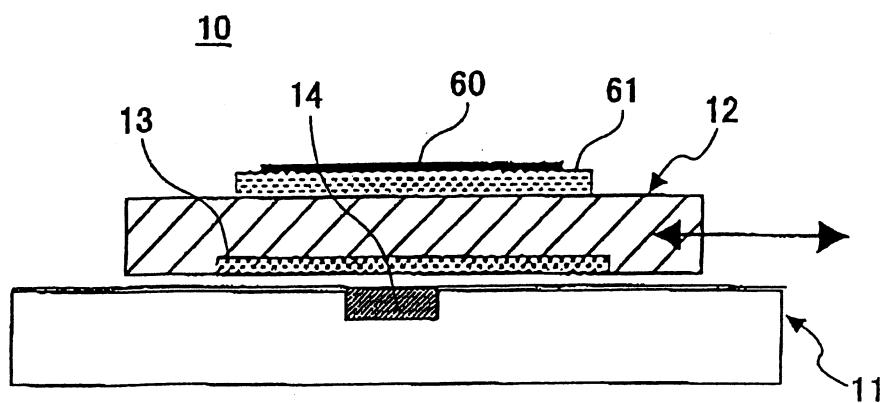
10



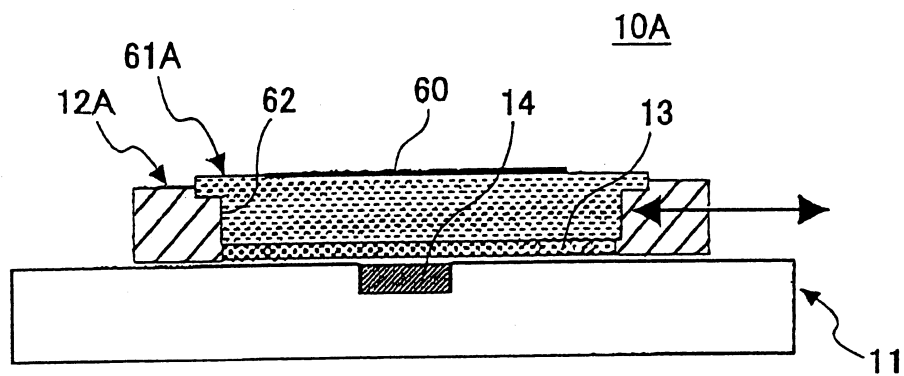
第12圖



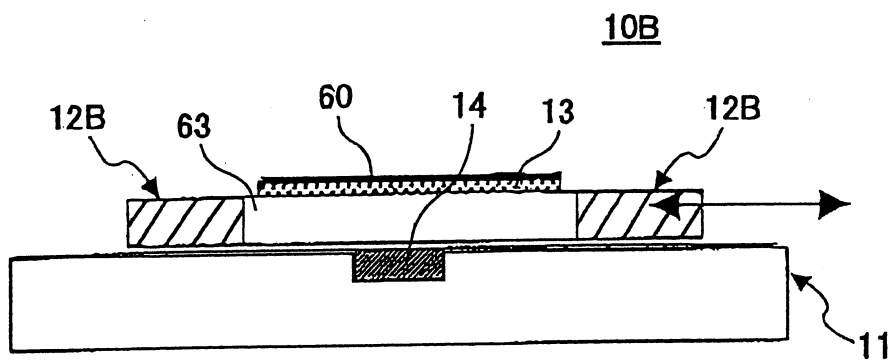
第13圖



第14圖



第15圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(3)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

230：平台裝置

231：基體

232：凸部

236：平台

14A~14C：二維角度感測器

249：表面編碼器

241：夾頭

244：線圈部

245：傾斜驅動部

237：可動平台部

239：固定平台部

233：刻度單元

243A、243B：Y方向致動器

B、C：範圍

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

十、申請專利範圍

第94108074號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國96年1月3日修正

- 1.一種平台裝置，係具備有
基體，
和裝載被移動體，在上述基體上移動的平台，
和驅動上述平台之平面馬達，
和將上述平台對上述基體加以浮起之空氣支撐件，
和被裝配於上述基體上，由關於角度之性質於二維方向以已知函數變化之角度光柵所構成的刻度部，
和被裝配於上述平台，對上述刻度部之角度光柵照射光線，並檢測出該刻度部所反射之反射光線之二維角度的最少1個二維角度感測器，其特徵為：
上述刻度部，係被具有透過性之保護部件所覆蓋。
- 2.如申請專利範圍第1項所記載之平台裝置，其中，上述最少1個二維角度感測器，係3個以上者。
- 3.如申請專利範圍第1項所記載之平台裝置，其中，上述最少1個二維角度感測器，係被裝配為可檢測出上述平台裝置之二維座標位置、俯仰角、滾動角及偏航角之最少1個者。
- 4.如申請專利範圍第1項所記載之平台裝置，其中，上述二維座標位置，係垂直座標、圓筒座標、極座標及沿著自由曲面之座標的任一個者。

(2)

5.如申請專利範圍第1項所記載之平台裝置，其中，上述最少1個二維角度感測器，係藉由對該二維角度感測器給予特定之角度變化，而可檢測出上述刻度部和該二維角度檢測器之間的距離者。