I735630

(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 I735630 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：106125893 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl.： ***G03F7/20 (2006.01)*** ***H01L21/67 (2006.01)***

(30)優先權：2016/08/08 日本 JP2016-155723

(71)申請人：日商Ｖ科技股份有限公司 (日本) V TECHNOLOGY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：米澤良 YONEZAWA, MAKOTO (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201727389A JP 2613901B2

US 4619524

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：10 共 53 頁

(54)名稱

光罩保持裝置

(57)摘要

本發明可於將光罩固定於沿大致鉛直方向設置之框架之狀態下穩定地使光罩旋轉。

於平台載置移動部，並且於移動部載置光罩保持部 40，光罩保持部 40 具有將被檢查對象之光罩 M 沿大致鉛直方向保持之大致框狀之框架 41、及使框架 41 旋轉之旋轉機構 43。旋轉機構 43 具有：第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B，其等設置於位於框架之下側之框部分之兩端附近；第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B，其等與第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B 分別螺合；及旋轉驅動部 431，其使第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 以不同之量旋轉。又，於移動部，沿大致鉛直方向設置第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B，第 1 螺紋構件 432A 於第 1 銷 438A 之上方設於在俯視時與第 1 銷 438A 重疊之位置，第 2 螺紋構件 432B 於第 2 銷 438B 之上方設於在俯視時與第 2 銷 438B 重疊之位置。

指定代表圖：

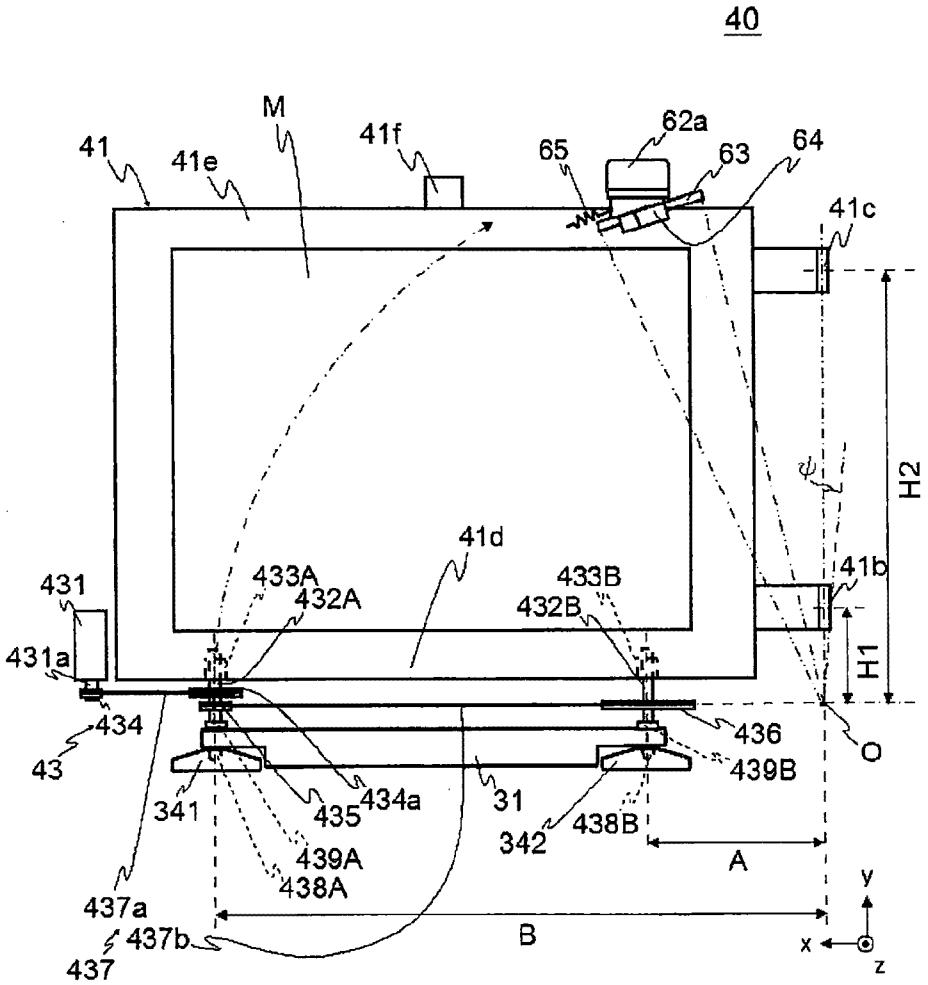


圖5

符號簡單說明：

31・・・移動構件本體

40・・・光罩保持部

41・・・框架

41b・・・反射器

41c・・・反射器

41d・・・下框部分

41e・・・上框部分

41f・・・保持部

43・・・旋轉機構

62a・・・轉子

63・・・轉子導件

64・・・制動機構

65・・・彈性構件

341・・・下表面氣墊

342・・・下表面氣墊

431・・・旋轉驅動部

431a・・・輸出軸

432A・・・第 1 螺紋構件

432B・・・第 2 螺紋構件

433A・・・第 1 螺母構件

433B・・・第 2 螺母構件

434・・・鏈輪

434a・・・鏈輪

435・・・鏈輪

436・・・鏈輪

437・・・動力傳遞部

437a・・・動力傳遞部

437b・・・動力傳遞部

438A・・・第 1 銷

438B・・・第 2 銷

439A・・・第 1 軸承

439B・・・第 2 軸承

A・・・距離

B・・・距離

H1・・・距離

O・・・位置

M・・・光罩

Φ・・・旋轉角度

公告本

I735630

發明摘要

※ 申請案號：106125893

※ 申請日：106年8月1日　　※IPC 分類：*G03F 7/20* (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

光罩保持裝置

【中文】

本發明可於將光罩固定於沿大致鉛直方向設置之框架之狀態下穩定地使光罩旋轉。

於平台載置移動部，並且於移動部載置光罩保持部 40，光罩保持部 40 具有將被檢查對象之光罩 M 沿大致鉛直方向保持之大致框狀之框架 41、及使框架 41 旋轉之旋轉機構 43。旋轉機構 43 具有：第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B，其等設置於位於框架之下側之框部分之兩端附近；第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B，其等與第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B 分別螺合；及旋轉驅動部 431，其使第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 以不同之量旋轉。又，於移動部，沿大致鉛直方向設置第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B，第 1 螺紋構件 432A 於第 1 銷 438A 之上方設於在俯視時與第 1 銷 438A 重疊之位置，第 2 螺紋構件 432B 於第 2 銷 438B 之上方設於在俯視時與第 2 銷 438B 重疊之位置。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

31：移動構件本體

40：光罩保持部

41：框架

41b：反射器

41c：反射器

41d：下框部分

41e：上框部分

41f：保持部

43：旋轉機構

62a：轉子

63：轉子導件

64：制動機構

65：彈性構件

341：下表面氣墊

342：下表面氣墊

431：旋轉驅動部

431a：輸出軸

432A：第 1 螺紋構件

432B：第 2 螺紋構件

433A：第 1 螺母構件

433B：第 2 螺母構件

434：鏈輪

434a：鏈輪

435：鏈輪

436：鏈輪

437：動力傳遞部

437a：動力傳遞部

437b：動力傳遞部

438A：第 1 銷

438B：第 2 銷

439A：第 1 軸承

439B：第 2 軸承

A：距離

B：距離

H1：距離

O：位置

M：光罩

ϕ：旋轉角度

【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）

光罩保持裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光罩保持裝置。

【先前技術】

【0002】 於專利文獻 1 中揭示有一種將基板垂直地保持之基板保持器。該基板保持器具有供放置基板之下側之兩端附近之 2 個可偏心旋轉之支持輥、供基板之側面抵接之 1 個可偏心旋轉之支持輥、及將基板壓抵於該等支持輥之彈簧，且使基板相對於基板保持器旋轉。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特公表 2007-504675 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 然而，於專利文獻 1 所記載之發明中，無法將基板牢固地固定於基板保持器，有因載台之加速度或衝擊等而導致基板相對於基板保持器移動之虞。

【0005】 本發明係鑒於此種情況而完成者，其目的在於提供一種能夠

於將光罩固定於沿大致鉛直方向設置之框架之狀態下穩定地使光罩旋轉的光罩保持裝置。

[解決課題之技術手段]

【0006】 為了解決上述問題，本發明之光罩保持裝置之特徵在於：具備光罩保持部及移動部，該光罩保持部例如具有平台、將被檢查對象之光罩沿大致鉛直方向保持之大致框狀之框架、及使上述框架旋轉之旋轉機構，該移動部係載置於上述平台，並且供載置上述光罩保持部，且以可沿上述平台之長度方向移動之方式設置，上述旋轉機構具有：第 1 螺母構件及第 2 螺母構件，其等設置於位於上述框架之下側之框部分之兩端附近；第 1 螺紋構件及第 2 螺紋構件，其等與上述第 1 螺母構件及上述第 2 螺母構件分別螺合；及旋轉驅動部，其使上述第 1 螺紋及上述第 2 螺紋以不同之量旋轉；於上述移動部，沿大致鉛直方向設置第 1 銷及第 2 銷，上述第 1 螺紋構件係於上述第 1 銷之上方設於在俯視時與上述第 1 銷重疊之位置，且上述第 2 螺紋構件係於上述第 2 銷之上方設於在俯視時與上述第 2 銷重疊之位置。

【0007】 根據本發明之光罩保持裝置，於平台載置移動部並且於移動部載置光罩保持部，光罩保持部具有將被檢查對象之光罩沿大致鉛直方向保持之大致框狀之框架及使框架旋轉之旋轉機構。而且，旋轉機構具有：第 1 螺母構件及第 2 螺母構件，其等設置於位於框架之下側之框部分之兩端附近；第 1 螺紋構件及第 2 螺紋構件，其等與第 1 螺母構件及第 2 螺母構件分別螺合；及旋轉驅動部，其使第 1 螺紋構件與第 2 螺紋構件以不同之量旋轉。藉此，能夠於將光罩固定於沿大致鉛直方向設置之框架之狀態下

使框架（即光罩）旋轉。又，於移動部，沿大致鉛直方向設置第 1 銷及第 2 銷，第 1 螺紋構件係於第 1 銷之上方設於在俯視時與第 1 銷重疊之位置，第 2 螺紋構件係於第 2 銷之上方設於在俯視時與第 2 銷重疊之位置。如此，利用剛性較高之第 1 銷及第 2 銷支承光罩保持部之載重，並且使第 1 螺紋構件與第 2 螺紋構件以不同之量旋轉，藉此，能夠穩定地使框架（即光罩）旋轉。

【0008】　此處，亦可於上述框架之側面設置用以使光於入射方向返回之反射鏡，上述旋轉驅動部具有：致動器；第 1 鏈輪，其與上述第 1 螺紋構件同軸地設置，使上述第 1 螺紋構件旋轉；第 2 鏈輪，其與上述第 2 螺紋構件同軸地設置，使上述第 2 螺紋構件旋轉；及動力傳遞部，其將致動器之驅動軸與上述第 1 鏈輪及上述第 2 鏈輪連結；在俯視時，將上述反射鏡與上述第 2 螺紋構件之距離設為距離 A，將上述反射鏡與上述第 1 螺紋構件之距離設為距離 B，則上述第 1 鏈輪之齒數 α 與上述第 2 鏈輪之齒數 β 具有齒數 α ：齒數＝距離 A：距離 B 之關係。藉此，能夠以連結第 1 鏈輪與第 2 鏈輪之大致平行之線與包含反射鏡之大致鉛直方向之線交叉之位置不移動之方式使框架旋轉。再者，反射鏡係成為框架之位置測定之基準之零件。因此，對反射鏡之位置進行測定而獲得之光罩之位置與本來應存在之光罩之位置不會產生偏移。

【0009】　此處，亦可於上述平台之上表面形成沿上述平台之長度方向之槽，上述移動部具有：下表面氣墊，其朝向上述槽之底面噴出空氣；側面氣墊，其朝向上述槽之側面噴出空氣；及移動構件本體，其設置上述下表面氣墊及上述側面氣墊；上述第 1 銷及上述第 2 銷中，下端設置於上述

下表面氣墊且上端設置於上述移動構件本體，上述第 1 螺紋構件及上述第 2 螺紋構件係下端設置於上述移動構件本體，且上述移動構件本體沿上述槽移動。藉此，能夠使光罩保持部之載重經由下表面氣墊而由剛性較高之槽支承。又，於側面氣墊與槽之間、及下表面氣墊與槽之底面之間形成空氣層，因此，能夠使移動部或光罩保持部容易地移動。

【0010】 此處，亦可為，上述下表面氣墊具有設置於上述移動構件本體之第 1 端附近之第 1 下表面氣墊、及設置於上述移動構件本體之與上述第 1 端為相反側之第 2 端附近之第 2 下表面氣墊，於上述第 1 下表面氣墊之底面大致中央部，形成噴出空氣之第 1 開口部，於上述第 2 下表面氣墊之底面大致中央部，形成噴出空氣之第 2 開口部，上述第 1 螺紋構件及上述第 1 銷設於在俯視時與上述第 1 開口部重疊之位置，且上述第 2 螺紋構件及上述第 2 銷設於在俯視時與上述第 2 開口部重疊之位置。藉此，可藉由設置於移動構件本體之兩端附近之下表面氣墊而穩定地支承光罩保持部。又，支承光罩保持部之載重之第 1 螺紋構件及第 1 銷、第 2 螺紋構件及上述第 2 銷位於與下表面氣墊之底面上所形成之開口部（形成於下表面氣墊之底面大致中央部）於俯視時重疊之位置，因此，即便檢查對象之光罩 M 之重量發生變化，亦不會對移動構件本體造成力矩變化。因此，可藉由下表面氣墊使光罩保持部穩定地浮起。

【0011】 此處，亦可於上述移動構件本體之上表面側，分別於中心軸與上述第 1 銷大致一致之位置設置第 1 斜角滾珠軸承，於中心軸與上述第 2 銷大致一致之位置設置第 2 斜角滾珠軸承，上述第 1 螺紋構件之下端樞轉支承於上述第 1 斜角滾珠軸承，且上述第 2 螺紋構件之下端樞轉支承於上

述第 2 斜角滾珠軸承。藉此，即便由於框架之旋轉而受到徑向載重及軸向載重，亦能夠順暢地使第 1 螺紋構件或第 2 螺紋構件旋轉。

【0012】 此處，亦可具有使上述移動部沿上述平台之長度方向移動之第 1 線性馬達、及追隨上述第 1 線性馬達而驅動之第 2 線性馬達，於上述移動部設置上述第 1 線性馬達之轉子，於上述框架之上側，以相對於水平方向傾斜之方式設置導引構件，於上述導引構件，以可沿上述導引構件移動之方式設置上述第 2 線性馬達之轉子，並且設置使上述第 2 線性馬達之轉子相對於上述導引構件固定之固定構件。藉此，可使用第 1 線性馬達及第 2 線性馬達使框架等穩定地移動。又，即便伴隨框架之旋轉而第 2 線性馬達之轉子之位置發生改變，亦能夠再重新調整為正確之相位位置，因此，可無問題地驅動上部線性馬達。

[發明之效果]

【0013】 根據本發明，能夠於將光罩固定於沿大致鉛直方向設置之框架之狀態下穩定地使光罩旋轉。

【圖式簡單說明】

【0014】 圖 1 係表示第 1 實施形態之光罩檢查裝置 1 之概略之立體圖。

圖 2 係表示光罩檢查裝置 1 之概略之前視圖。

圖 3 係表示移動部 30 之概略之圖。

圖 4 係用以說明移動部 30 之概略圖，且係將光罩檢查裝置 1 局部放大之俯視圖。

圖 5 係表示光罩保持部 40、尤其是框架 41 及旋轉機構 43 之概略之圖。

圖 6 係表示旋轉機構 43 之概略之圖。

圖 7 係表示反射器 41b 及向反射器 41b 照射光之照射部 23a 之概略之立體圖。

圖 8 係對轉子 62a 及其移動機構進行說明之圖。

圖 9 係表示光罩檢查裝置 1 之電氣構成之方塊圖。

圖 10 係對控制部 151a 所進行之下部線性馬達 61（轉子 61a）、上部線性馬達 62（轉子 62a）之控制進行說明之圖。

【實施方式】

【0015】 以下，參照圖式對本發明之實施形態進行詳細說明。本發明之檢查裝置係於大致鉛直方向上保持被檢查對象之光罩 M，並使相機等於大致鉛直方向上移動而檢查光罩 M 上所形成之圖案之缺陷。

【0016】 於本實施形態中，設為檢查對象之光罩 M 係用以製造例如有機 EL 或液晶顯示裝置之顯示裝置用之基板之曝光用光罩。光罩 M 係於一邊為 1 m 左右之大型之大致矩形形狀之基板上形成 1 個或多個影像裝置用轉印圖案而成者。本實施形態尤其適於形成有高密度之圖案而需要高感度之檢查的有機 EL 顯示器用之光罩 M 之檢查。

【0017】 ＜第 1 實施形態＞

【0018】 圖 1 係表示第 1 實施形態之光罩檢查裝置 1 之概略之立體圖。圖 2 係表示光罩檢查裝置 1 之概略之前視圖。於本說明書中，將大致沿平台 10（於下文進行詳細敍述）之長度方向之方向定義為 x 方向，將鉛

直方向定義為 y 方向，將與 x 方向及 y 方向正交之方向定義為 z 方向。再者，於圖 1、2 中，為了說明而對一部分構成省略圖示。

【0019】 光罩檢查裝置 1 主要具有平台 10、攝像部 20、移動部 30、光罩保持部 40 及減振台 51、52。

【0020】 平台 10 構成為載台，支持於設置於設置面 F 上之多處（6 處）之減振台 51、52 上。

【0021】 平台 10 係橫寬 W 為 4500 mm 左右、深度 D 為 1200 mm 左右、厚度 T 為 400 mm 左右之大致長方體形狀（厚板狀）之石製構件。平台 10 具有下表面 10a 及與下表面 10a 平行之上表面 10e。

【0022】 於平台 10 之下表面 10a，形成大致立方體形狀之凹部 10b、10c。凹部 10b 係於下表面 10a 之 4 個角之各者，各形成一處。凹部 10c 係沿下表面 10a 之長邊分別各形成一處，合計形成 2 處。為了保持平台 10 之強度，而將凹部 10b、10c 之深度 D1 設為平台 10 之厚度 T 之 0.3～0.5 倍。又，凹部 10b、10c 之深度 D1、即支持面 10d 之高度係以如下方式設定：自支持面 10d 仰視光罩檢查裝置 1 整體之重心 G 之角度 θ（參照圖 2）成為 60 度以下之儘可能小之角度（例如，大致 30 度）。

【0023】 於凹部 10b 之內部，設置載置於設置面 F 上之減振台 51。於凹部 10c 之內部，設置載置於設置面 F 上之減振台 52。減振台 51 係主動減振台，減振台 52 係支承重量之被動減振台。減振台 51、52 業已公知，因此省略說明。

【0024】 減振台 51、52 之高度高於凹部 10b、10c 之深度 D1。因此，藉由減振台 51、52 支持支持面 10d，而平台 10 經由減振台 51、52 而載置於

設置面 F 上。藉此，能夠降低以支持面 10d 為基準時之光罩檢查裝置 1 之重心 G。

【0025】 於平台 10 之上表面 10e，形成槽 10f（上表面 10e 包含槽 10f）。槽 10f 係使移動部 30 移動時之導件。為了提高平台 10 之強度，槽 10f 係沿平台 10 之長度方向（x 方向）而形成於俯視時（自+y 方向觀察時）不與凹部 10b、10c 重疊之位置。

【0026】 槽 10f 之深度 D2 遠小於平台 10 之厚度 T。又，為了使重心 G 成為最低，而槽 10f 之深度 D2 係以如下方式設定：相機 22a（於下文進行詳細敍述）抵接於上表面 10e 時之相機 22 之光軸 ax（參照圖 2）與由移動部 30（於下文進行詳細敍述）支持之光罩 M 之下端一致。於本實施形態中，槽 10f 之深度 D2 為 60 mm 左右。因此，即便形成槽 10f，亦能夠使平台 10 之剛性為充分高之狀態。

【0027】 攝像部 20 主要具有自平台 10 向上方突出而設置之柱 21、設置於柱 21 之相機 22（參照圖 2）及設置於柱 21 之照射部 23a、23b（參照圖 1）。

【0028】 柱 21 係以自上表面 10e 向上方（+y 方向）突出之方式安裝於平台 10。柱 21 由陶瓷等形成。為了降低重心 G，較佳為將柱 21 製成中空。

【0029】 相機 22 係例如 CCD 相機或作為特殊之 CCD 相機之 TDI 相機，具有 2 個相機 22a、22b。相機 22a、22b 分別具有將 g 光線及 e 光線轉換為平行光之物鏡、將通過物鏡之 g 光線與 e 光線分離之光學構件（例如，同時具有偏振分光鏡與分色濾光片之功能之構件）、使經光學構件分離之 g

光線及 e 光線分別成像之 2 組成像透鏡、及使利用 2 組成像透鏡成像之 g 光線及 e 光線分別圖像化之攝像元件。如此，相機 22a、22b 能夠使透射光與反射光同時圖像化。再者，相機 22a、22b 可使用業已公知之技術，因此，省略詳細之說明。

【0030】 相機 22a、22b 係沿 y 方向相鄰設置 2 個。於相機 22 與柱 21 之間設置包含氣墊（未圖示）之移動機構（未圖示）。於該移動機構，以光軸 ax 與 z 軸平行之方式設置相機 22。

【0031】 藉由未圖示之移動機構於上下方向（y 方向）上移動，而相機 22 於上下方向（y 方向）上移動。移動機構使 2 個相機 22a、22b 於相機 22a 抵接於平台 10 之上表面 10e 之初始位置與相機 22b 位於柱 21 之上端附近之上端位置（參照圖 2 之二點鏈線）之間沿柱 21 移動。

【0032】 又，攝像部 20 具有未圖示之透射照明光源及反射照明光源。透射照明光源係設置於光罩 M 之背面側（-z 側），照射所謂之 g 光線（例如波長為 435.84[nm]之光）。反射照明光源係設置於光罩 M 之正面側（+z 側），照射所謂之 e 光線（例如波長為 546.07[nm]之光）。相機 22 同時接收自透射照明光源照射之 g 光線及自反射照明光源照射之 e 光線之光，並使其等圖像化。藉由將以此方式利用相機 22 所獲得之圖像與圖案資訊（於下文進行詳細敍述）加以比較，而進行光罩 M 之檢查。

【0033】 再者，相機 22 之數量並不限於 2 個，亦可為 1 個（相機 22a、22b 之一者）。然而，於使用 2 個相機 22a、22b 之情形時，分別利用相機 22a、22b 對光罩 M 之檢查區域之下半部分及上半部分進行拍攝，將各部分之攝像資料與圖案資訊加以比較，藉此，與使用 1 個相機之情形相比，可獲得 2

倍之效率。因此，較理想為相機 22 具有 2 個相機 22a、22b。

【0034】 照射部 23a 係例如線性干涉儀，且設置於柱 21。自光源 53（參照圖 1）照射之光經由導光構件 54（參照圖 1）等而導向照射部 23a。照射部 23a 將所導入之光沿大致水平方向朝向反射器 41b 照射。關於照射部 23a，將於下文進行詳細敍述。

【0035】 移動部 30 載置於平台 10，並且供載置包含保持光罩 M 之框架 41（於下文進行詳細敍述）之光罩保持部 40。圖 3 係表示移動部 30 之概略之圖。移動部 30 主要具有移動構件本體 31、側面氣墊 32、33、下表面氣墊 34（341、342）及凸部 35。

【0036】 移動構件本體 31 係於上方設置光罩保持部 40 之棒狀構件。為了輕量化，而移動構件本體 31 由鋁形成。於移動構件本體 31 之側面，設置側面氣墊 32、33。關於側面氣墊 32、33，將於下文進行詳細敍述。

【0037】 又，於移動構件本體 31 之下側，設置下表面氣墊 34。下表面氣墊 34 係俯視時（自上方（+y 方向）觀察時）為大致矩形形狀之構件，具有設置於移動構件本體 31 之+x 側之端之下表面氣墊 341 及設置於移動構件本體 31 之-x 側之端之下表面氣墊 342。下表面氣墊 341 經由第 1 銷 438A（於圖 3 中省略圖示，參照圖 5、6，於下文進行詳細敍述）而設置於移動構件本體 31 之下側（-y 側），下表面氣墊 342 經由第 2 銷 438B（於圖 3 中省略圖示，參照圖 5、6，於下文進行詳細敍述）而設置於移動構件本體 31 之下側。下表面氣墊 34 中下表面氣墊 341 與下表面氣墊 342 為相同構成。關於下表面氣墊 341、342，將於下文進行詳細敍述。

【0038】 於移動構件本體 31 之上側，設置凸部 35。凸部 35 係板狀

構件，於內部設置第 1 軸承 439A 或第 2 軸承 439B（於圖 4 中省略圖示，參照圖 5、6，於下文進行詳細敍述）。

【0039】 圖 4 係用以說明移動部 30 之概略圖，且係將光罩檢查裝置 1 局部放大之俯視圖。於圖 4 中，以粗虛線箭頭表示空氣之流動。

【0040】 側面氣墊 32、33 係大致圓筒形狀之構件。側面氣墊 32 係設置於移動構件本體 31 之側面 31a，側面氣墊 33 係設置於與側面 31a 為相反側之側面 31b。側面氣墊 32 之前端面 32a 與槽 10f 之側面 10g 對向，側面氣墊 33 之前端面 33a 與槽 10f 之側面 10h 對向。再者，前端面 32a 所對向之側面 10g 係基準面，以較高之精度（例如，面精度為 2 μm 左右，非基準面之側面 10h 之面精度為 5 μm 左右）形成。

【0041】 側面氣墊 32 具有大致圓筒形狀之結合部 32b 及大致圓筒形狀之氣墊部 32c。結合部 32b 之直徑小於氣墊部 32c 之直徑，而得以保持結合部 32b 之前端面與孔 31c 之底面抵接之狀態。結合部 32b 設置於形成於移動構件本體 31 之孔 31c 之內部。於結合部 32b 之外周面與孔 31c 之內周面之間，設置彈性構件 36（例如，O 型環）。

【0042】 側面氣墊 33 具有大致圓筒形狀之滑動部 33b 及大致圓筒形狀之氣墊部 33c。滑動部 33b 之直徑小於氣墊部 33c 之直徑。又，滑動部 33b 係可相對於移動構件本體 31 移動地設置於具有較滑動部 33b 之直徑大之直徑之孔 31d 之內部（於下文進行詳細敍述）。於滑動部 33b 之外周面與孔 31d 之內周面之間，設置彈性構件 36，以使所供給之空氣不逸出。

【0043】 於側面氣墊 32、33，分別於內部形成貫通孔 32d、33d。於貫通孔 32d、33d 之內部，形成有孔口 32e、33e。貫通孔 32d、33d 與形成於

移動構件本體 31 之管狀之孔 31e 連接。孔 31e 係自未圖示之泵等供給之空氣之通路，且一端由塞子 37 覆蓋，另一端與配管 38 連結，上述配管 38 與泵等連結。其結果，經由配管 38 而對孔 31d 與滑動部 33b 之間之空間及貫通孔 32d、33d 供給空氣。

【0044】 供給至貫通孔 32d 之空氣通過孔口 32e 而自貫通孔 32d 之前端面 32a 側之開口部朝向側面 10g 噴出（參照圖 4 之粗虛線箭頭）。又，供給至貫通孔 33d 之空氣通過孔口 33e 而自貫通孔 33d 之前端面 33a 側之開口部朝向側面 10h 噴出（參照圖 4 之粗虛線箭頭）。藉此，於側面 10g 與側面氣墊 32 之前端面 32a 之間及側面 10h 與側面氣墊 33 之前端面 33a 之間形成較薄之空氣層。

【0045】 供給至滑動部 33b 與孔 31d 之間之空間之空氣推壓滑動部 33b 之前端面 33f，而使滑動部 33b 於側面 31b 之法線方向（z 方向）上移動。藉由滑動部 33b 於 z 方向上移動，而自動地調整側面 10g 與前端面 32a 之間隔及側面 10h 與前端面 33a 之間隔。

【0046】 若將前端面 33f 之面積設為 S_{PI}，將自貫通孔 32d、33d 噴出之空氣之壓力設為 P_{PI}，則對滑動部 33b、即側面氣墊 33 施加之力 f 為 S_{PI} 與 P_{PI} 之積（$f = S_{PI} \times P_{PI}$）。為了配合槽 10f 之寬度使側面氣墊 33 移動，而必須相較於側面氣墊 33、即前端面 33a 之面積 S_{Pd} 減小前端面 33f 之面積 S_{PI}（於本實施形態中，面積 S_{PI} 為面積 S_{Pd} 之 0.5～0.8 倍左右）。側面氣墊 32、即前端面 32a 之面積係與前端面 33a 之面積相同之面積 S_{Pd}，因此，移動構件本體 31 於槽 10f 中自動地保持其位置。

【0047】 經由側面 10g 與前端面 32a 之間及側面 10h 與前端面 33a 之

間所形成之較薄之空氣層而側面氣墊 32、33 使槽 10f 之側面擴張。由於平台 10 為石製，且槽 10f 之尺寸不變化，故而側面氣墊 32、33 即移動部 30 由槽 10f 導引。

【0048】 滑動部 33b 之直徑小於孔 31d 之直徑，因此，滑動部 33b 之中心軸可相對於孔 31d 之中心軸（移動構件本體 31 之形成有孔 31d 之側面之法線方向）傾斜。因此，於側面 10g 與側面 10h 不平行之情形時，亦能夠使側面 10g 與前端面 32a 平行，使側面 10h 與前端面 33a 平行。

【0049】 於下表面氣墊 341、342（於圖 4 中省略圖示），於內部形成管狀之貫通孔 34a。貫通孔 34a 係自未圖示之泵等供給之空氣之通路。貫通孔 34a 係一端於下表面 34c 開口，另一端於側面 34d 開口。貫通孔 34a 之於側面 34d 開口之開口部與配管 39 連結，上述配管 39 與泵等連結。其結果，經由配管 39 而對貫通孔 34a 供給空氣。

【0050】 自配管 39 供給至貫通孔 34a 之空氣通過孔口 34b（於圖 4 中省略圖示，參照圖 6），而自下表面氣墊 341、342 之下表面 34c 側之開口部 34f 朝向槽 10f 之底面 10i 噴出。其結果，藉由自貫通孔 34a 噴出之空氣，而於底面 10i 與下表面 34c 之間形成較薄之空氣層（參照圖 6 之虛線箭頭）。藉此，下表面氣墊 341、342 自槽 10f 之底面浮起。

【0051】 返回至圖 1、2 之說明。光罩保持部 40 主要具有框架 41、變更光罩 M 之下邊之高度方向（y 方向）之位置之調整機構 42（於圖 2 中省略圖示）及使框架 41 旋轉之旋轉機構 43。

【0052】 框架 41 以包圍保持鉛直之光罩 M 之外周之方式形成為大致框狀。框架 41 係成為位置檢測等之基準之基準框。

【0053】 框架 41 係以光罩 M 之表面（形成有圖案之面）與 xy 平面平行之方式保持光罩 M。於框架 41，設置多個抓持光罩 M 之爪部 41a（於圖 2 中省略圖示）。

【0054】 於框架 41 之上側，設置定子 62a（於下文進行詳細敍述）。又，於框架 41 之上側，設置保持部 41f。保持部 41f 以不與定子 62a 重疊之方式錯開設置於框架 41 之背側（-z 側）。保持部 41f 例如係氣墊，夾持設置於上部框 71 之薄板狀之板部 73。藉此，以框架 41 不會以 x 軸為中心傾斜之方式支持框架 41。再者，氣墊 41 可使用業已公知之技術，因此，省略詳細之說明。

【0055】 於框架 41 之側面，以沿橫向（x 方向）突出之方式設置反射器 41b、41c。反射器 41b、41c 係使光於入射方向返回之反射鏡（例如復歸反射器），用於檢測框架 41 之 x 方向之位置。反射器 41b 係設置於框架 41 之下端附近，反射器 41c 係設置於框架 41 之上端附近。關於反射器 41b、41c，將於下文進行詳細敍述。

【0056】 於框架 41 之下方，設置調整機構 42 及旋轉機構 43。調整機構 42 沿 x 方向形成多個。調整機構 42 具有上表面相對於 xz 平面傾斜之第 1 塊體 42a 及下表面相對於 xz 平面傾斜之第 2 塊體 42b，藉由改變第 1 塊體 42a 與第 2 塊體 42b 之相對位置關係，而進行高度之調整。調整機構 42 業已公知，因此，省略詳細之說明。

【0057】 旋轉機構 43 係設置於位於框架 41 之下側之框部分之兩端附近。以下，對旋轉機構 43 進行詳細說明。

【0058】 圖 5 係表示光罩保持部 40、尤其是框架 41 及旋轉機構 43

之概略之圖。於圖 5 中，省略爪部 41a 及調整機構 42 之圖示。圖 6 係表示旋轉機構 43 之概略之圖。又，於圖 6 中，以粗虛線箭頭表示空氣之流動。

【0059】 再者，第 1 螺紋構件 432A、第 1 螺母構件 433A、第 1 銷 438A 及第 1 軸承 439A、與第 2 螺紋構件 432B、第 2 螺母構件 433B、第 2 銷 438B 及第 2 軸承 439B 為相同構成。因此，於圖 6 中，僅對第 1 螺紋構件 432A、第 1 螺母構件 433A、第 1 銷 438A 及第 1 軸承 439A 進行圖示。又，於圖 6 中，省略對調整機構 42 及動力傳遞部 437 之圖示。

【0060】 旋轉機構 43 主要具有旋轉驅動部 431、第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B、第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B、鏈輪 434、434a、435、436、動力傳遞部 437（437a、437b）、第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B、以及第 1 軸承 439A 及第 2 軸承 439B。

【0061】 於位於框架 41 之下側之下框部分 41d，於底面部分嵌入有第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B。第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B 由摩擦係數較小之材料、例如銅合金等形成。第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B 分別沿大致鉛直方向（y 方向）設置。

【0062】 第 1 螺母構件 433A 及第 2 螺母構件 433B 分別設置於下框部分 41d 之兩端附近。於圖 5 中，第 1 螺母構件 433A 係設置於左端附近（+x 端附近），第 2 螺母構件 433B 係設置於右端附近（-x 端附近）。

【0063】 第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 係使用剛性較高之螺紋、例如梯形螺紋。第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 分別沿大致鉛直方向（y 方向）設置。第 1 螺紋構件 432A 與第 1 螺母構件 433A 螺合，第 2 螺紋構件 432B 與第 2 螺母構件 433B 螺合。

【0064】 框架 41 或光罩 M 之重量之大致一半（例如，200 kg 左右）落在第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 上，因此，第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 必須耐載重性優異。又，為了能夠進行細微量（例如，微米單位或次微米單位）之定位，較理想為設為藉由研磨加工形成之高精度之螺紋（研磨螺紋）。

【0065】 第 1 螺紋構件 432A 之中心軸與第 1 銷 438A 及第 1 軸承 439A 之中心軸大致一致。又，第 2 螺紋構件 432B 之中心軸與第 2 銷 438B 及第 2 軸承 439B 之中心軸大致一致。換言之，第 1 螺紋構件 432A 係於第 1 銷 438A 之上方設於在俯視時與第 1 銷 438A 重疊之位置，第 2 螺紋構件 432B 係於第 2 銷 438B 之上方設於俯視時與第 2 銷 438B 重疊之位置。

【0066】 旋轉驅動部 431 係電動馬達等致動器，具有輸出軸 431a。鏈輪 434 與輸出軸 431a 一體化。又，鏈輪 434a 及鏈輪 435 與第 1 螺紋構件 432A 一體化，鏈輪 436 藉由壓入等而與第 2 螺紋構件 432B 一體化。鏈輪 434 與輸出軸 431a、鏈輪 434a、435 與第 1 螺紋構件 432A、鏈輪 436 與第 2 螺紋構件 432B 亦可藉由厭氧性接著劑等強力接著劑而一體化，還可藉由鍵及螺紋而一體化。

【0067】 鏈輪 435 之齒數為 α，鏈輪 436 之齒數為 β。齒數 β 多於齒數 α。鏈輪 434a 之齒數可以獲得所需之減速比之方式任意決定。

【0068】 若將反射器 41b 與第 2 螺紋構件 432B 之俯視時之距離（x 方向之距離）設為距離 A，將反射器 41b 與第 1 螺紋構件 432A 之俯視時之距離（x 方向之距離）設為距離 B，則鏈輪 435 之齒數 α 與鏈輪 436 之齒數 β 具有齒數 α：齒數 β＝距離 A：距離 B 之關係。例如，若設為距離 B

＝3x距離 A，則齒數 α ：齒數 β ＝1：3。藉此，第 1 螺紋構件 432A 之 y 方向之移動量與第 2 螺紋構件 432B 之 y 方向之移動量之比成為距反射器 41b 之距離之反比。

【0069】 鏈輪 434 與鏈輪 434a 係藉由動力傳遞部 437a 而連結，鏈輪 435 與鏈輪 436 係藉由動力傳遞部 437b 而連結。動力傳遞部 437a、437b 係將輸出軸 431a 之旋轉傳遞至鏈輪 435、436 者，可使用鏈條或正時皮帶等。於本實施形態中，動力傳遞部 437a、437b 使用鏈條。再者，於不使用鏈輪 434a 之情形時，1 根動力傳遞部將鏈輪 434 與鏈輪 435、436 連結即可。

【0070】 第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 係於下側具有大致半球面之棒狀構件，且沿大致鉛直方向設置。如圖 6 所示，第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 具有大致球體形狀之球狀部 438a 及於下端面形成有大致半球面之孔 438c 之棒狀部 438b。孔 438c 之底面與球狀部 438a 之上端之大致半球面抵接。

【0071】 棒狀部 438b 插入至沿上下方向（y 方向）貫通移動構件本體 31 之孔而一體化。於本實施形態中，於棒狀部 438b 之外周面形成公螺紋（未圖示），該公螺紋與形成於孔 31f 之母螺紋（未圖示）螺合，上述孔 31f 沿 y 方向貫通移動構件本體 31。藉此，將棒狀部 438b、即第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 固定於移動構件本體 31。

【0072】 球狀部 438a 係設置於形成於下表面氣墊 341、342 之上表面之孔 34e。孔 34e 之底面為大致半球面，且孔 34e 之底面與球狀部 438a 之下端之大致半球面抵接。因此，下表面氣墊 341、342 可相對於第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B（移動構件本體 31）擺動。

【0073】 第 1 軸承 439A 及第 2 軸承 439B 係設置於設於移動構件本

體 31 之上表面側之凸部 35 之內部。第 1 軸承 439A 及第 2 軸承 439B 較理想為使用即便受到徑向載重及軸向載重亦能夠順暢地活動之斜角滾珠軸承。

【0074】 於移動構件本體 31 之上表面側，於中心軸與第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 大致一致之位置，分別設置第 1 軸承 439A 及第 2 軸承 439B。第 1 螺紋構件 432A 之下端樞轉支承於第 1 軸承 439A，第 2 螺紋構件 432B 之下端樞轉支承於第 2 軸承 439B。

【0075】 框架 41 或光罩 M 之載重經由第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 以及第 1 軸承 439A 及第 2 軸承 439B 而由剛性較高而不會變形之第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 支承。第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 分別由下表面氣墊 341、342 支持。

【0076】 如此，能夠使光罩保持部 40 等之載重經由剛性最高之第 1 銷 438A 及第 2 銷 438B 以及下表面氣墊 341、342 而由剛性之較高之平台 10 支承。又，下表面氣墊 341、342 係設置於移動構件本體 31 之兩端附近，因此，能夠穩定地支承光罩保持部 40 等之載重。

【0077】 又，第 1 螺紋構件 432A 及第 1 銷 438A 係設於在俯視時與開口部 34f 重疊之位置（第 2 螺紋構件 432B 及第 2 銷 438B 亦同樣）。於本實施形態中，噴出空氣之開口部 34f（參照圖 6 之虛線箭頭）之中心軸與第 1 螺紋構件 432A、第 1 銷 438A 等之中心軸一致。而且，開口部 34f 於俯視時形成於下表面氣墊 341、342 之大致中心處。因此，將光罩保持部 40 等之載重施加至下表面氣墊 341、342 之中心，藉此，下表面氣墊 341、342 能夠使光罩保持部 40 等穩定地浮起。

【0078】 其次，對利用旋轉機構 43 使框架 41 旋轉之方法進行說明。若使旋轉驅動部 431 驅動，則輸出軸 431a 及鏈輪 434 旋轉，藉由動力傳遞部 437a 而鏈輪 435 旋轉，並且藉由動力傳遞部 437b 而鏈輪 436 旋轉。第 1 螺紋構件 432A 與鏈輪 435 之旋轉一同旋轉，第 2 螺紋構件 432B 與鏈輪 436 之旋轉一同旋轉。

【0079】 鏈輪 436 之齒數 β 多於鏈輪 435 之齒數 α，因此，鏈輪 435 壓入等之第 1 螺紋構件 432A 與鏈輪 436 壓入等之第 2 螺紋構件 432B 相比旋轉更多。因此，第 1 螺紋構件 432A 之 y 方向之移動量大於第 2 螺紋構件 432B 之 y 方向之移動量。

【0080】 於第 1 螺紋構件 432A 之位置，框架 41 以第 1 螺紋構件 432A 之 y 方向之移動量移動，於第 2 螺紋構件 432B 之位置，框架 41 以第 2 螺紋構件 432B 之 y 方向之移動量移動。藉此，框架 41 旋轉。

【0081】 尤其是，於本實施形態中，齒數 α：齒數 β＝距離 A：距離 B，因此，以反射器 41b 之 x 方向之位置 O 為基準，框架 41 以位置 O 不移動之方式畫弧地旋轉（參照圖 5 之箭頭）。此處，所謂位置 O，係指將鏈輪 435、436 連結之大致平行之線與包含反射器 41b 之大致鉛直方向之線交叉之位置。再者，框架 41 最大限度旋轉時的第 1 螺紋構件 432A 之位置之 y 方向之移動量為±3 mm 左右。

【0082】 再者，伴隨框架 41 之旋轉，設置於框架 41 之上端之保持部 41f 亦旋轉。但是，保持部 41f 係夾持板部 73 者，因此，不會因高度方向之變化而產生問題。

【0083】 又，伴隨框架 41 之旋轉，第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構

件 432B 之 x 方向之位置亦稍微變化。但是，於第 1 螺紋構件 432A 與第 1 螺母構件 433A 之間、及第 2 螺紋構件 432B 與第 2 螺母構件 433B 之間存在間隙。因此，即便因框架 41 之旋轉而第 1 螺紋構件 432A、第 2 螺紋構件 432B 之水平方向（x 方向）之位置稍微偏移，亦不會產生不良狀況。

【0084】 進而，伴隨框架 41 之旋轉，而第 1 螺紋構件 432A 及第 2 螺紋構件 432B 之延伸設置方向自大致鉛直方向傾斜地變化。但是，由於第 1 軸承 439A、第 2 軸承 439B 使用斜角滾珠軸承，故而即便第 1 螺紋構件 432A、第 2 螺紋構件 432B 傾斜，亦能夠使第 1 螺紋構件 432A、第 2 螺紋構件 432B 旋轉。

【0085】 若將框架 41 之旋轉角度設為ϕ，則反射器 41b 於高度方向（y 方向）上僅移動 $H1\times\cos\phi$。然而，由於角度ϕ微小，故而 $\cos\phi$大致為 1，而反射器 41b 之高度方向之位置幾乎不變化。因此，使用反射器 41b 之框架 41 之位置檢測不會產生不良狀況。

【0086】 此處，對框架 41 之位置檢測機構進行說明。如圖 1、2 所示，自照射部 23a 向反射器 41b 照射光，並自照射部 23b 向反射器 41c 照射光。主要使用照射部 23a 及反射器 41b 進行框架 41 之位置檢測。照射部 23b 及反射器 41c 輔助性地用於修正在框架 41 之移動中因平台 10 之翹曲等產生之縱傾所引起的誤差。

【0087】 圖 7 係表示反射器 41b 及向反射器 41b 照射光之照射部 23a 之概略之立體圖。再者，反射器 41b 與反射器 41c、及照射部 23a 與照射部 23b 為相同構成，因此，以下，對反射器 41b 及照射部 23a 進行說明，而對反射器 41c 及照射部 23a 省略說明。

【0088】 照射部 23a 經由安裝構件 24 而設置於柱 21。反射器 41b 經由保持構件 41g 而設置於框架 41 之側面，該保持構件 41g 由常溫附近之熱膨脹率非常小之高性能金屬材料（例如，超級鍛鋼）形成。反射器 41b 係以自框架 41 之側面沿水平方向（此處，-x 方向）突出之方式設置。保持構件 41g 所包含之 3 根棒材係藉由棒材等進行補強。

【0089】 自照射部 23a 照射之光被反射器 41b 反射，並入射至照射部 23a。基於自照射部 23a 照射並被反射器 41b 反射之光，檢測照射部 23a 與反射器 41b 之距離、即框架 41 之 x 方向之位置。照射部 23a、反射器 41b 及使用該等之位置檢測方法可使用公知之技術，因此，省略說明。

【0090】 返回至圖 1、2 之說明。光罩檢查裝置 1 具有使移動部 30 沿平台 10 之槽 10f（亦可為上表面 10e）移動之下部線性馬達 61（參照圖 9）、及追隨下部線性馬達 61 而驅動（於下文進行詳細敍述）之上部線性馬達 62（參照圖 9）。

【0091】 下部線性馬達 61 主要具有轉子 61a 及未圖示之定子，上部線性馬達 62 主要具有轉子 62a 及定子 62b。轉子 61a 係設置於移動構件本體 31，轉子 62a 係設置於框架 41 之上側。下部線性馬達 61 之未圖示之定子係設置於平台 10，上部線性馬達 62 之定子 62b 係設置於上部框 71。再者，上部框 71 如圖 2 所示，係由柱 21 及由例如鋁製之中空方棒形成之柱 74 支承。

【0092】 移動部 30 靠近光罩檢查裝置 1 之重心 G（參照圖 2），因此，主要使用下部線性馬達 61 使框架 41 等（包含移動部 30）於 x 方向上移動。然而，框架 41 之高度為 1.5 m～2 m 左右，因此，於使框架 41 於 x 方向上移動之情形時，若僅藉由下部線性馬達 61，則加速時框架 41 之上部之移動

延遲，結果導致框架 41 變形為平行四邊形狀。因此，於框架 41 之上方設置上部線性馬達 62，以使加速時框架 41 之上部之移動不延遲。

【0093】 然而，於本實施形態中，框架 41 旋轉，因此，伴隨框架 41 之旋轉而轉子 62a 之水平方向（x 方向）及垂直方向（y 方向）之位置改變。尤其是，水平方向之移動成為上部線性馬達 62 之相位之偏移之原因。因此，設置使轉子 62a 之水平方向（x 方向）及垂直方向（y 方向）之位置移動之移動機構。再者，轉子 61a 係設置於不於 y 方向及 z 方向上移動之移動部 30，因此，可忽略因框架 41 之旋轉導致之水平方向及垂直方向之移動。

【0094】 圖 8 係對轉子 62a 及其移動機構進行說明之圖。移動機構主要具有軌道 63、滑塊 64、彈性構件 65 及制動機構 66。

【0095】 軌道 63 係相對於水平方向傾斜地設置於位於框架 41 之上側之上框部分 41e。軌道 63 之傾斜大致沿以框架 41 之旋轉中心 O 為頂點之等腰三角形之底邊（參照圖 5）。於軌道 63，沿長度方向形成槽 63a。

【0096】 滑塊 64 於側視時為大致コ字形狀，設置於軌道 63。於滑塊 64 之對向之 2 個側面，分別以向內側突出之方式形成插入至槽 63a 之凸部（未圖示）。於該凸部設置多個鋼球（未圖示），於滑塊 64 沿軌道 63 移動時，該鋼球滾動，藉此，滑塊 64 順暢地移動。

【0097】 於滑塊 64 設置轉子 62a。因此，轉子 62a 與滑塊 64 同樣地，可沿軌道 63 移動。

【0098】 彈性構件 65 對轉子 62a 施加向圖 8 中之左下方向（參照圖 8 之箭頭）外拉之方向之力。作為彈性構件 65，可使用例如盤簧。

【0099】 制動機構 66 具有夾具（未圖示）。制動機構 66 藉由將空氣

封入而使夾具打開，藉由抽出空氣而將夾具壓抵於軌道 63 之側面 63b，從而使滑塊 64 相對於軌道 63 固定。軌道 63、滑塊 64、彈性構件 65、制動機構 66 可使用業已公知之技術，因此，省略詳細之說明。

【0100】 於光罩檢查裝置 1 之上部框 71（於圖 1 中省略圖示），設置定位用銷 72。藉由使框架 41 朝+x 方向移動，而使轉子 62a 抵接於定位用銷 72。藉由使框架 41 進一步朝+x 方向移動，而轉子 62a 克服彈性構件 65 之施壓力而沿軌道 63 向-x 方向（參照圖 8 之中空箭頭）移動。

【0101】 定位用銷 72 係設置於當框架 41 位於裝載位置（光罩 M 之更換位置，於圖 1 中表示框架 41 位於裝載位置之狀態）或較之更靠-x 側時轉子 62a 抵接於定位用銷 72 的位置。

【0102】 若轉子 62a 移動至正確之位置，則轉子 62a 藉由制動機構 66 而固定於軌道 63。再者，所謂正確之位置，係指下部線性馬達 61 之相位與上部線性馬達 62 之相位相等之位置，係能夠於加速之瞬間輸出正確之轉矩之位置。

【0103】 再者，軌道 63 為棒狀，轉子 62a 雖然呈直線狀移動，但由於距旋轉中心 O 之距離較遠，故而與由框架 41 之旋轉所致之轉子 62a 之移動軌跡（弧）大致相同。

【0104】 再者，轉子 62a 較理想為設置於盡可能接近框架 41 之旋轉中心之位置、即框架 41 之上框部分 41e 之-x 端附近。又，轉子 62a 較理想為如圖 2 所示般 z 方向（前後方向）之位置與重心 G 大致一致。

【0105】 圖 9 係表示光罩檢查裝置 1 之電氣構成之方塊圖。光罩檢查裝置 1 具有 CPU（Central Processing Unit）151、RAM（Random Access Memory）

152、ROM（Read Only Memory）153、輸入輸出介面（I/F）154、通訊介面（I/F）155 及媒體介面（I/F）156，該等與相機 22a、22b、照射部 23a、23b、爪部 41a、調整機構 42、旋轉驅動部 431、光源 53、下部線性馬達 61、上部線性馬達 62、制動機構 66 等相互連接。

【0106】 CPU151 基於儲存於 RAM152、ROM153 中之程式動作，而進行各部之控制。自相機 22a、22b、照射部 23a、23b 等對 CPU151 輸入訊號。自 CPU151 輸出之訊號輸出至調整機構 42、旋轉驅動部 431、光源 53、下部線性馬達 61、上部線性馬達 62、制動機構 66 等。

【0107】 RAM152 係揮發性記憶體。ROM153 係記憶有各種控制程式等之非揮發性記憶體。CPU151 基於儲存於 RAM152、ROM153 中之程式動作，而進行各部之控制。ROM153 儲存光罩檢查裝置 1 之啟動時 CPU151 所進行之啟動程式或依存於光罩檢查裝置 1 之硬體之程式等。又，ROM153 儲存與光罩 M 上所描繪之圖案之位置及形狀有關之資訊即圖案資訊（例如，設計資訊）、將自照射部 23a、23b 照射之光被反射器 41b、41c 反射後返回至照射部 23a、23b 之時間與框架 41 之 x 方向之位置建立關聯之位置資訊、將旋轉驅動部 431 之驅動量與框架 41 之旋轉角度建立關聯之旋轉資訊等。RAM152 儲存 CPU151 所執行之程式及 CPU151 所使用之資料等。

【0108】 CPU151 經由輸入輸出介面 154 而控制鍵盤或滑鼠等輸入輸出裝置 141。通訊介面 155 經由網路 142 自其他機器接收資料並發送至 CPU151，並且將 CPU151 所生成之資料經由網路 142 發送至其他機器。

【0109】 媒體介面 156 讀取儲存於記憶媒體 143 中之程式或資料，並儲存至 RAM152 中。再者，記憶媒體 143 例如為 IC 卡、SD 卡、DVD 等。

【0110】 再者，實現各功能之程式例如自記憶媒體 143 讀出，經由 RAM152 而安裝至光罩檢查裝置 1，並由 CPU151 執行。

【0111】 CPU151 具有基於輸入訊號控制光罩檢查裝置 1 之各部之控制部 151a 之功能。控制部 151a 係藉由執行 CPU151 所讀入之特定之程式而構築。關於控制部 151a 所進行之處理，將於下文進行詳細敍述。

【0112】 圖 9 所示之光罩檢查裝置 1 之構成係於說明本實施形態之特徵時對主要構成進行了說明，並不排除例如一般之資訊處理裝置所具備之構成。光罩檢查裝置 1 之構成要素可根據處理內容而分類為更多之構成要素，亦可為由 1 個構成要素執行多個構成要素之處理。

【0113】 其次，對光罩檢查裝置 1 之動作進行說明。首先，控制部 151a 控制爪部 41a 等，而將光罩 M 保持於框架 41。又，控制部 151a 藉由調整機構 42 而調整光罩 M 之下邊之高度方向（y 方向）之位置。此時，移動部 30 位於平台 10 之+x 方向之端附近之裝載位置。

【0114】 其次，控制部 151a 控制下部線性馬達 61、上部線性馬達 62，使移動部 30 沿槽 10f 朝-x 方向移動，而使光罩 M 自安裝位置移動至檢查位置。

【0115】 具體而言，控制部 151a 自未圖示之泵等對側面氣墊 32、33 供給空氣，而自貫通孔 32d、33d 噴出空氣。又，自移動部 30 之未圖示之泵等對下表面氣墊 34 供給空氣，而自貫通孔 34a 噴出空氣。

【0116】 繼而，控制部 151a 控制下部線性馬達 61、上部線性馬達 62，而對移動構件本體 31 施加-x 方向之力。圖 10 係對控制部 151a 所進行之下部線性馬達 61（轉子 61a）、上部線性馬達 62（轉子 62a）之控制進行說明

之圖。

【0117】 下部線性馬達 61（轉子 61a）與上部線性馬達 62（轉子 62a）並聯連接。因此，控制部 151a 同時向下部線性馬達 61 之轉子 61a 及上部線性馬達 62 之轉子 62a 輸出訊號。

【0118】 具體而言，控制部 151a 將訊號分別輸出至轉子 61a、62a 之 U 相、V 相、W 相，控制部 151a 基於其結果預先求出轉子 61a、62a 之 U 相、V 相、W 相之功率因數（功率因數資訊）。然後，控制部 151a 基於自 CPU151 輸出之脈衝等，計算當前時間點之目標座標（位置指令）。進而，控制部 151a 計算對所計算出之位置指令進行一次微分之一次微分項、及對位置指令進行二次微分之二次微分項。

【0119】 控制部 151a 進行將比例動作、積分動作、微分動作組合之 PID 控制、及基於位置指令、一次微分項、二次微分項、以及為了管理轉子 61a、62a 之位置而成為基準之原點訊號之前饋控制。然後，控制部 151a 係基於控制結果、功率因數資訊等生成驅動訊號。驅動訊號係與 U 相、V 相、W 相之各者對應之訊號，由未圖示之放大器分別放大之後，分別輸出至轉子 61a、62a 之 U 相、V 相、W 相之線圈。

【0120】 於本實施形態中，對靠近重心 G 之下部線性馬達 61（轉子 61a）供給較大之電流，對遠離重心 G 之上部線性馬達 62（轉子 62a）供給較小之電流。例如，使流經轉子 61a 之電流值與流經轉子 62a 之電流值之比與轉子 61a 和重心 G 之距離及轉子 62a 與重心 G 之距離成反比。

【0121】 例如，將流經下部線性馬達 61 之轉子 61a 之電流設為 i_{1u}、i_{1v}、i_{1w}，將流經上部線性馬達 62 之轉子 62a 之電流設為 i_{2u}、i_{2v}、i_{2w}。若轉子

62a 與重心 G 之高度方向之距離 H_{high}（參照圖 2）為轉子 61a 與重心 G 之高度方向之距離 H_{low}（參照圖 2）之 4 倍（$H_{high}=H_{low}\times4$），則設為 $i_{1u}=4\times i_{2u}$、$i_{1v}=4\times i_{2v}$、$i_{1w}=4\times i_{2w}$。為此，於轉子 61a 之內部電阻 R_{1u}、R_{1v}、R_{1w}、轉子 62a 之內部電阻 R_{2u}、R_{2v}、R_{2w}、及插入至控制部 151a 與轉子 61a 之間之電阻 Ru、Rv、Rw 之間，設為 R_{1u}：（R_{2u}＋Ru）＝1：4、R_{1v}：（R_{2v}＋Rv）＝1：4、R_{1w}：（R_{2w}＋Rw）＝1：4。藉此，上部線性馬達 62 追隨下部線性馬達 61 而以較下部線性馬達 61 弱之力驅動。

【0122】　於驅動下部線性馬達 61、上部線性馬達 62 時，於側面氣墊 32、33 與槽 10f 之側面 10g、10h 之間、及下表面氣墊 34 與槽 10f 之底面 10i 之間形成空氣層，因此，能夠容易地使移動部 30 或光罩保持部 40 移動。

【0123】　控制部 151a 控制光源 53 等，而自照射部 23a 照射光。又，控制部 151a 係自照射部 23a 獲取關於自照射部 23a 照射之光被反射器 41b 反射後至被照射部 23a 接收之時間之資訊，並將其與位置資訊（儲存於 ROM153 中）進行比較等，藉此檢測框架 41 之 x 方向之位置。控制部 151a 一面以此方式檢測框架 41 之位置一面控制下部線性馬達 61、上部線性馬達 62，使框架 41 向預先規定之特定之位置移動。

【0124】　又，控制部 151a 控制光源 53 等，而自照射部 23b 照射光。繼而，以與對照射部 23a 進行之處理相同之方式檢測框架 41 之 x 方向之位置。但是，控制部 151a 將基於照射部 23b 所求出之距離用於檢測框架 41 之變形等，而不用於框架 41 之位置控制。

【0125】　若光罩 M 移動至檢查位置，則控制部 151a 控制攝像部 20 而檢測光罩 M 上所形成之圖案。繼而，控制部 151a 獲取圖案之資訊，檢測

圖案中之沿著 x 方向之圖案（以下，稱為圖案 x）相對於 x 方向以何種程度傾斜。

【0126】 控制部 151a 檢測出圖案 x 之傾斜後，基於旋轉資訊（儲存於 ROM153 中），控制旋轉驅動部 431 使框架 41 旋轉，而使圖案中之水平方向之成分大致水平（修正傾斜）。

【0127】 控制部 151a 使框架 41 旋轉後，控制下部線性馬達 61 及上部線性馬達 62，使框架 41 朝+x 方向移動至預先規定之位置（儲存於 ROM153 中）。該位置係如下位置，即，轉子 62a 抵接於定位用銷 72，而定位用銷 72 使轉子 62a 移動至下部線性馬達 61 之相位與上部線性馬達 62 之相位一致之位置。

【0128】 其後，控制部 151a 控制下部線性馬達 61 及上部線性馬達 62，使框架 41（光罩 M）再次移動至檢查位置。然後，控制部 151a 藉由攝像部 20 進行光罩 M 之檢查。於本實施形態中，同時自透射照明光源照射 g 光線，且自反射照明光源照射 e 光線，並利用相機 22a、22b 同時接收該等而使該等圖像化。繼而，將由相機 22a 拍攝到之圖像及由相機 22b 拍攝到之圖像分別與基於圖案資訊（儲存於 ROM153 中）所生成之圖像加以比較，藉此發現圖案之缺陷等。再者，控制部 151a 亦可對由相機 22a 拍攝到之圖像與由相機 22b 拍攝到之圖像進行差分運算，而求出 2 張圖像之差異，藉此發現圖案之缺陷等。光罩 M 之檢查方法可使用業已公知之技術，因此，省略詳細之說明。

【0129】 光罩 M 整面之檢查結束後，控制部 151a 控制下部線性馬達 61 及上部線性馬達 62，而使框架 41（光罩 M）再次移動至裝載位置。然後，

更換光罩 M，移至下一光罩 M 之檢查。

【0130】 根據本實施形態，能夠一面將光罩 M 牢固地固定於沿大致鉛直方向設置之框架 41，一面使光罩 M（框架 41）旋轉。藉此，能夠使與光罩 M 上所形成之圖案之 x 軸平行之線與 x 軸平行。尤其是，可精細地調整第 1 螺紋構件 432A、第 2 螺紋構件 432B 之旋轉量，因此，可精細地調整光罩 M（框架 41）之旋轉量，而可使與圖案之 x 軸平行之線與 x 軸大致完全平行。具體而言，可於 x 方向之位置相距 1 m 之距離下將與圖案之 x 軸平行之線之高度方向之偏移設為 0.5～1 μm 以內。

【0131】 例如，於使用圖像處理（主動對準）修正與圖案之 x 軸平行之線之傾斜之情形時，12～24 μm 左右之修正為限度。又，若與圖案之 x 軸平行之線中斷，則利用圖像處理無法應對，而無法進行檢查。相對於此，藉由使光罩 M（框架 41）旋轉，而即便於利用圖像處理無法應對之情形時，亦能夠確實地進行檢查。

【0132】 又，根據本實施形態，鏈輪 435 之齒數 α：鏈輪 436 之齒數 β＝反射器 41b 與第 2 螺紋構件 432B 之 x 方向之距離 A：反射器 41b 與第 1 螺紋構件 432A 之 x 方向之距離 B，因此，能夠以反射器 41b 之 x 方向之位置 O 為基準使框架 41 旋轉。因此，即便使框架 41 旋轉，反射器 41b 之 y 方向之位置亦幾乎不變化。藉此，於利用雷射干涉儀（包含照射部 23a、光源 53）確認位置之作為基準框之框架 41 之位置檢測時不會產生不良狀況，且可於將光罩 M 牢固地固定於框架 41 之狀態下使框架 41 旋轉。

【0133】 又，根據本實施形態，藉由使本身旋轉，可製成簡單之機構而防止因機構複雜化引起之不良狀況。例如，於在基準框（此處為框架 41）

之內側進而設置框（內側框），藉由使內側框旋轉而使光罩 M 旋轉之情形時，機構變得複雜，由此導致框變厚或框之強度降低。又，於使內側框旋轉時，對內側框施加力，因此，即便將基準框與內側框固定，亦有由於移動部 30 之加速度等外力導致內側框相對於基準框微觀上移動之虞。同樣地，於使光罩 M 相對於基準框旋轉之情形時，亦對光罩 M 施加力，因此，即便使光罩 M 相對於基準框固定，亦有由於外力導致光罩 M 相對於基準框微觀上移動之虞。其結果，不能使對基準框之位置進行測定所獲得之光罩 M 之位置與本來應存在之光罩 M 之位置不產生偏移。

【0134】 相對於此，於本實施形態中，使基準框（框架 41）本身移動，因此，光罩 M 不會相對於基準框移動，而對框架 41 之位置進行測定所獲得之光罩 M 之位置與本來應存在之光罩 M 之位置不會產生偏移。

【0135】 又，根據本實施形態，設置下部線性馬達 61 及上部線性馬達 62，且以可於 x 方向上移動之方式設置轉子 62a，藉此，即便伴隨框架 41 之旋轉而轉子 62a 之位置發生改變，亦可藉由使轉子 62a 移動而無問題地驅動上部線性馬達 62。

【0136】 再者，於本實施形態中，移動部 30 沿形成於平台 10 之上表面 10e 之槽 10f 移動，但亦可不於平台 10 形成槽，而使移動部 30 於上表面 10e 上移動。例如，亦可於上表面 10e 設置導軌等，而使移動部 30 沿該導軌等移動。

【0137】 以上，參照圖式對本發明之實施形態進行了詳細說明，但具體構成並不限於該實施形態，亦包含不脫離本發明之主旨之範圍之設計變更等。

【0138】 尤其是，本發明既可提供一種光罩保持裝置（光罩保持部），亦可提供一種光罩檢查裝置，該光罩檢查裝置具備：光罩保持裝置；柱，其以自平台之上表面向上方突出之方式設置於平台；攝像部，其設置於柱，對形成於光罩之圖案進行拍攝；光照射部，其設置於柱，對反射鏡照射光；及控制部，其獲取由攝像部拍攝到之圖案之資訊，以圖案中之水平方向之成分成為大致水平之方式控制旋轉驅動部，且控制光照射部而檢測框架之水平方向之位置。

【0139】 又，於本發明中，所謂「大致」，係不僅包含嚴格相同之情形，還包含不失同一性之程度之誤差或變形之概念。例如，所謂大致立方體形狀，並不限於嚴格為立方體形狀之情形。例如，於平台 10 形成有凹部 10b 等，但若將平台 10 視作整體則為大致立方體形狀。又，例如，於僅表達為鉛直、一致等之情形時，不僅包含嚴格為鉛直、一致等之情形，還包含大致鉛直、大致一致等之情形。

【0140】 又，於本發明中，所謂「附近」，係如下概念：例如為 A 之附近時，表示 A 之近旁且可包含 A 亦可不包含 A。

【符號說明】

【0141】

1：光罩檢查裝置

10：平台

10a：下表面

10b、10c：凹部

10d：支持面

10e：上表面

10f：槽

10g、10h：側面

10i：底面

14f：板部

20：攝像部

21：柱

22、22a、22b：相機

23a、23b：照射部

24：安裝構件

30：移動部

31：移動構件本體

31a、31b：側面

31c、31d：孔

31e、31f：孔

32、33：側面氣墊

32a、33a：前端面

32b：結合部

33b：滑動部

32c、33c：氣墊部

32d、33d：貫通孔

32e、33e：孔口

33f：前端面

34、341、342：下表面氣墊

34a：貫通孔

34b：孔口

34c：下表面

34d：側面

34e：孔

34f：開口部

35：凸部

36：彈性構件

37：塞子

38、39：配管

40：光罩保持部

41：框架

41a：爪部

41b、41c：反射器

41d：下框部分

41e：上框部分

41f：保持部

41g：保持構件

42：調整機構

42a：第 1 塊體

42b：第 2 塊體

43：旋轉機構

51、52：減振台

53：光源

54：導光構件

61：下部線性馬達

61a：轉子

62：上部線性馬達

62a：轉子

63：轉子導件

64：制動機構

65：彈性構件

71：上部框

72：定位用銷

73：板部

74：柱

141：輸入輸出裝置

142：網路

143：記憶媒體

151：CPU

151a：控制部

152：RAM

153：ROM

154：輸入輸出介面

155：通訊介面

156：媒體介面

163：目標座標計算部

431：旋轉驅動部

431a：輸出軸

432A：第 1 螺紋構件

432B：第 2 螺紋構件

433A：第 1 螺母構件

433B：第 2 螺母構件

434、434a、435、436：鏈輪

437、437a、437b：動力傳遞部

438A：第 1 銷

438B：第 2 銷

438a：球狀部

438b：棒狀部

438c：孔

439A：第 1 軸承

439B：第 2 軸承

申請專利範圍

1. 一種光罩保持裝置，其特徵在於具備：

平台；

光罩保持部，其具有將被檢查對象之光罩沿大致鉛直方向保持之大致框狀之框架、與使上述框架旋轉之旋轉機構；及

移動部，其載置於上述平台並且供載置上述光罩保持部，且以可沿上述平台之長度方向移動之方式設置；

上述旋轉機構具有：第 1 螺母構件及第 2 螺母構件，其等設置於位於上述框架之下側之框部分之兩端附近；第 1 螺紋構件及第 2 螺紋構件，其等與上述第 1 螺母構件及上述第 2 螺母構件分別螺合；及旋轉驅動部，其使上述第 1 螺紋構件及上述第 2 螺紋構件以不同之量旋轉；

於上述移動部，沿大致鉛直方向設置有第 1 銷及第 2 銷，

上述第 1 螺紋構件係於上述第 1 銷之上方設置於在俯視時與上述第 1 銷重疊之位置，且

上述第 2 螺紋構件係於上述第 2 銷之上方設置於在俯視時與上述第 2 銷重疊之位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光罩保持裝置，其中

於上述框架之側面，設置用以使光於入射方向返回之反射鏡，

上述旋轉驅動部具有：致動器；第 1 鏈輪，其與上述第 1 螺紋構件同軸地設置，使上述第 1 螺紋構件旋轉；第 2 鏈輪，其與上述第 2 螺紋構件同軸地設置，使上述第 2 螺紋構件旋轉；及動力傳遞部，其將致動器之驅動軸與上述第 1 鏈輪及上述第 2 鏈輪連結；且

在俯視時，將上述反射鏡與上述第 2 螺紋構件之距離設為距離 A，將上述反射鏡與上述第 1 螺紋構件之距離設為距離 B，則上述第 1 鏈輪之齒數 α 與上述第 2 鏈輪之齒數 β 具有齒數 α ：齒數 β ＝距離 A：距離 B 之關係。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光罩保持裝置，其中

於上述平台之上表面，形成沿上述平台之長度方向之槽，

上述移動部具有：下表面氣墊，其朝向上述槽之底面噴出空氣；側面氣墊，其朝向上述槽之側面噴出空氣；及移動構件本體，其設置上述下表面氣墊及上述側面氣墊；

上述第 1 銷及上述第 2 銷中，下端設置於上述下表面氣墊，且上端設置於上述移動構件本體，

上述第 1 螺紋構件及上述第 2 螺紋構件中，下端設置於上述移動構件本體，且

上述移動構件本體沿上述槽移動。

4. 如申請專利範圍第 3 項之光罩保持裝置，其中

上述下表面氣墊具有：第 1 下表面氣墊，其設置於上述移動構件本體之第 1 端附近；及第 2 下表面氣墊，其設置於上述移動構件本體之與上述第 1 端為相反側之第 2 端附近；

於上述第 1 下表面氣墊之底面大致中央部，形成噴出空氣之第 1 開口部，

於上述第 2 下表面氣墊之底面大致中央部，形成噴出空氣之第 2 開口部，

上述第 1 螺紋構件及上述第 1 銷係設於在俯視時與上述第 1 開口部重疊之位置，且

上述第 2 螺紋構件及上述第 2 銷係設於在俯視時與上述第 2 開口部重疊之位置。

5. 如申請專利範圍第 3 項之光罩保持裝置，其中於上述移動構件本體之上表面側，分別於中心軸與上述第 1 銷大致一致之位置設置第 1 斜角滾珠軸承，於中心軸與上述第 2 銷大致一致之位置設置第 2 斜角滾珠軸承，且

上述第 1 螺紋構件之下端樞轉支承於上述第 1 斜角滾珠軸承，上述第 2 螺紋構件之下端樞轉支承於上述第 2 斜角滾珠軸承。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之光罩保持裝置，其具有使上述移動部沿上述平台之長度方向移動之第 1 線性馬達、及追隨上述第 1 線性馬達而驅動之第 2 線性馬達，

於上述移動部，設置上述第 1 線性馬達之轉子，

於上述框架之上側，以相對於水平方向傾斜之方式設置導引構件，且

於上述導引構件，以可沿上述導引構件移動之方式設置上述第 2 線性馬達之轉子，並且設置使上述第 2 線性馬達之轉子相對於上述導引構件固定之固定構件。

7. 如申請專利範圍第 3 項之光罩保持裝置，其具有使上述移動部沿上述平台之長度方向移動之第 1 線性馬達、及追隨上述第 1 線性馬達而驅動之第 2 線性馬達，

於上述移動部，設置上述第 1 線性馬達之轉子，

於上述框架之上側，以相對於水平方向傾斜之方式設置導引構件，且

於上述導引構件，以可沿上述導引構件移動之方式設置上述第 2 線性馬達之轉子，並且設置使上述第 2 線性馬達之轉子相對於上述導引構件固定之固定構件。

8. 如申請專利範圍第 4 項之光罩保持裝置，其具有使上述移動部沿上述平台之長度方向移動之第 1 線性馬達、及追隨上述第 1 線性馬達而驅動之第 2 線性馬達，

於上述移動部，設置上述第 1 線性馬達之轉子，

於上述框架之上側，以相對於水平方向傾斜之方式設置導引構件，且

於上述導引構件，以可沿上述導引構件移動之方式設置上述第 2 線性馬達之轉子，並且設置使上述第 2 線性馬達之轉子相對於上述導引構件固定之固定構件。

9. 如申請專利範圍第 5 項之光罩保持裝置，其具有使上述移動部沿上述平台之長度方向移動之第 1 線性馬達、及追隨上述第 1 線性馬達而驅動之第 2 線性馬達，

於上述移動部，設置上述第 1 線性馬達之轉子，

於上述框架之上側，以相對於水平方向傾斜之方式設置導引構件，且

於上述導引構件，以可沿上述導引構件移動之方式設置上述第 2 線

性馬達之轉子，並且設置使上述第 2 線性馬達之轉子相對於上述導引構件固定之固定構件。

圖式

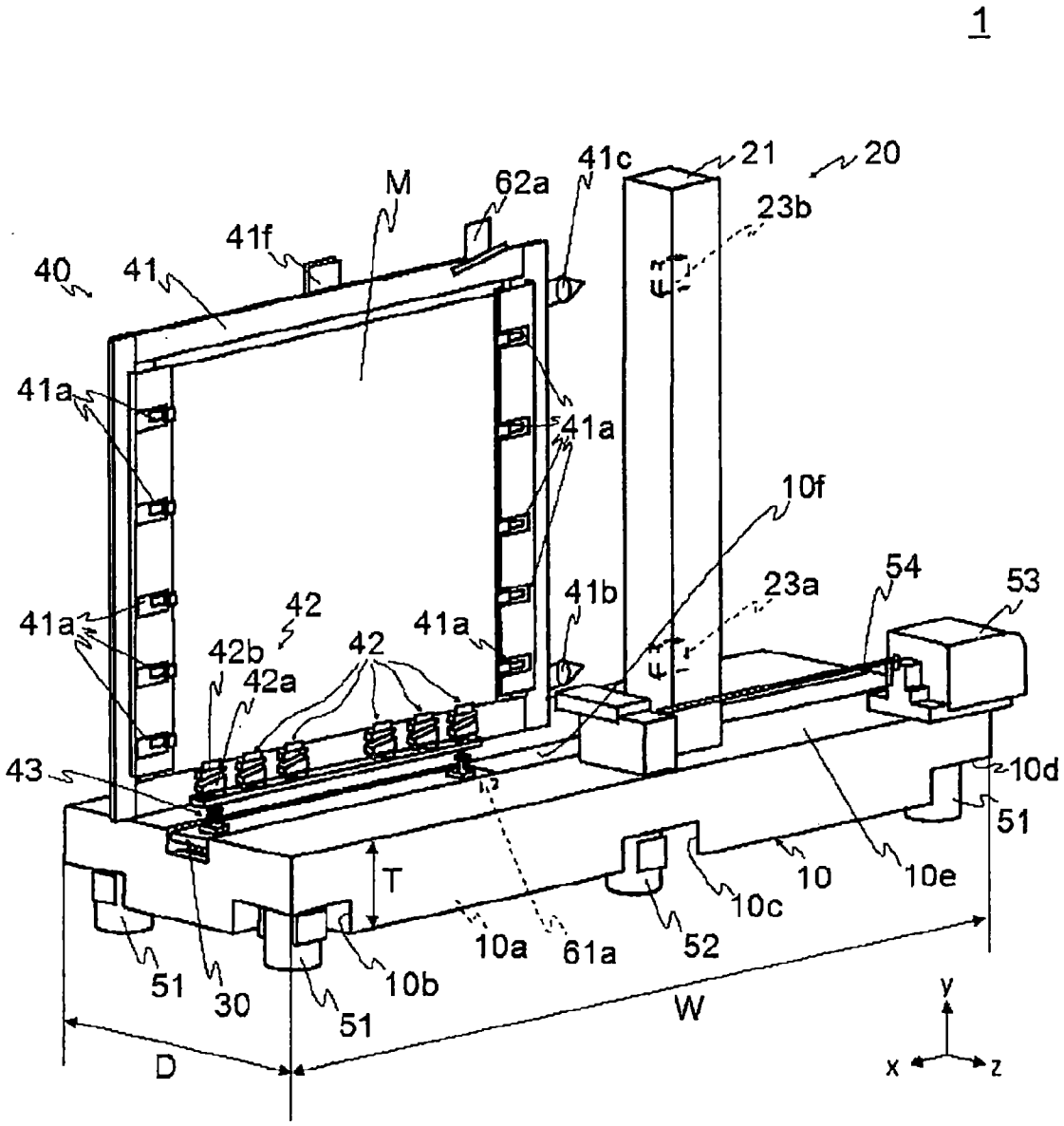

1
M
62a
41c
21
20
23b
41f
40
41
41a
41a
10f
41b
23a
54
53
42
41a
41a
42b
42a
42
43
10d
51
T
10
10e
10c
10a
61a
52
51
30
10b
51
W
D
y
x
z

圖1

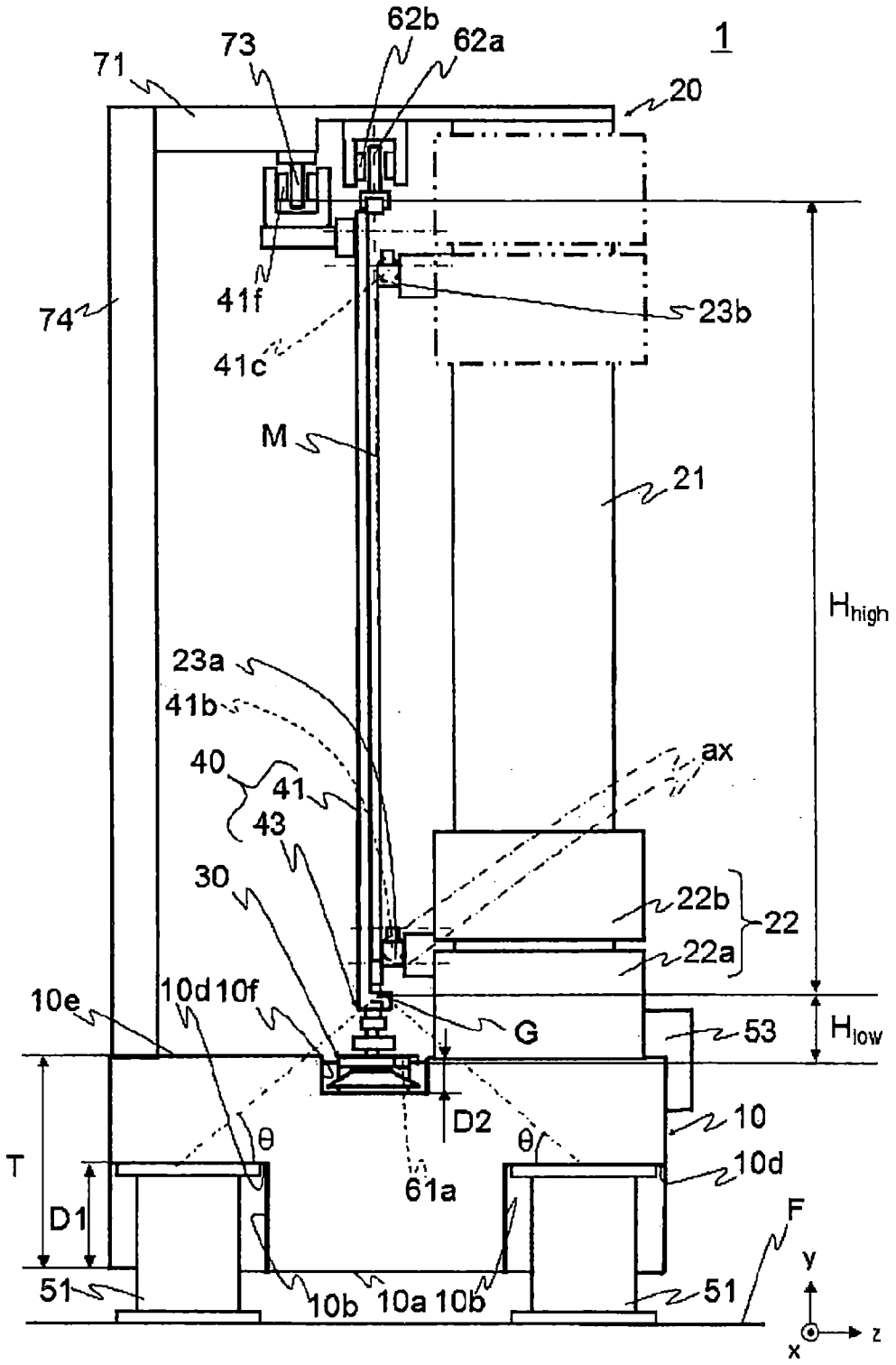

1
71
73
62b
62a
20
74
41f
41c
23b
M
21
H_{high}
23a
41b
40
41
43
ax
30
22b
22
22a
10e
10d
10f
G
53
H_{low}
D2
10
θ
θ
T
D1
61a
10d
F
51
10b
10a
10b
51
y
x
z

圖2

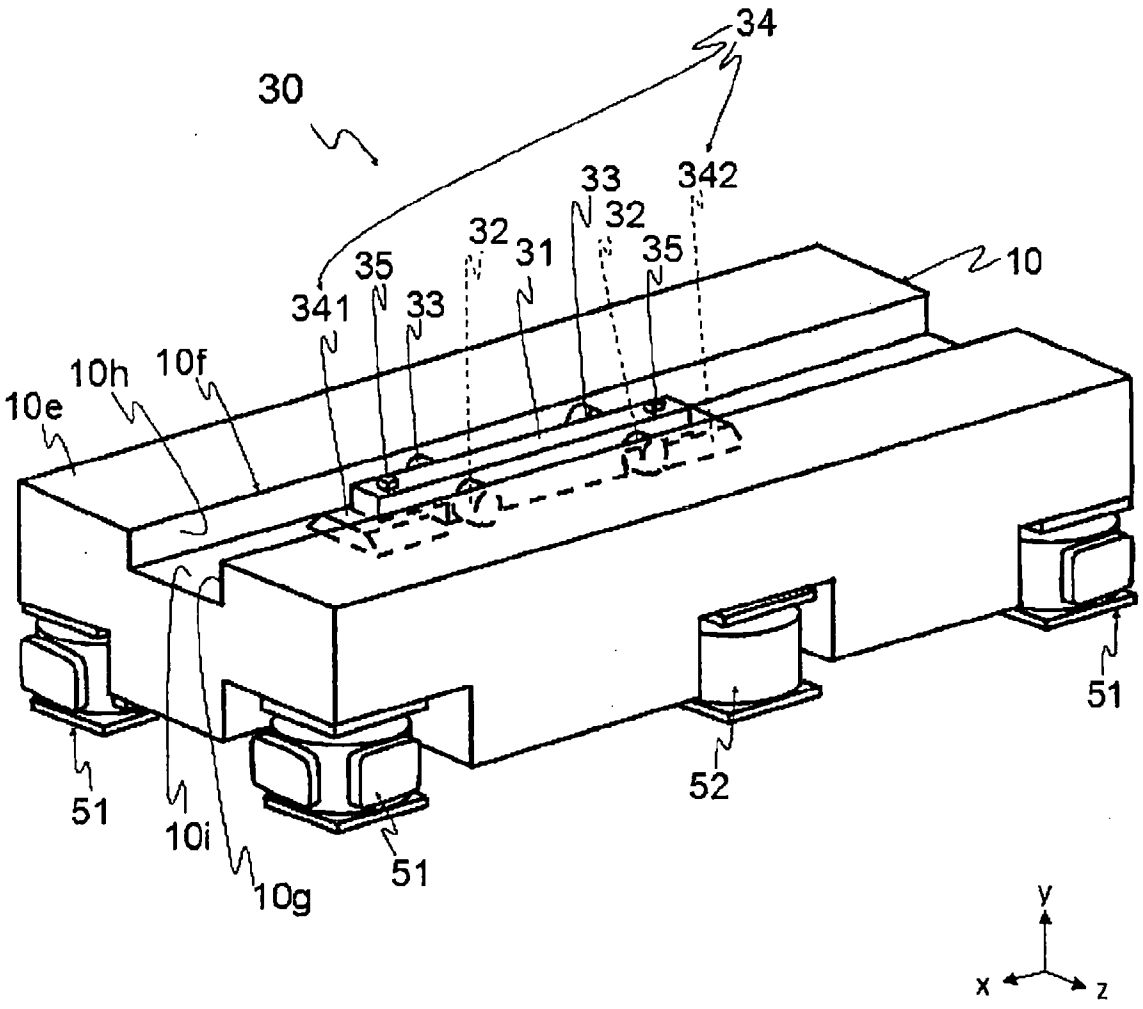

34
30
33
342
32
32
35
31
35
10
341
33
10h
10f
10e
51
51
52
10i
10g
51
y
x
z

圖3

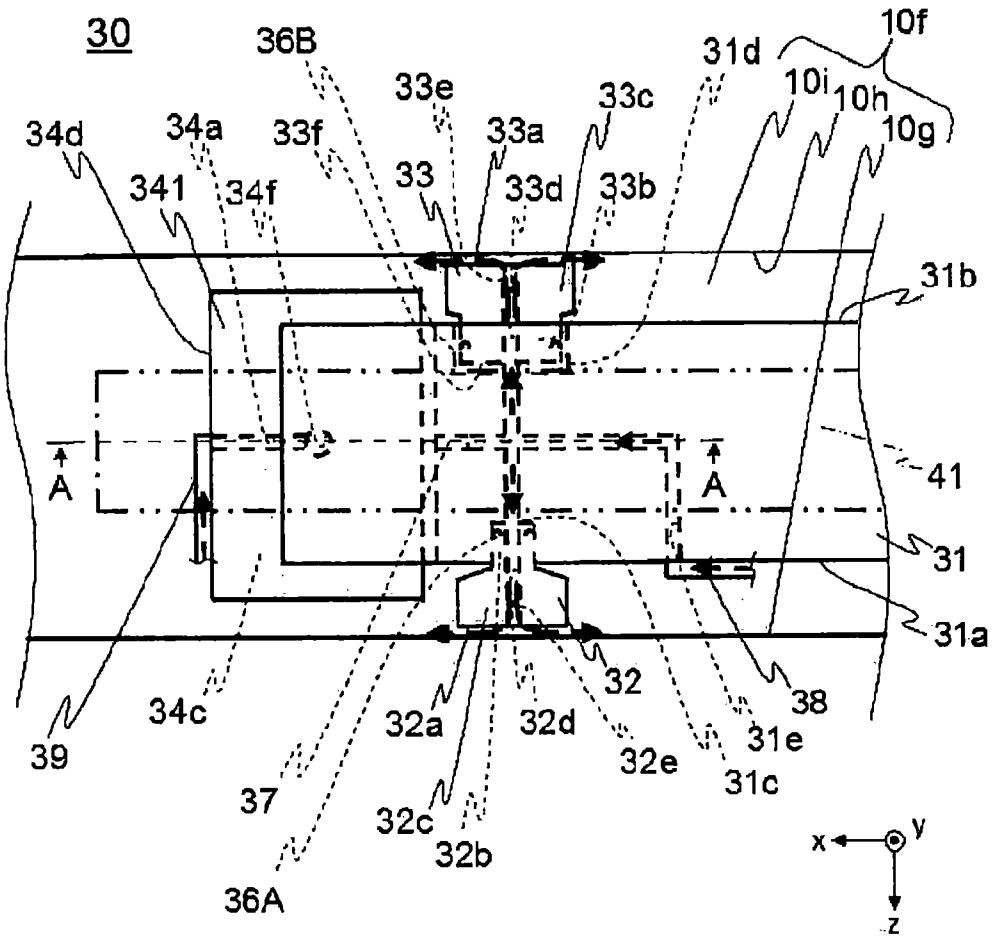

30
36B
33e
33c
31d
10f
10i
10h
10g
34d
34a
33f
33a
341
34f
33
33d
33b
31b
A
A
41
31
31a
39
34c
32a
32d
32
38
31e
32e
31c
37
32c
32b
36A
x
y
z

圖4

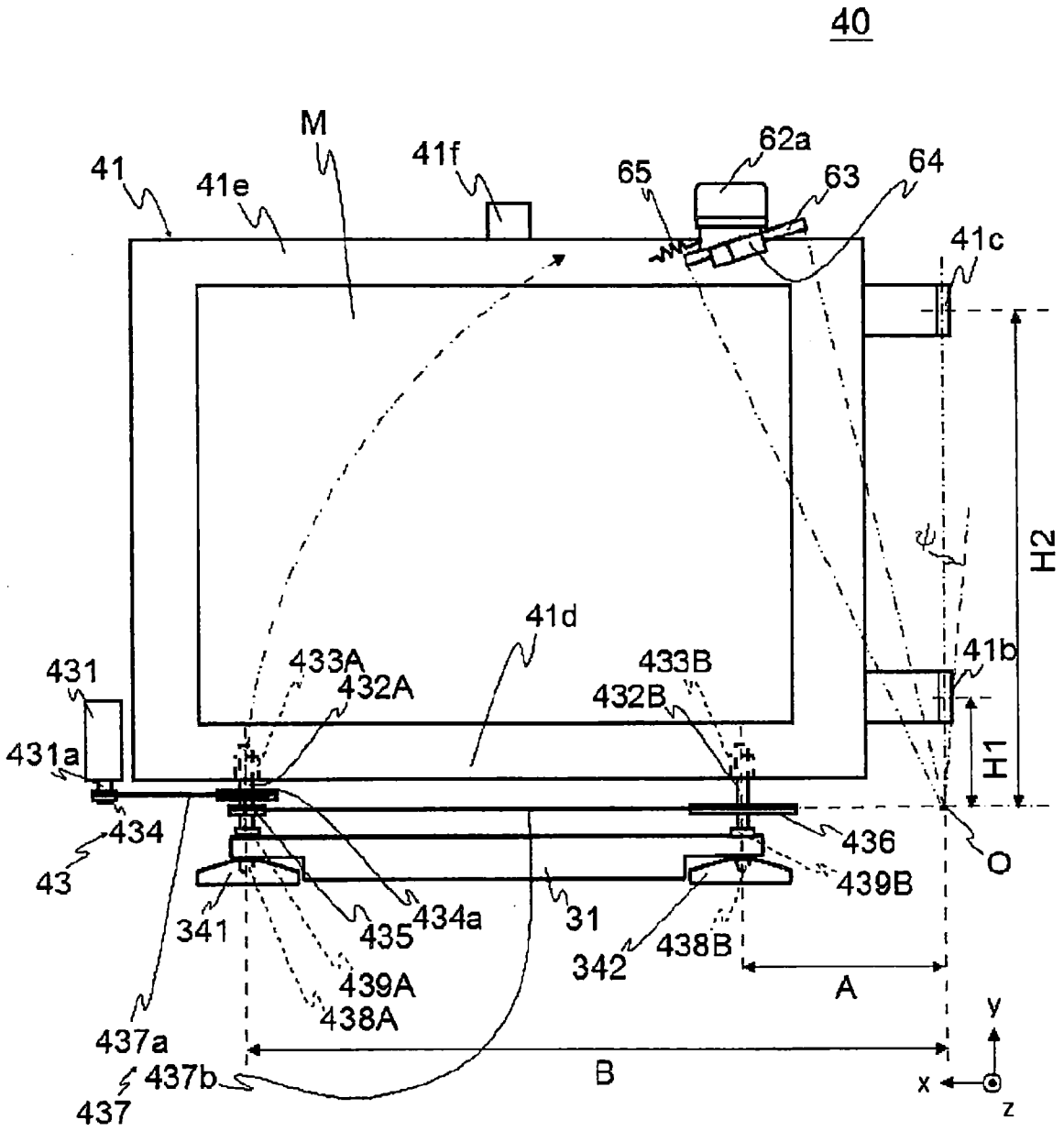

40
M
41
41e
41f
65
62a
63
64
41c
H2
41d
41b
H1
431
433A
432A
433B
432B
431a
434
436
43
439B
O
341
435
434a
31
342
438B
439A
438A
A
437a
437b
437
B
y
x
z

圖5

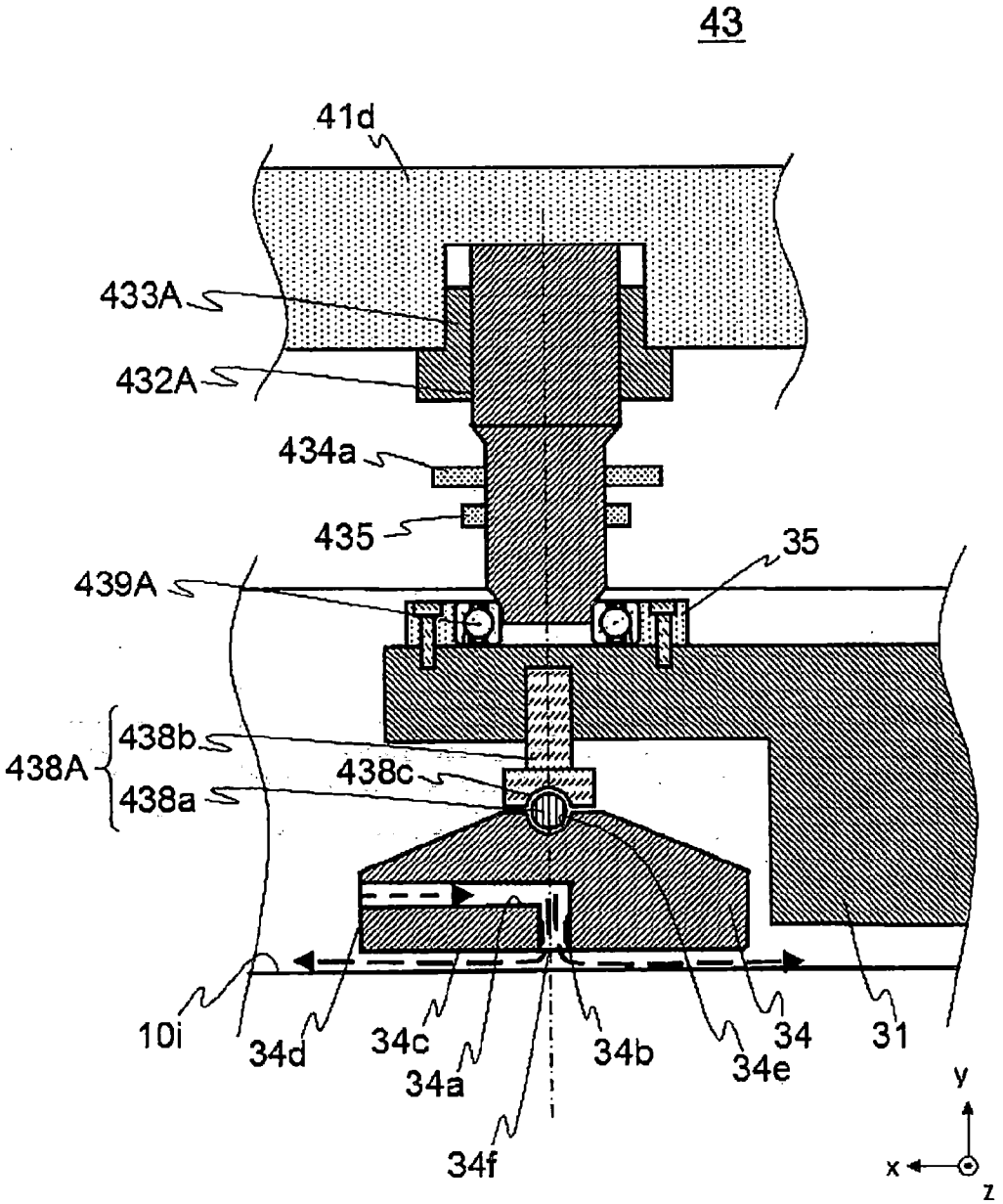

43
41d
433A
432A
434a
435
35
439A
438A
438b
438a
438c
10i
34d
34c
34a
34f
34b
34e
34
31
y
x
z

圖6

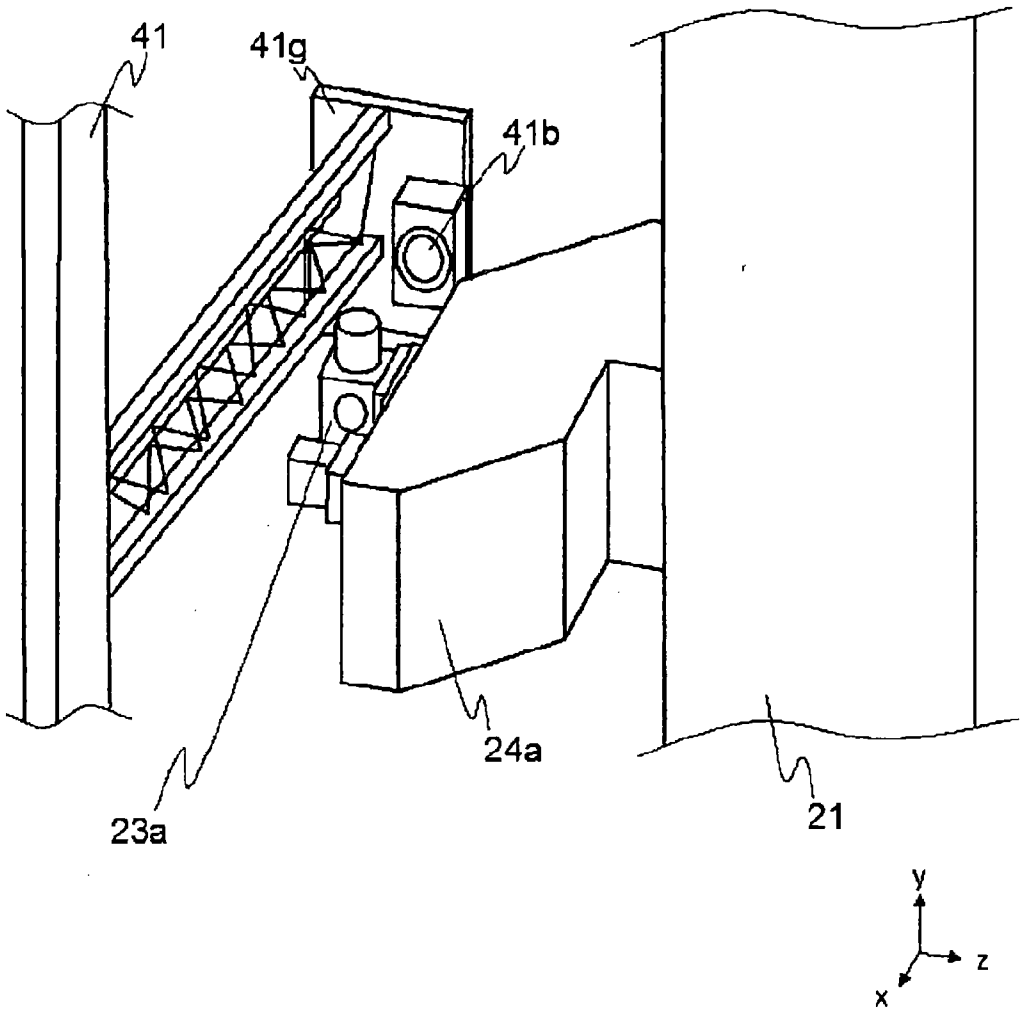


圖7

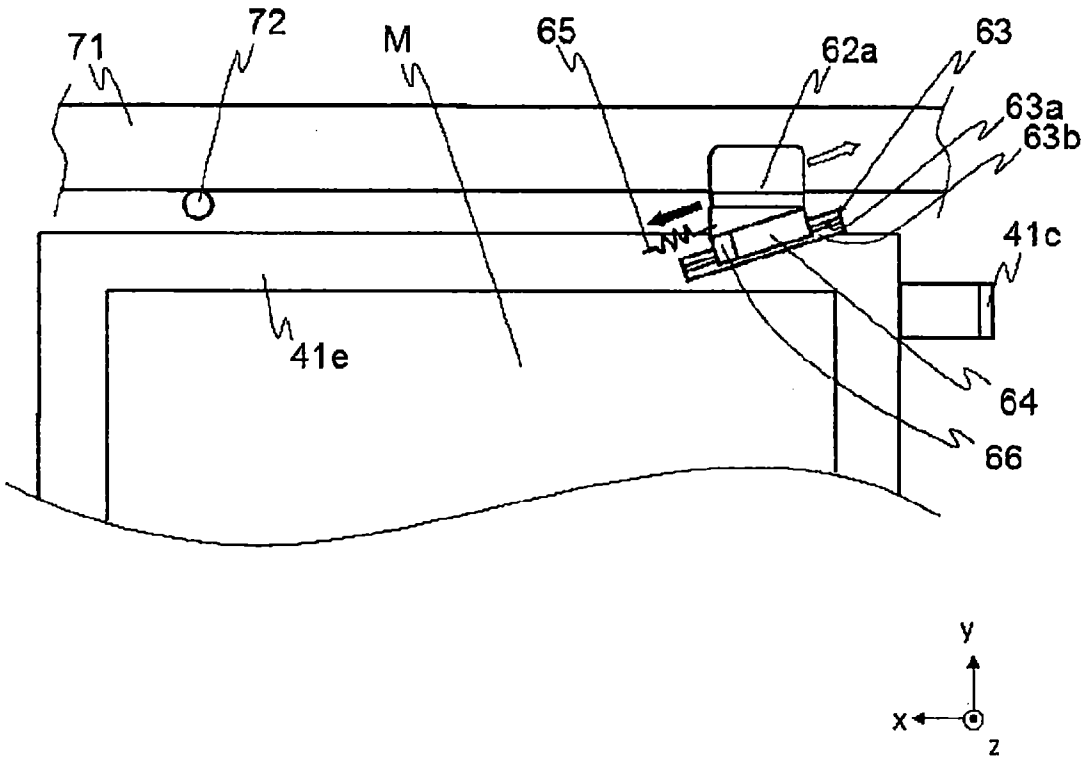


圖8

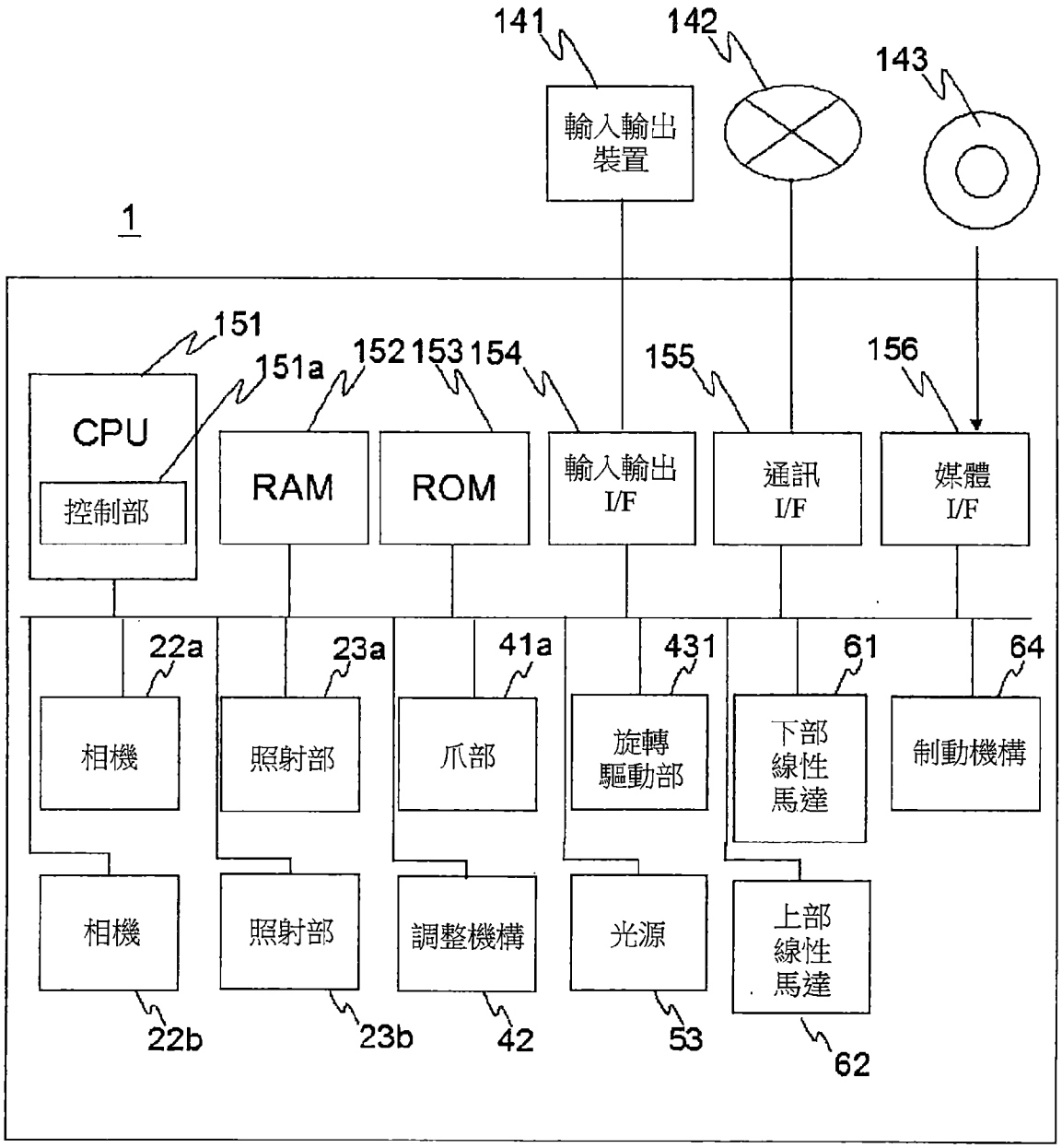

141
142
143
輸入輸出裝置
1
151
151a
152
153
154
155
156
CPU
控制部
RAM
ROM
輸入輸出I/F
通訊I/F
媒體I/F
22a
23a
41a
431
61
64
相機
照射部
爪部
旋轉驅動部
下部線性馬達
制動機構
相機
照射部
調整機構
光源
上部線性馬達
22b
23b
42
53
62

圖9

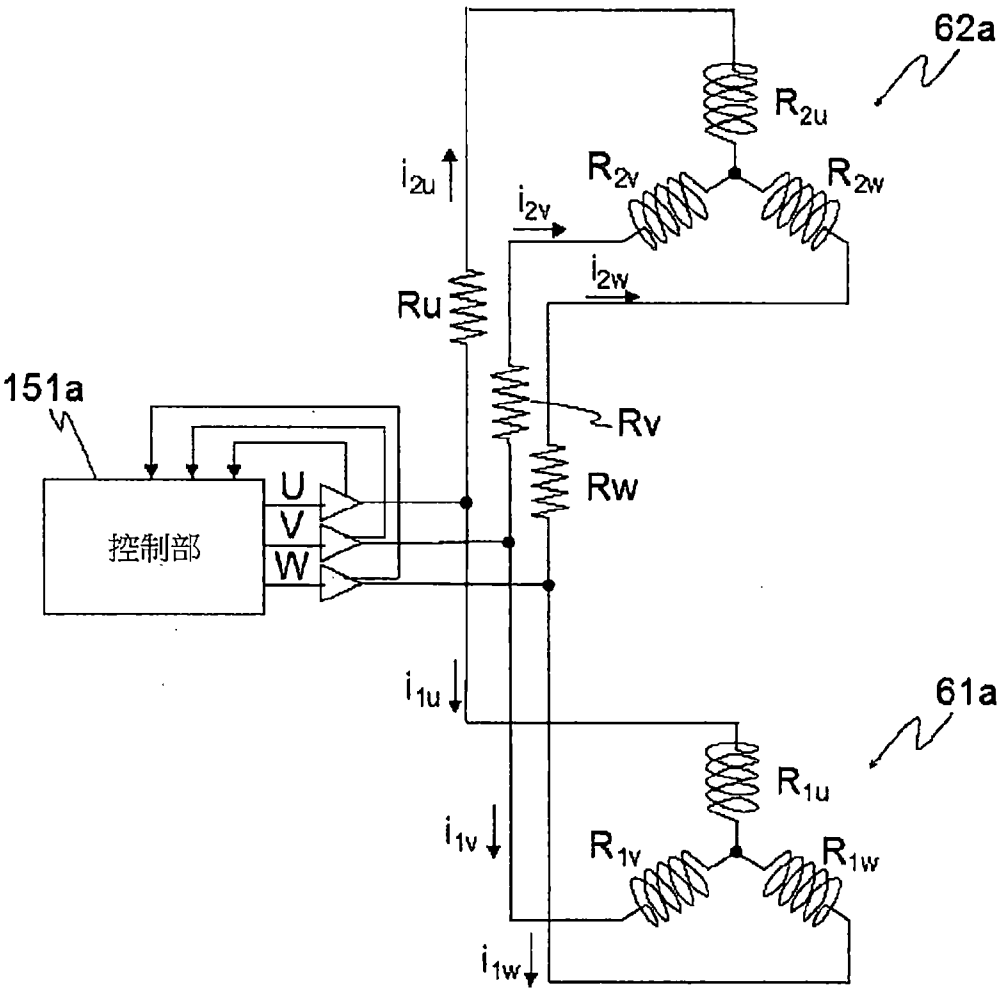

62a
R_{2u}
R_{2v}
R_{2w}
i_{2u}
i_{2v}
i_{2w}
Ru
Rv
Rw
151a
控制部
U
V
W
i_{1u}
i_{1v}
i_{1w}
61a
R_{1u}
R_{1v}
R_{1w}

圖10