



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202411791 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：112130591

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)** **H01L21/683 (2006.01)**

(30)優先權：2022/09/12 日本 2022-144371

(71)申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72)發明人：小沢祐一 OZAWA, YUICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 39 頁

(54)名稱

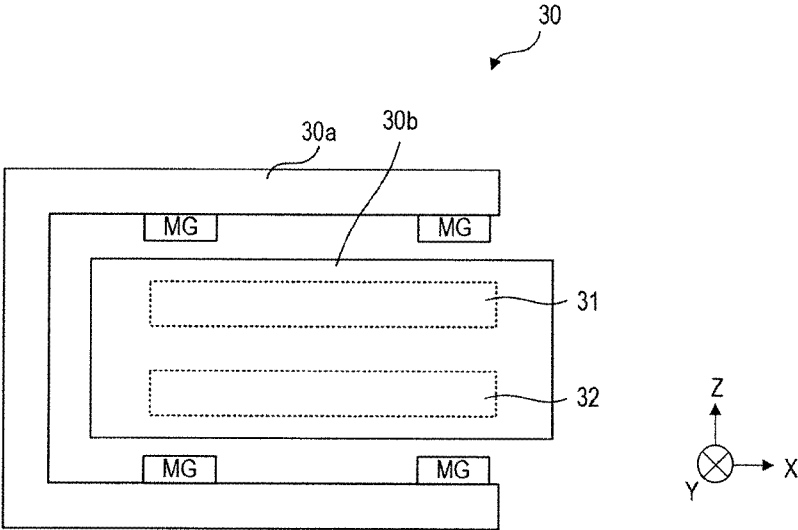
載台裝置、圖案形成裝置及物品製造方法

(57)摘要

根據本發明的載台裝置包括：第一載台，其被構造為能夠在第一方向上移動；第一驅動單元，其被構造為產生推力以使第一載台在第一方向上移動；以及反作用力減小單元，其被構造為產生推力以減小藉由第一驅動單元的推力的產生而產生的反作用力。反作用力減小單元可以在垂直於第一方向的第二方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，並且可以在垂直於第一方向和第二方向的第三方向的複數個位置處產生彼此大小不同的推力。

The stage apparatus according to the present invention includes a first stage configured to be movable in a first direction, a first driving unit configured to generate a thrust force to move the first stage in the first direction, and a reaction force reducing unit configured to generate a thrust force to reduce a reaction force generated by the generation of the thrust force of the first driving unit. The reaction force reducing unit can generate the thrust forces with different magnitudes from each other at a plurality of positions in a second direction perpendicular to the first direction, and can generate the thrust forces with different magnitudes from each other at a plurality of positions in a third direction perpendicular to the first direction and the second direction.

指定代表圖：



【圖 2A】

符號簡單說明：

30:反作用力接收機構
(反作用力減小單元)

30a:反作用力接收機構
可動元件(第三可動元
件)

30b:反作用力接收機構
定子(第三定子)

31:第一線圈組

32:第二線圈組

MG:永磁體

【發明摘要】

【中文發明名稱】

載台裝置、圖案形成裝置及物品製造方法

【英文發明名稱】

STAGE APPARATUS, PATTERN FORMING APPARATUS, AND
METHOD FOR MANUFACTURING ARTICLE

【中文】

根據本發明的載台裝置包括：第一載台，其被構造為能夠在第一方向上移動；第一驅動單元，其被構造為產生推力以使第一載台在第一方向上移動；以及反作用力減小單元，其被構造為產生推力以減小藉由第一驅動單元的推力的產生而產生的反作用力。反作用力減小單元可以在垂直於第一方向的第二方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，並且可以在垂直於第一方向和第二方向的第三方向的複數個位置處產生彼此大小不同的推力。

【 英文 】

The stage apparatus according to the present invention includes a first stage configured to be movable in a first direction, a first driving unit configured to generate a thrust force to move the first stage in the first direction, and a reaction force reducing unit configured to generate a thrust force to reduce a reaction force generated by the generation of the thrust force of the first driving unit. The reaction force reducing unit can generate the thrust forces with different magnitudes from each other at a plurality of positions in a second direction perpendicular to the first direction, and can generate the thrust forces with different magnitudes from each other at a plurality of positions in a third direction perpendicular to the first direction and the second direction.

【指定代表圖】圖 2A

【代表圖之符號簡單說明】

30:反作用力接收機構(反作用力減小單元)

30a:反作用力接收機構可動元件(第三可動元件)

30b:反作用力接收機構定子(第三定子)

31:第一線圈組

32:第二線圈組

MG:永磁體

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

載台裝置、圖案形成裝置及物品製造方法

【英文發明名稱】

STAGE APPARATUS, PATTERN FORMING APPARATUS, AND
METHOD FOR MANUFACTURING ARTICLE

【技術領域】

【0001】本發明關於載台裝置、圖案形成裝置及物品製造方法。

【先前技術】

【0002】傳統上，已知藉由向載台施加推力以使載台沿預定方向移動而產生的反作用力成為載台裝置中的擾動，這可能使載台裝置的操作不穩定。

【0003】日本特開平11-168064號揭示了一種載台裝置，該載台裝置包括推力產生單元，該推力產生單元產生用於抵消當載台沿預定方向移動時產生的反作用力的推力。

【0004】日本特開平11-168064號中揭示的載台裝置中配設的推力產生單元在單個位置處產生用於抵消反作用力的推力。

【0005】因此，當為了使載台沿預定方向移動而向載

台施加推力的位置(即，產生反作用力的位置)與產生用於抵消反作用力的推力的位置彼此偏移時，產生力偶，並且力偶變成載台裝置中的擾動。

【0006】雖然可以藉由在組裝載台裝置時對齊兩個位置來抑制這種力偶的發生，但是這種操作需要很多時間，因此可能會延遲組裝。

【0007】此外，即使在以這種方式組裝載台裝置之後，也可能藉由由於安裝在載台裝置上的工件的重量、載台裝置上的組件、結構的位置和姿態等隨時間的變化而改變上述兩個位置兩者來產生力偶。

【發明內容】

【0008】本發明的目的是提供一種載台裝置，其能夠在抑制力偶的產生的同時，減小當載台移動時產生的反作用力。

【0009】根據本發明的載台裝置包括：第一載台，其被構造為可在第一方向上移動；第一驅動單元，其被構造為產生推力以使第一載台在第一方向上移動；以及反作用力減小單元，其被構造為產生推力以減小藉由第一驅動單元的推力的產生而產生的反作用力。反作用力減小單元可以在垂直於第一方向的第二方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，並且可以在垂直於第一方向和第二方向的第三方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力。

【0010】根據以下參考所附圖式對示例性實施例的描述，本發明的其它特徵將變得明顯。

【圖式簡單說明】

【0011】[圖1A]是根據本發明的第一實施例的載台裝置的示意性截面圖。

【0012】[圖1B]是根據第一實施例的載台裝置的示意性俯視圖。

【0013】[圖2A]是配設在根據第一實施例的載台裝置中的反作用力接收機構的示意性截面圖。

【0014】[圖2B]是配設在根據第一實施例的載台裝置中的反作用力接收機構的示意性俯視圖。

【0015】[圖3A]是配設在根據本發明的第二實施例的載台裝置中的反作用力接收機構的示意性截面圖。

【0016】[圖3B]是配設在根據第二實施例的載台裝置中的反作用力接收機構的示意性俯視圖。

【0017】[圖4]是包括根據本發明的載台裝置的曝光裝置的示意性截面圖。

【實施方式】

【0018】下面參照所附圖式詳細描述根據本發明的載台裝置。注意，為了便於理解本發明，以下描述的圖式可以以與實際比例不同的比例繪製。

【0019】在下文中，垂直方向被定義為Z方向(第三方

向)，並且在垂直於Z方向的平面中彼此正交的兩個方向被定義為X方向(第一方向)和Y方向(第二方向)。繞X軸、Y軸和Z軸的旋轉軸分別被定義為 ω X軸、 ω Y軸和 ω Z軸。

[第一實施例]

【0020】傳統上，已知一種載台裝置，其包括沿垂直於豎直方向的第一方向移動的第一載台和沿垂直於豎直方向和第一方向的第二方向移動的第二載台。

【0021】載台裝置被構造為使得第一載台耦接到第二載台，由此第一載台也根據第二載台在第二方向上的移動而在第二方向上移動，即與第二載台協同移動。

【0022】在這種載台裝置中，例如，需要抵消當第一載台在第一方向上移動時產生的反作用力。

【0023】因此，已經提出了一種傳統的載台裝置，其中推力產生單元被配設在第二載台中，推力產生單元產生用於抵消當第一載台沿第一方向移動時產生的反作用力的推力。

【0024】利用該結構，即使當第一載台被佈置在第二方向上的各種位置處時，也可以在載台裝置中抵消反作用力。

【0025】在這種載台裝置中，在第一載台沿第一方向移動時產生反作用力的位置與由配設在第二載台中的推力產生單元產生用於抵消反作用力的推力的位置彼此偏移的情況下，產生力偶。

【0026】換句話說，在驅動推力作用在第一載台上以使第一載台在第一方向上移動的位置和由配設在第二載台其中的推力產生單元產生用於抵消反作用力的推力的位置彼此偏移的情況下，產生力偶。

【0027】然後，由於如此產生的力偶作為干擾被輸入(施加)到載台裝置，所以載台裝置中的精確操作被干擾。

【0028】在上述載台裝置中，配設在第二載台其中的推力產生單元產生用於在單個位置處抵消反作用力的推力，即單軸推力。

【0029】因此，當組裝載台裝置時，除非當第一載台沿第一方向移動時產生反作用力的位置與由配設在第二載台其中的推力產生單元產生用於抵消反作用力的推力的位置彼此對準，否則產生力偶。

【0030】然後，由於在載台裝置的組裝中用於對準上述兩個位置的操作需要大量時間，因此存在組裝延遲的問題。

【0031】此外，即使在以這種方式組裝載台裝置之後，也有可能藉由由於安裝在載台裝置上的工件的重量、載台裝置上的組件、結構的位置和姿態等隨時間的變化而改變上述兩個位置來產生力偶。

【0032】因此，本發明的目的是提供一種載台裝置，其能夠在抑制力偶的產生的同時，抵消當移動載台時產生的反作用力。

【0033】圖1A和圖1B分別示出根據本發明的第一實

施例的載台裝置100的示意性截面圖和示意性俯視圖。

【0034】根據本實施例的載台裝置100包括：Y載台1(第二載台)、X載台2(第一載台)、平臺(platen)5、基座框架6以及隔振基座8。

【0035】另外，根據本實施例的載台裝置100包括：Y線性馬達10(第二驅動單元)、X線性馬達20(第一驅動單元)、反作用力接收機構30(反作用力減小單元)、控制器50以及測量單元60。

【0036】如圖1A和圖1B所示，在根據本實施例的載台裝置100中，Y載台1和Y線性馬達10配設在X載台2的X方向上的兩側。

【0037】兩個Y載台1藉由X線性馬達20的X線性馬達定子20b彼此耦接(固定)，並且能夠藉由Y線性馬達10在Y方向上移動。

【0038】這裏，兩個Y載台1和X線性馬達定子20b可以統稱為Y載台。

【0039】X載台2能夠藉由X線性馬達20在X方向上移動。

【0040】另外，X載台2具有微動頂板25，微動頂板25保持基板W，並能夠對用於保持基板W的保持面進行微小驅動。

【0041】具體地，藉由在微動頂板25中配設三個Z線性馬達和一個 ω Z線性馬達(未示出)，不僅可以在Z軸和 ω Z軸上驅動用於保持基板W的保持面，而且可以在 ω X軸和

ω Y軸上驅動用於保持基板W的保持面。

【0042】因此，在根據本實施例的載台裝置100中，可以在X軸、Y軸、Z軸、 ω X軸、 ω Y軸和 ω Z軸的全部六個軸上驅動用於保持基板W的保持面。

【0043】隔振基座8是由空氣彈簧或螺旋彈簧構成的隔振機構，並且由基座框架6支承。

【0044】然後，隔振基座8被構造為抑制振動從外部向根據本實施例的載台裝置100的傳播，並且控制平臺5的位置和姿態。

【0045】Y線性馬達10包括作為可動部的Y線性馬達可動元件10a(第二可動元件)和作為固定部的Y線性馬達定子10b(第二定子)，該Y線性馬達定子10b透過Y線性馬達可動元件10a的開口部在Y方向上延伸。

【0046】然後，Y線性馬達10用作產生推力以在Y方向上移動Y載台1的驅動單元。

【0047】具體地，Y線性馬達可動元件10a是由鋁板形成的U形框體，該框體保持彼此相對的多極磁體(永磁體)(未示出)，並且被構造為可相對於Y線性馬達定子10b在Y方向上移動。

【0048】另一方面，Y線性馬達定子10b具有沿Y方向佈置的線圈陣列，並固定到地板(未示出)上。

【0049】即，Y線性馬達10具有移動磁體結構。

【0050】藉由依次切換向Y線性馬達定子10b的線圈陣列的各線圈供給的電流的定向，在Y線性馬達可動元件10a

中產生Y方向的推力。

【0051】以此方式產生的推力使與Y載台1和X載台2連接的X線性馬達20與Y載台1一起在Y方向上移動。

【0052】X線性馬達20包括：X線性馬達定子20b(第一定子)，其為沿X方向延伸的固定部分；以及X線性馬達可動元件20a(第一可動元件)，其為可相對於X線性馬達定子20b在X方向上移動的可動部分。

【0053】然後，X線性馬達20用作產生使X載台2沿X方向移動的推力的驅動單元。

【0054】具體地，X線性馬達可動元件20a為中空的框體，在內表面的豎直方向的上表面和下表面上保持彼此相對的多極磁體(永磁體)(未示出)，並且被構造為能夠相對於X線性馬達定子20b在X方向上移動。

【0055】另一方面，X線性馬達定子20b具有沿X方向佈置的線圈陣列，並固定到Y載台1和Y線性馬達可動元件10a。

【0056】即，X線性馬達20具有移動磁體結構。

【0057】藉由依次切換向X線性馬達定子20b的線圈陣列的各線圈供給的電流的定向，在X線性馬達可動元件20a中產生X方向的推力，以藉由所產生的推力使X載台2在X方向上移動。

【0058】如上所述，X線性馬達20和X載台2被構造為根據Y載台1在Y方向上的移動而在Y方向上移動，即與Y載台1協同移動。

【0059】反作用力接收機構30被構造為產生推力以抵消(減小)藉由驅動X載台2產生的反作用力。

【0060】控制器50被構造為控制反作用力接收機構30中的推力的產生。

【0061】將在後面描述反作用力接收機構30的具體結構和控制器50的具體控制。

【0062】如圖1A所示，在根據本實施例的載台裝置100中，在能夠成為安裝基準的基座框架6上的三個位置處佈置隔振基座8，並且在隔振基座8上佈置用作Y載台1的行進面的平臺5。

【0063】然後，Y載台1被佈置成能夠在平臺5上在Y方向上往復移動，X載台2被佈置成能夠在Y載台1上在X方向上往復移動。

【0064】具體地，Y線性馬達10配設在平臺5的中央部的X方向上的兩側，而Y載台1佈置在各Y線性馬達10的Y線性馬達可動元件10a上。

【0065】另外，X載台2佈置在X線性馬達20的X線性馬達可動元件20a上。

【0066】反作用力接收機構30包括反作用力接收機構可動元件30a(第三可動元件)和反作用力接收機構定子30b(第三定子)，並且反作用力接收機構可動元件30a固定在與一個Y載台1耦接的Y線性馬達可動元件10a上。

【0067】即，反作用力接收機構可動元件30a根據Y線性馬達可動元件10a在Y方向上的移動而沿Y方向移動。

【0068】另一方面，反作用力接收機構定子30b是具有與Y線性馬達定子10b相似長度的、沿Y方向延伸的長框體，並且固定到基座框架6。

【0069】由此，無論反作用力接收機構可動元件30a在Y方向上的位置如何，反作用力接收機構定子30b都能夠在反作用力接收機構可動元件30a中產生X方向上的預定推力。

【0070】如上所述，由於反作用力接收機構可動元件30a與Y線性馬達可動元件10a協同操作，因此，無論X載台2在Y方向上的位置如何，都能夠抵消藉由驅動X載台2而產生的反作用力。

【0071】由此，無論X載台2在Y方向上的位置如何，都能夠維持抵消反作用力的精度。

【0072】此外，由於反作用力接收機構30被構造為不向平臺5施加不必要的力，因此可以抑制由於反作用力接收機構30的操作而引起的平臺5的瞬時變形。

【0073】由此，在根據本實施例的載台裝置100中，能夠使Y載台1和X載台2相對於作為位置基準的平臺5精確且準確地操作。

【0074】圖2A和圖2B分別示出配設在根據本實施例的載台裝置100中的反作用力接收機構30的示意性截面圖和示意性俯視圖。

【0075】如圖2A所示，在反作用力接收機構可動元件30a的面對反作用力接收機構定子30b的內表面上，在X方

向和Z方向中的各個上彼此隔開地配設四個永磁體MG。

【0076】也就是說，在反作用力接收機構可動元件30a的面對反作用力接收機構定子30b的內表面上，在Z方向上彼此隔開地佈置兩個永磁體對，各個永磁體對包括在X方向上彼此隔開地佈置的兩個永磁體MG。

【0077】另一方面，在反作用力接收機構定子30b的內部配設在Z方向上彼此隔開地佈置的第一線圈組31和第二線圈組32的兩層線圈組。

【0078】本發明不限於此，並且可以在反作用力接收機構定子30b的內部配設沿Z方向排列的三層或更多層線圈組。

【0079】此外，各個線圈組包括複數個線圈，使得例如，如圖2B所示，第一線圈組31包括在Y方向上彼此遠離地排列的複數個線圈311、312、...、和31n。

【0080】即，在反作用力接收機構定子30b的內部，在Y方向和Z方向中的各個的複數個位置處配設線圈(電磁體)。

【0081】如上所述，反作用力接收機構30具有音圈馬達的結構。

【0082】然後，控制器50可以調整供給到反作用力接收機構30的各個線圈的電流的定向和大小，以使得由各個線圈產生的推力彼此不同。

【0083】在根據本實施例的載台裝置100中，由於線圈在反作用力接收機構30中產生不同的推力，因此在抵消

藉由驅動X載台2而產生的反作用力時，能夠在複數個作用軸上產生推力。

【0084】換言之，在根據本實施例的載台裝置100所配設的反作用力接收機構30中，在Y方向及Z方向中的各個的複數個位置處配設有能夠產生大小不同的推力的複數個推力產生單元。

【0085】例如，考慮如下的情況：藉由驅動X載台2而在反作用力接收機構30中產生反作用力的位置與由反作用力接收機構30產生用於抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

【0086】換言之，考慮如下的情況：X線性馬達20產生用於使X載台2移動的推力的位置與反作用力接收機構30產生用於抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

【0087】換言之，考慮如下的情況：藉由X載台2的移動而產生的反作用力的作用軸與藉由反作用力接收機構30產生的推力的作用軸在Z方向上偏移。

【0088】此時，產生與繞Y方向的旋轉相對應的俯仰(pitching)(ωY)的力偶。

【0089】在這種情況下，可以藉由在根據本實施例的載台裝置100中設定由第一線圈組31和第二線圈組32產生的推力之間的差來抵消俯仰(ωY)的該力偶。

【0090】此外，考慮如下的情況：藉由驅動X載台2而在反作用力接收機構30中產生反作用力的位置與由反作用

力接收機構30產生用於抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不同。

【0091】換言之，考慮如下的情況：X線性馬達20產生用於使X載台2移動的推力的位置與反作用力接收機構30產生用於抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不同。

【0092】換言之，考慮如下的情況：藉由X載台2的移動而產生的反作用力的作用軸與藉由反作用力接收機構30產生的推力的作用軸在Y方向上偏移。

【0093】此時，產生與繞Z方向的旋轉相對應的偏航(yawing)(ωZ)的力偶。

【0094】在這種情況下，基於由根據本實施例的載台裝置100中的測量單元60測量的Y載台1(即X載台2)在Y方向上的位置，在第一線圈組31和第二線圈組32中的各個中選擇(確定)複數個線圈。

【0095】然後，可以藉由設定由複數個選擇的線圈產生的推力之間的差來抵消偏航(ωZ)的該力偶。

【0096】如上所述，在根據本實施例的載台裝置100中，由複數個線圈提供不在同一作用線上的複數個推力作用軸，並且在複數個推力作用軸中獨立地設定推力。

【0097】藉由以這種方式設定的複數個推力的合力，能夠控制用於抵消反作用力的推力作用軸。

【0098】關於由配設在根據本實施例的載台裝置100中的第一線圈組31和第二線圈組32中包括的各個線圈產生

的推力，即供給到各個線圈的電流的大小，實行兩級增益參數(增益塊)。

【0099】具體地，第一級增益參數是所有線圈共用的增益參數(第二增益參數)。

【0100】調整增益參數，使得在驅動X載台2時、即在藉由X線性馬達20的推力的產生而產生的反作用力減小時，產生的預定對象的X方向上的擾動變化量最小。

【0101】預定對象中的擾動變化例如是平臺5的振動。

【0102】此外，第二級增益參數是線圈之間的推力差的增益參數(第一增益參數)。

【0103】對推力差的增益參數進行調整，使得在驅動X載台2時、即在藉由X線性馬達20的推力的產生而產生的反作用力減小時，產生的預定對象的X方向以外的Y方向和Z方向上的擾動變化量最小。

【0104】注意，上述預定對象包括Y載台1、X載台2、微動頂板25和平臺5中的至少一個，並且基於它們中的各個的擾動變化量來設定。

【0105】此外，可以根據在各級的可移動範圍中的單個位置處獲得的擾動變化量來計算，或者可以根據在其中的複數個位置處獲得的擾動變化量來計算，作為第二級增益參數的推力差的增益參數。

【0106】此外，推力差的增益參數可以是常數、關於各級的位置的函數，或者可以在根據各級的位置設定的複

數個範圍(即表)之間順序地切換。

【0107】此外，可以在反作用力接收機構30的控制系統中的前饋塊中，以及Y載台1、X載台2、微動頂板25和平臺5中的任一個的反饋塊中配置推力差的增益參數。

【0108】換言之，反作用力接收機構30可以被前饋控制，也可以是根據Y載台1、X載台2、微動頂板25和平臺5的變化而被反饋控制。

【0109】在這種情況下，可以抑制由於在調整增益參數之後用於抵消反作用力的推力作用的方向的改變而引起的對增益參數的影響。

【0110】以上描述了當組裝根據本實施例的載台裝置100時調整的兩級增益參數。

【0111】另外，較佳提供第三級增益參數(第三增益參數)，該第三級增益參數用於諸如曝光裝置之根據安裝有根據本實施例的載台裝置100的圖案形成裝置的使用狀態或操作順序來切換參數。

【0112】當安裝有根據本實施例的載台裝置100的圖案形成裝置被操作時，各個載台的重心和驅動力根據各個載台的操作順序(操作輪廓)、安裝在X載台2上的基板W的類型等而改變。

【0113】因此，第三級增益參數是根據與根據本實施例的載台裝置100被調整時的狀態不同的各種狀態預先計算的最佳參數。

【0114】具體地，控制器50從管理安裝有根據本實施

例的載台裝置100的圖案形成裝置的狀態、使用環境以及操作順序的上位系統接收關於根據本實施例的載台裝置100的狀態的資訊。

【0115】然後，控制器50基於接收到的資訊根據需要來進行切換第三級增益參數的操作。

【0116】由此，即使根據本實施例的載台裝置100根據安裝有根據本實施例的載台裝置100的圖案形成裝置的狀態和操作順序而處於各種狀態，也可以高精度地抵消反作用力。

【0117】第三級增益參數可以是第一線圈組31和第二線圈組32中所包括的所有線圈共用的增益參數、線圈之間的推力差的增益參數、或這兩個增益參數。

【0118】此外，可以依據諸如摩擦的增加之根據本實施例的載台裝置100中的各個驅動單元中的隨時間的變化來更新，或者可以周期性地更新，上述第一級增益參數、第二級增益參數和第三級增益參數。

【0119】如上所述，為了抵消藉由在X方向驅動X載台2而產生的反作用力，根據本實施例的載台裝置100配設有反作用力接收機構30，該反作用力接收機構30被構造為能夠在Y方向及Z方向中的各個的複數個位置產生具有大小不同的推力。

【0120】由此，能夠在不調整反作用力的作用軸和推力的作用軸的位置的情況下抑制力偶的產生。

【0121】在根據本實施例的載台裝置100中，採用了

如下的所謂的移動磁體結構：在Y線性馬達10的Y線性馬達可動元件10a上配設永磁體，而在Y線性馬達10的Y線性馬達定子10b上配設線圈陣列，但本發明並不限定於此。

【0122】即，也可以採用如下的所謂的移動線圈結構：在Y線性馬達10的Y線性馬達可動元件10a上配設線圈陣列，而在Y線性馬達10的Y線性馬達定子10b上配設永磁體。

【0123】類似地，可以在X線性馬達20中採用移動線圈結構。

【0124】此外，如圖1A和圖1B所示，在根據本實施例的載台裝置100中，在X載台2的X方向上的一側上配設反作用力接收機構30，但是本發明不限於此，即，可以在X載台2的X方向上的兩側上配設反作用力接收機構30。

【0125】在這種情況下，能夠減小為了抵消藉由驅動X載台2而產生的反作用力而由各反作用力接收機構30產生的推力的大小。

【0126】由此，例如，能夠抑制由於在各反作用力接收機構30中產生推力而引起的發熱、機械變形以及Y方向和Z方向上的擾動的發生。

[第二實施例]

【0127】圖3A和圖3B分別示出配設在根據本發明的第二實施例的載台裝置中的反作用力接收機構40的示意性截面圖和示意性俯視圖。

【0128】除了代替反作用力接收機構30而配設反作用力接收機構40以外，根據本實施例的載台裝置具有與根據第一實施例的載台裝置100相同的結構，因此相同的構件以相同的參考符號表示，並且省略其描述。

【0129】如圖3A和圖3B所示，反作用力接收機構40由反作用力接收機構可動元件40a和反作用力接收機構定子40b形成。

【0130】然後，在反作用力接收機構可動元件40a的面對反作用力接收機構定子40b的內表面上，在Y方向和Z方向上彼此隔開地佈置四個線圈411、412、421和422。

【0131】另外，本發明並不限定於此，也可以在反作用力接收機構可動元件40a的面對反作用力接收機構定子40b的內表面上的Y方向上的三個以上的位置配設線圈。

【0132】另一方面，在X方向和Z方向中的各個上彼此隔開佈置的四個永磁體MG的複數個組在Y方向上彼此隔開地排列在反作用力接收機構定子40b內部。

【0133】也就是說，在反作用力接收機構定子40b的內部，在Z方向上彼此隔開地配設兩個永磁體對，各個永磁體對包括在X方向上彼此隔開地佈置的兩個永磁體MG，並且在Y方向上彼此隔開地排列複數個永磁體對。

【0134】由此，由線圈411和412產生的推力在Z方向上的位置彼此相同，並且由線圈421和422產生的推力在Z方向上的位置彼此相同。

【0135】此外，由線圈411和421產生的推力在Y方向

上的位置彼此相同，並且由線圈412和422產生的推力在Y方向上的位置彼此相同。

【0136】然後，控制器50可以調整供給到線圈411、412、421和422中的各個的電流的定向和大小，以使由各個線圈產生的推力彼此不同。

【0137】在根據本實施例的載台裝置中，由於線圈在反作用力接收機構40中產生這種不同的推力，所以當抵消藉由驅動X載台2而產生的反作用力時，可以產生複數個作用軸的推力。

【0138】例如，考慮如下的情況：藉由驅動X載台2而產生的反作用力作用於反作用力接收機構40的位置和藉由反作用力接收機構40產生用於抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

【0139】此時，產生與繞Y方向的旋轉相對應的俯仰(ω_Y)的力偶。

【0140】在這種情況下，在根據本實施例的載台裝置中，藉由設定線圈411與線圈421之間的推力差以及設定線圈412與線圈422之間的推力差，可以抵消俯仰(ω_Y)的該力偶。

【0141】此外，考慮如下的情況：藉由驅動X載台2而產生的反作用力作用於反作用力接收機構40的位置和藉由反作用力接收機構40產生用於抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不同。

【0142】此時，產生與繞Z方向的旋轉相對應的偏航

(ωZ)的力偶。

【0143】在這種情況下，在根據本實施例的載台裝置中，可以藉由設定線圈411與線圈412之間的推力差以及設定線圈421與線圈422之間的推力差來抵消偏航(ωZ)的該力偶。

【0144】由根據本實施例的載台裝置中配設的線圈411、412、421、422產生的推力的增益參數，即，供給到各線圈的電流的大小，可以以與第一實施例的載台裝置100相同的方式設定。

【0145】如上所述，根據本實施例的載台裝置配設有反作用力接收機構40，該反作用力接收機構40被構造為能夠在Y方向和Z方向中的各個上的複數個位置處產生具有大小不同的推力，以抵消藉由在X方向上驅動X載台2而產生的反作用力。

【0146】由此，能夠在不調整反作用力的作用軸和推力的作用軸的位置的情況下抑制力偶的產生。

【0147】雖然以上已經描述了較佳實施例，但是本發明不限於這些實施例，並且可以在本發明的主旨的範圍內進行各種變型和改變。

【0148】根據本發明，可以提供一種能夠在抑制力偶的產生的同時，減小當載台移動時產生的反作用力的載台裝置。

【0149】

[曝光裝置]

【0150】圖4示出配設有根據第一實施例或第二實施例的載台裝置的曝光裝置900的示意性截面圖。

【0151】曝光裝置900包括燈點亮設備401(光源)、照明光學系統402、狹縫403、成像光學系統404、原版載台405、投影光學系統406和基板載台407。

【0152】注意，根據本發明的載台裝置例如用於控制基板載台407的驅動。

【0153】燈點亮設備401是用於發射紫外光的光源，諸如高壓汞燈。

【0154】照明光學系統402包括第一彎折鏡501、第一聚光透鏡502、複眼透鏡503、第二聚光透鏡504和第二彎折鏡505。

【0155】原版載台405是用於保持原版O的光罩載台，並且可以在圖4所示的Y方向上被驅動。

【0156】投影光學系統406是用於投影以將繪製在原版O上的圖案轉印到塗覆有光致抗蝕劑的基板W上的投影光學系統。

【0157】注意，曝光裝置900使用Offner型光學系統的投影光學系統406。

【0158】在Offner型光學系統的情況下，為了確保有利的影像區域，以弧形照射原版O。此外，到達基板W的曝光的光的照射形狀也是弧形。

【0159】穿過原版O的光依次由梯形鏡601、凹面鏡602、凸面鏡603、凹面鏡602和梯形鏡601反射，以到達基

板 W，從而將原版 O 上的圖案轉印到基板 W 上。

【0160】基板載台 407 是用於保持基板 W 的晶片載台，並且與原版載台 405 同步地在 Y 方向上被驅動以使基板 W 曝光。基板載台 407 除了在 Y 方向上被驅動之外，還可以在 X 方向上被驅動，並且在基板 W 上形成複數個面板的情況下，藉由在 X 方向和 Y 方向上驅動基板載台 407 來進行曝光。

【0161】從燈點亮設備 401 發射的曝光的光穿過照明光學系統 402、狹縫 403 和成像光學系統 404，然後照射安裝在原版台 405 上的原版 O。

【0162】然後，穿過原版 O 的曝光的光穿過投影光學系統 406 並照射安裝在基板載台 407 上的基板 W，以使基板 W 上的曝光區域曝光。

【0163】雖然上面已經描述了在曝光裝置 900 中配設根據本發明的載台裝置的實施例，但是本發明不限於此，並且根據本發明的載台裝置還可以應用於諸如壓印裝置或繪製裝置的圖案形成裝置。

【0164】此外，根據本發明的載台裝置還可以應用於諸如在基板 W 上進行光致抗蝕劑的塗覆和顯影的塗覆和顯影裝置的基板處理裝置。

【0165】這裏提到的壓印裝置是用於形成固化產品的圖案的裝置，藉由使供給到基板上的壓印材料和模具材料彼此接觸，然後向壓印材料施加固化能量，來將模具材料的圖案轉印到該固化產品。

【0166】此外，繪製裝置是用於藉由利用帶電粒子束(電子束)或雷射束在基板上繪製而在基板上形成圖案(潛像圖案)的裝置。

【0167】

[製造物品的方法]

【0168】根據本發明的製造物品的方法適合於製造諸如包括半導體裝置或具有微結構的元件的微裝置的物品。

【0169】根據本發明的用於製造物品的方法包括，藉由使用上述曝光裝置900在塗覆到基板的光致抗蝕劑上形成潛像圖案的步驟(曝光基板的曝光步驟)。

【0170】此外，根據本發明的用於製造物品的方法包括，對在曝光步驟中形成潛像圖案的基板進行顯影的顯影步驟(處理步驟)。

【0171】此外，用於製造根據本發明的物品的方法包括，在顯影步驟中顯影的基板上進行的其他已知的製造步驟(氧化、成膜、氣相沉積、摻雜、平坦化、蝕刻、光致抗蝕劑剝離、切割、接合、封裝等)。

【0172】與習知方法相比，根據本發明的用於製造物品的方法在物品的性能、品質、生產率和生產成本中的至少一個方面是有利的。

【0173】此外，根據本發明的用於製造物品的方法不限於上述曝光裝置900，並且可以藉由使用包括根據本發明的載台裝置的圖案形成裝置(諸如壓印裝置或繪製裝置)來進行。

【0174】雖然已經參考示例性實施例描述了本發明，但是應當理解，本發明不限於所公開的示例性實施例。所附申請專利範圍的範圍應被賦予最廣泛的解釋，以便涵蓋所有這樣的變型以及等同的結構和功能。

【符號說明】

【0175】

- 1:Y載台(第二載台)
- 2:X載台(第一載台)
- 5:壓板
- 6:基座框架
- 8:隔振基座
- 10:Y線性馬達(第二驅動單元)
- 10a:Y線性馬達可動元件(第二可動元件)
- 10b:Y線性馬達定子(第二定子)
- 20:X線性馬達(第一驅動單元)
- 20a:X線性馬達可動元件(第一可動元件)
- 20b:X線性馬達定子(第一定子)
- 25:微動頂板
- 30:反作用力接收機構(反作用力減小單元)
- 30a:反作用力接收機構可動元件(第三可動元件)
- 30b:反作用力接收機構定子(第三定子)
- 31:第一線圈組
- 32:第二線圈組

40:反作用力接收機構
 40a:反作用力接收機構可動元件
 40b:反作用力接收機構定子
 50:控制器
 60:測量單元
 100:載台裝置
 311:線圈
 312:線圈
 31n:線圈
 401:燈點亮設備(光源)
 402:照明光學系統
 403:狹縫
 404:成像光學系統
 405:原版載台
 406:投影光學系統
 407:基板載台
 411:線圈
 412:線圈
 421:線圈
 422:線圈
 501:第一彎折鏡
 502:第一聚光透鏡
 503:複眼透鏡
 504:第二聚光透鏡

505:第二彎折鏡

601:梯形鏡

602:凹面鏡

603:凸面鏡

900:曝光裝置

MG:永磁體

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種載台裝置，其包括：

第一載台，其被構造為能夠在第一方向上移動；

第一驅動單元，其被構造為產生推力以在該第一方向上移動該第一載台；以及

反作用力減小單元，其被構造為產生推力以減小藉由該第一驅動單元的該推力的產生而產生的反作用力，

其中，該反作用力減小單元被構造能夠在與該第一方向垂直的第二方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，並且能夠在與該第一方向和該第二方向垂直的第三方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力。

【請求項2】根據請求項1之載台裝置，該載台裝置還包括：

測量單元，其被構造為測量該第一載台的位置；以及

控制器，其被構造為控制該反作用力減小單元，

其中，該反作用力減小單元包括複數個推力產生單元，該複數個推力產生單元中的各個推力產生單元佈置在相應的位置處，並且

其中，該控制器基於由該測量單元測量的該第一載台在該第二方向上的該位置，來確定產生該推力以減小該反作用力的至少一個推力產生單元。

【請求項3】根據請求項2之載台裝置，其中，該控制器具有第一增益參數，該第一增益參數用於確定由所確定的該至少一個推力產生單元中的各個推力產生單元產生的

該推力的該大小。

【請求項4】根據請求項3之載台裝置，其中，該控制器被構造為：

在該第二方向上的至少一個位置中的各個位置處，使該第一驅動單元產生該推力，以使該第一載台在該第一方向上移動；並且

藉由確定由該複數個推力產生單元產生的各個推力的該大小來計算該第一增益參數，以使當減小由於該第一驅動單元的該推力的產生而引起的該反作用力時產生的在該第二方向上的擾動變化量最小化。

【請求項5】根據請求項4之載台裝置，其中，由相對於該第二方向上的位置的函數，表示該第一增益參數。

【請求項6】根據請求項4之載台裝置，其中，由相對於該第二方向上的位置的表，表示該第一增益參數。

【請求項7】根據請求項4之載台裝置，其中，該控制器藉由周期性地重新計算該第一增益參數來更新該第一增益參數。

【請求項8】根據請求項2之載台裝置，其中，該控制器具有該複數個推力產生單元共用的第二增益參數和根據該載台裝置的使用狀態或操作順序而改變的第三增益參數。

【請求項9】根據請求項2之載台裝置，其中，該控制器對所確定的該至少一個推力產生單元進行前饋控制，以使所確定的該至少一個推力產生單元產生該推力。

【請求項10】根據請求項1之載台裝置，還包括：

第二載台，其被構造為能夠在該第二方向上移動；以及

第二驅動單元，其被構造為產生推力以在該第二方向上移動該第二載台，

其中，該第一驅動單元包括在該第一方向上延伸的第一定子和固定到該第一載台並且能夠在該第一方向上移動的第一可動元件，

其中，該第二驅動單元包括在該第二方向上延伸的第二定子和固定到該第二載台並且能夠在該第二方向上移動的第二可動元件，並且

其中，該第一定子和該第二可動元件彼此耦接。

【請求項11】根據請求項10之載台裝置，其中，該反作用力減小單元包括，在該第二方向上延伸的第三定子和固定到該第二可動元件並且能夠在該第二方向上移動的第三可動元件。

【請求項12】根據請求項11之載台裝置，其中，該反作用力減小單元是音圈馬達，該音圈馬達包括複數個電磁體和至少一個永磁體對，該複數個電磁體中的各個電磁體佈置在該第三定子的該第二方向上的相應位置處，該至少一個永磁體對固定到該第三可動元件。

【請求項13】根據請求項11之載台裝置，其中，該反作用力減小單元是音圈馬達，該音圈馬達包括複數個永磁體對和複數個電磁體，該複數個永磁體對中的各個永磁體

對佈置在該第三定子的該第二方向上的相應位置處，並且該複數個電磁體中的各個電磁體佈置在該第三可動元件的該第二方向上的相應位置處。

【請求項14】根據請求項1之載台裝置，其中，該反作用力減小單元於該第一方向上配設在該第一載台的兩側。

【請求項15】一種圖案形成裝置，其用於在基板上形成圖案，該圖案形成裝置包括根據請求項1至14中任一項之載台裝置，該載台裝置被構造為控制安裝有該基板的該第一載台的驅動。

【請求項16】一種物品製造方法，其包括：

藉由使用根據請求項15之圖案形成裝置在該基板上形成圖案；以及

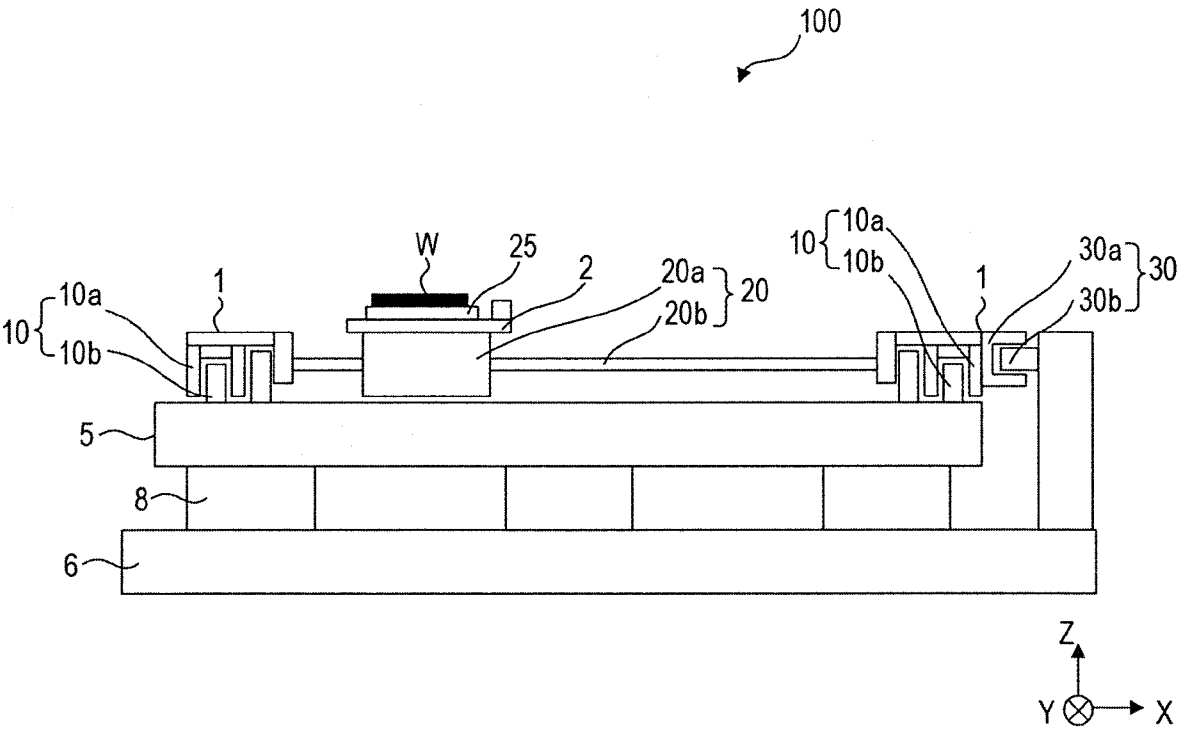
處理形成有該圖案的該基板以獲得該物品。

【請求項17】一種用於控制載台裝置中的反作用力減小單元的方法，該載台裝置包括：第一載台，其被構造為能夠在第一方向上移動；第一驅動單元，其被構造為產生推力以在該第一方向上移動該第一載台；以及該反作用力減小單元，其被構造為產生推力以減小藉由該第一驅動單元的該推力的產生而產生的反作用力，該反作用力減小單元被構造為能夠在與該第一方向垂直的第二方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，並且能夠在與該第一方向和該第二方向垂直的第三方向上的複數個位置處產生彼此大小不同的推力，該方法包括：

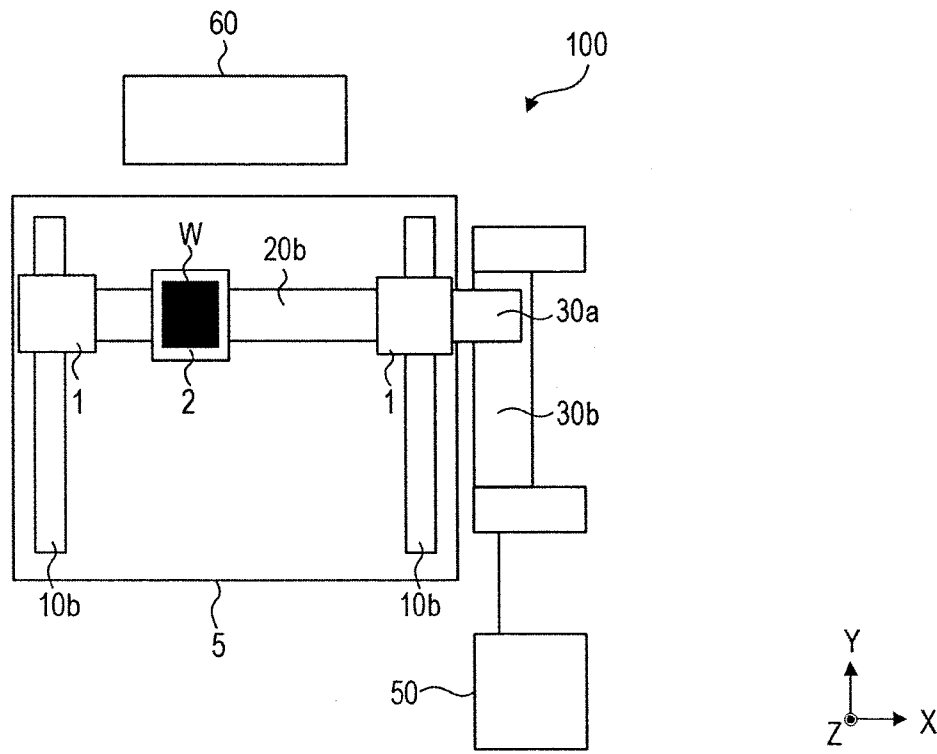
測量步驟，測量該第一載台的位置；以及

確定步驟，基於在該測量步驟中測量的該第一載台的該第二方向上的該位置和增益參數，來確定在該反作用力減小單元的該第二方向上的該複數個位置中的各個位置處產生的該推力的該大小。

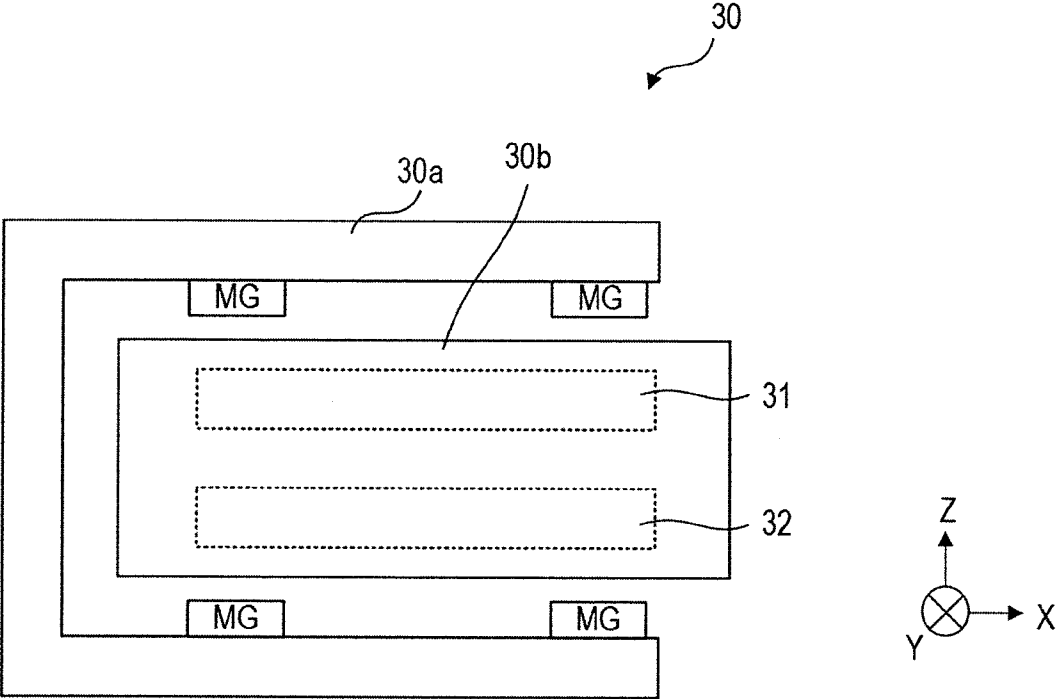
【發明圖式】



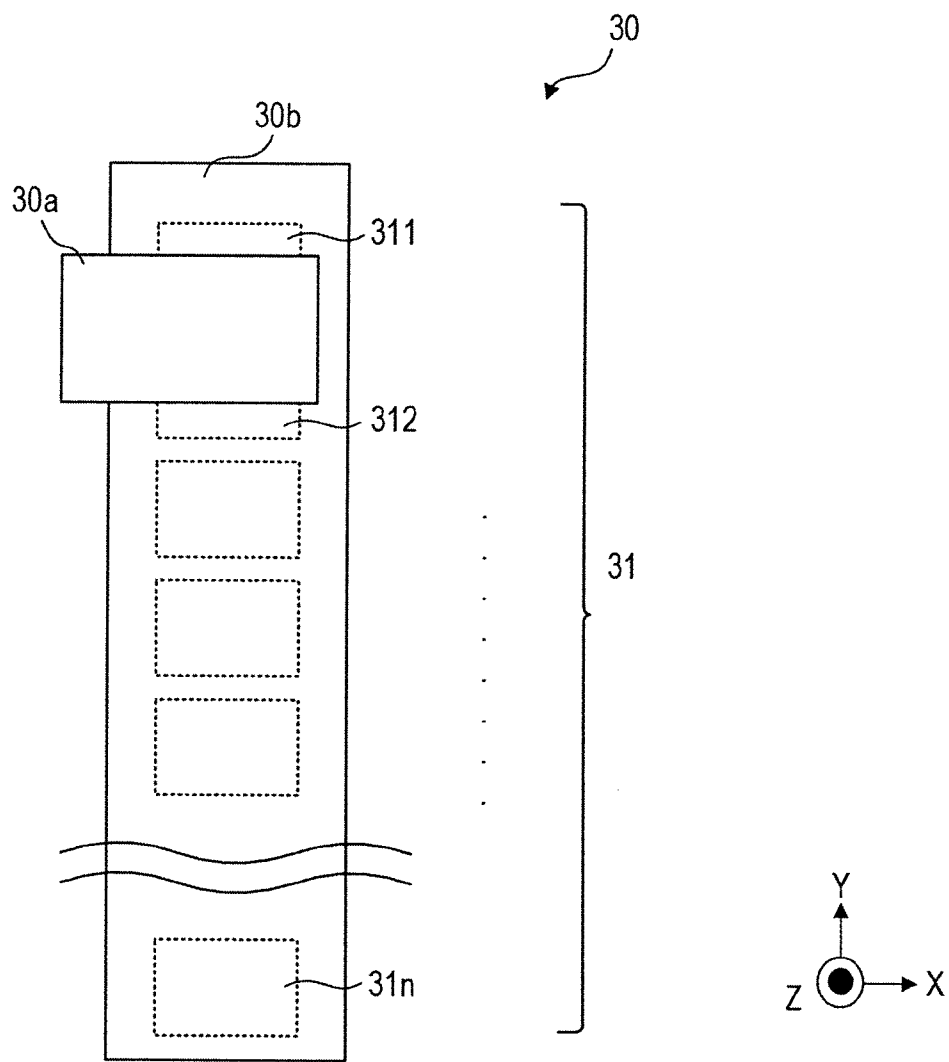
【圖 1A】



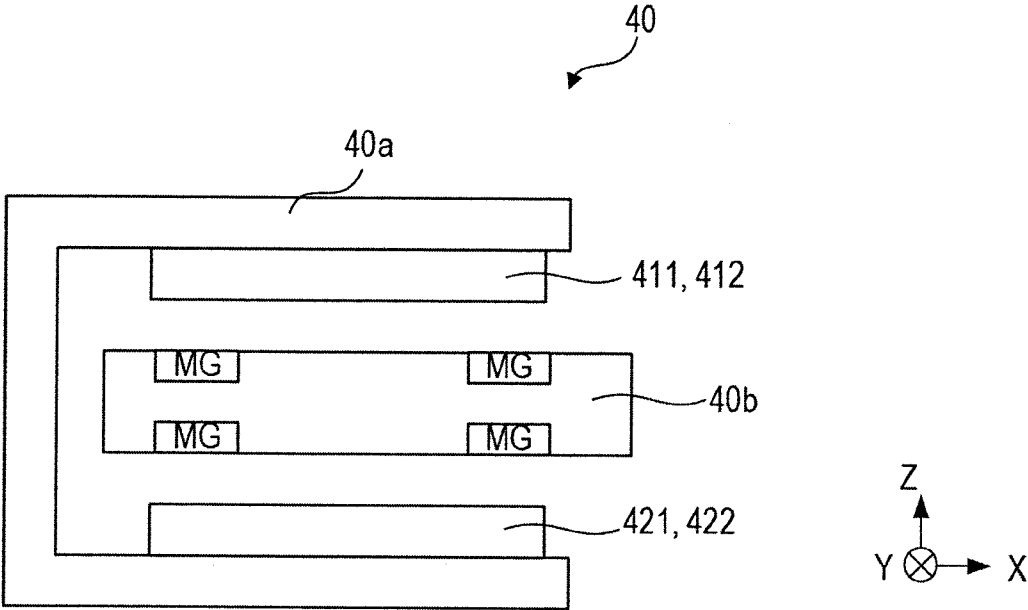
【圖 1B】



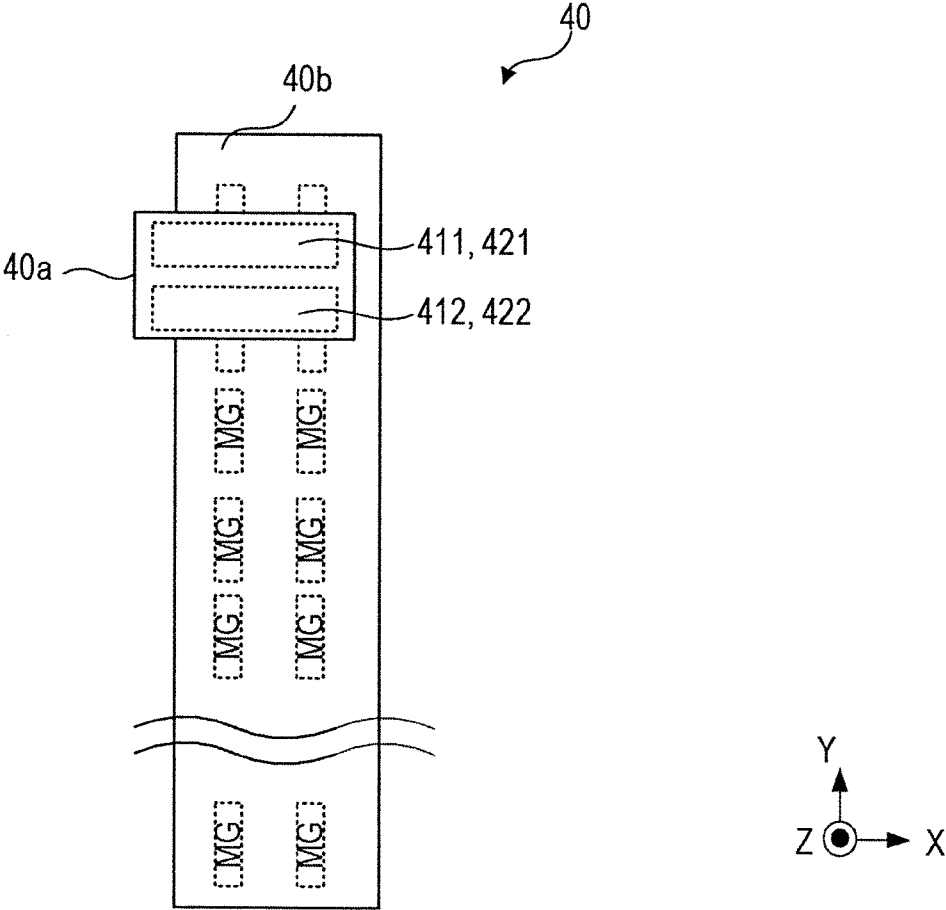
【圖 2A】



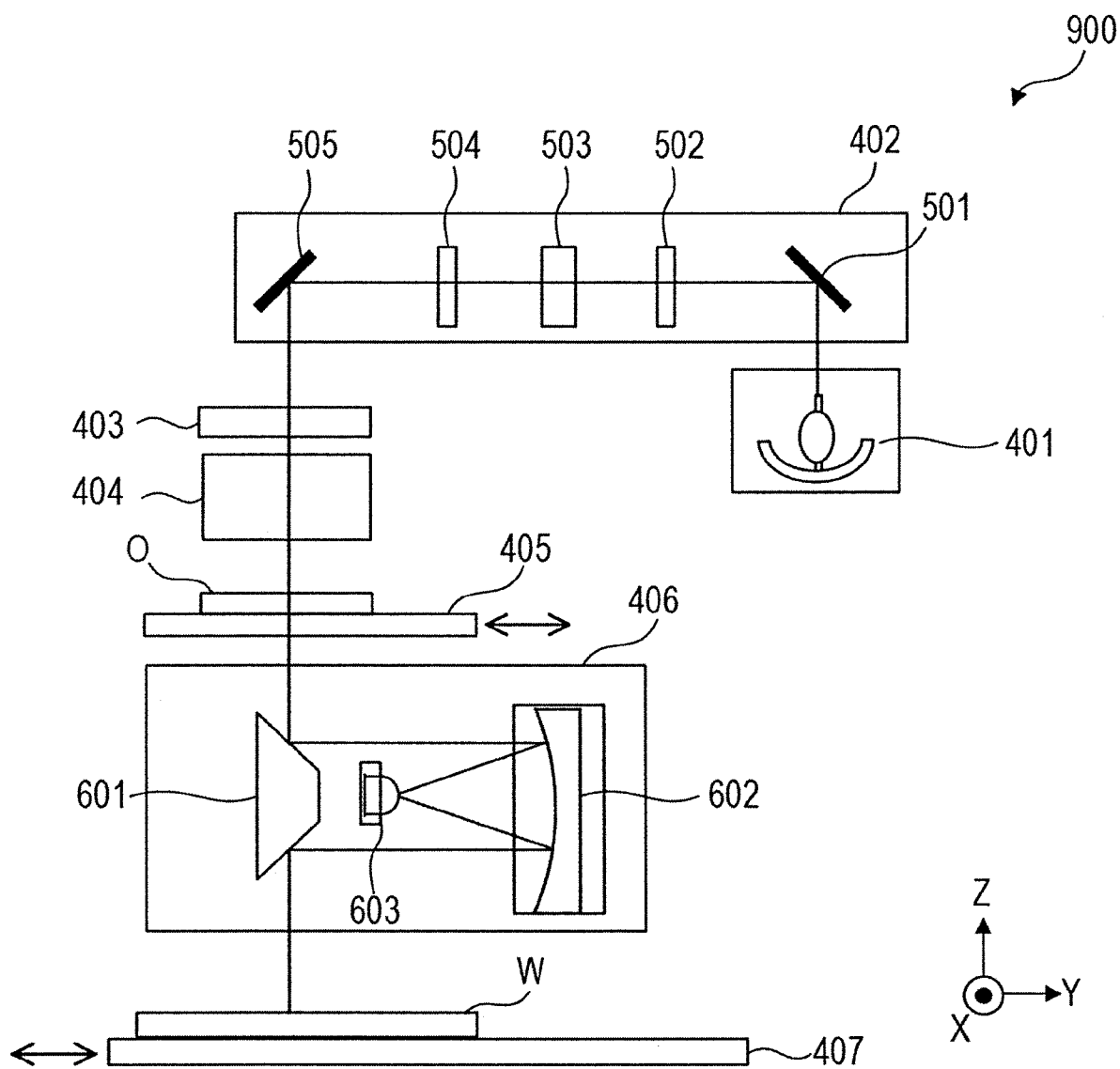
【圖 2B】



【圖 3A】



【圖 3B】



【圖 4】