I724622

(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 I724622 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：108141013　(22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl.：　*G03F1/62　(2012.01)*

(30)優先權：2014/11/17　美國　62/080,561

2015/01/27　美國　62/108,348

2015/02/02　美國　62/110,841

2015/02/27　美國　62/126,173

2015/04/17　美國　62/149,176

2015/06/23　美國　62/183,342

(71)申請人：荷蘭商 ASML 荷蘭公司 (荷蘭) ASML NETHERLANDS B.V.　(NL)

荷蘭

荷蘭商 ASML 控股公司 (荷蘭) ASML HOLDING N.V.　(NL)

荷蘭

(72)發明人：可魯依寧嘉　馬提亞斯 KRUIZINGA, MATTHIAS (NL)；詹森　馬騰　馬吉斯馬利努斯 JANSEN, MAARTEN MATHIJS MARINUS (NL)；阿瑟瑞多　喬治　瑪紐爾 AZEREDO LIMA, JORGE MANUEL (PT)；寶賈特　艾瑞克　威廉 BOGAART, ERIK WILLEM (NL)；布朗司　德克　瑟華提思　傑卓達 BROUNS, DERK SERVATIUS GERTRUDA (NL)；布魯吉　馬克 BRUIJN, MARC (NL)；布魯斯理查　喬瑟夫 BRULS, RICHARD JOSEPH (NL)；戴克斯　傑洛恩 DEKKERS, JEROEN (NL)；簡森　保羅 JANSSEN, PAUL (NL)；卡馬利　莫哈瑪德　瑞莎 KAMALI, MOHAMMAD REZA (IR)；卡默　羅納　哈莫　剛瑟 KRAMER, RONALD HARM GUNTHER (NL)；蘭博根　羅博特　嘉博爾　瑪利亞 LANSBERGEN, ROBERT GABRIEL MARIA (NL)；里恩德斯　馬汀斯　漢德利克斯　安東尼斯 LEENDERS, MARTINUS HENDRIKUS ANTONIUS (NL)；里普森馬修 LIPSON, MATTHEW (US)；洛卜史塔　艾瑞克　羅勒夫 LOOPSTRA, ERIK ROELOF (NL)；黎昂斯　喬瑟夫　H LYONS, JOSEPH H (US)；露克司　史蒂芬 ROUX, STEPHEN (US)；凡　登　波許　吉瑞特 VAN DEN BOSCH, GERRIT (NL)；凡　登　海吉坎特　山德 VAN DEN HEIJKANT, SANDER (NL)；凡　得葛絡夫　珊卓拉 VAN DER GRAAF, SANDRA (NL)；凡　丹　慕蘭　佛利茲 VAN DER MEULEN, FRITS (NL)；凡　路　吉羅美　法蘭西歐斯　斯洛凡　凡吉兒 VAN LOO, JEROME FRANCOIS SYLVAIN VIRGILE (NL)；凡布魯吉　畢兒翠斯　路意斯　瑪莉-喬瑟夫　凱翠恩 VERBRUGGE, BEATRIJS LOUISE MARIE-JOSEPH KATRIEN (BE)

(74)代理人：林嘉興

(56)參考文獻：

TW	200416499A	TW	201241578A
TW	201428437A	CN	103324034A
JP	2005-70191A	US	5576125
US	2011/0279805A1	US	2013/0077065A1

TW I724622 B

WO 2014/154452A1

審查人員：廖天佑

申請專利範圍項數：15 項　　圖式數：32　　共 161 頁

(54)名稱

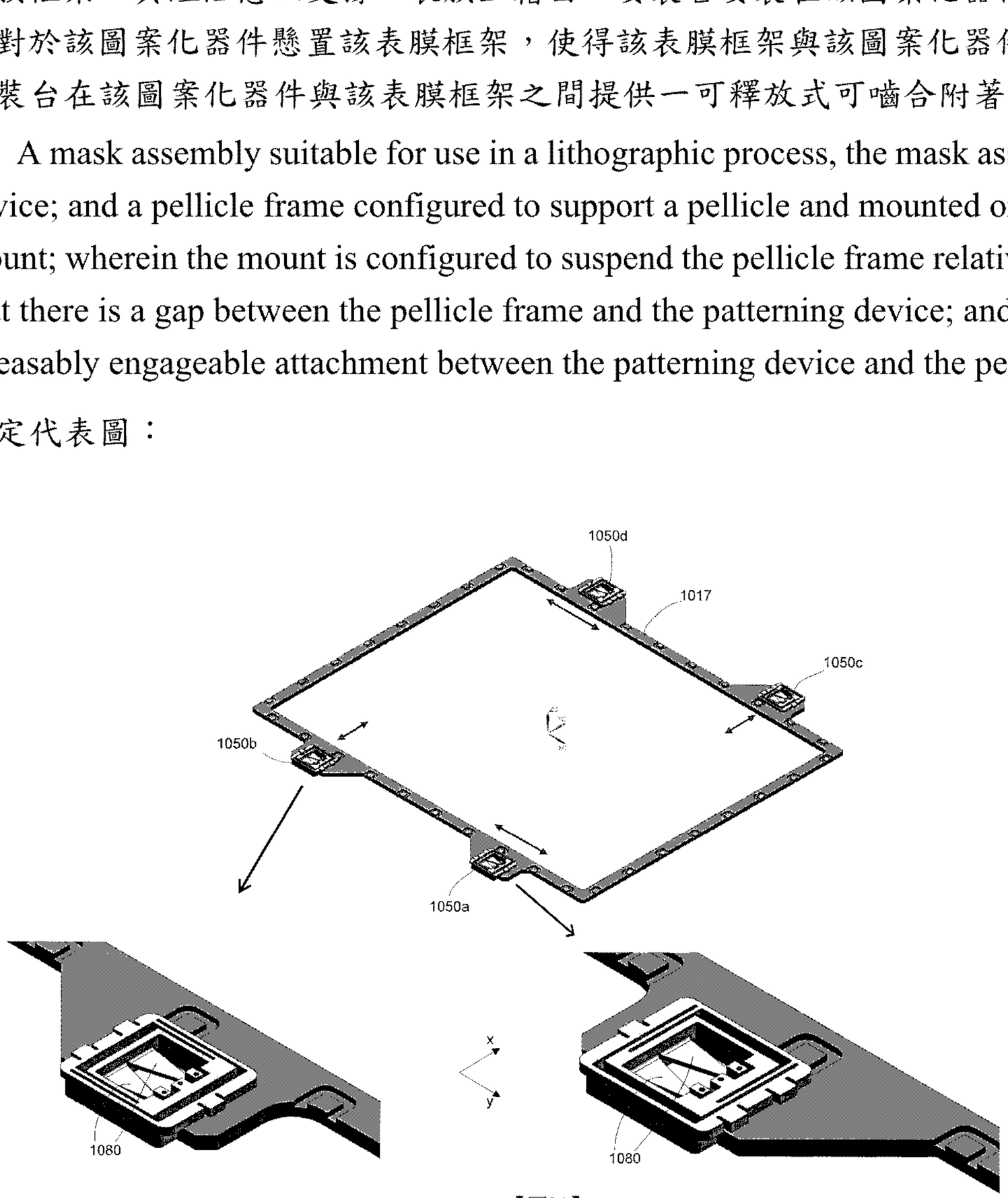
適合用於一微影製程中之遮罩總成

(57)摘要

本發明係關於一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：一圖案化器件；及一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；其中該安裝台經組態以相對於該圖案化器件懸置該表膜框架，使得該表膜框架與該圖案化器件之間存在一間隙；且其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放式可嚙合附著。

A mask assembly suitable for use in a lithographic process, the mask assembly comprising a patterning device; and a pellicle frame configured to support a pellicle and mounted on the patterning device with a mount; wherein the mount is configured to suspend the pellicle frame relative to the patterning device such that there is a gap between the pellicle frame and the patterning device; and wherein the mount provides a releasably engageable attachment between the patterning device and the pellicle frame.

指定代表圖：



【圖31】

符號簡單說明：

1017:表膜框架

1050a:嚙合機構

1050b:嚙合機構

1050c:嚙合機構

1050d:嚙合機構

1080:嚙合臂

專利案號：108141013
原申請案號：104137749

公告本

I724622

【發明摘要】

【中文發明名稱】

適合用於一微影製程中之遮罩總成

【英文發明名稱】

MASK ASSEMBLY SUITABLE FOR USE IN A LITHOGRAPHIC PROCESS

【中文】

本發明係關於一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：一圖案化器件；及一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；其中該安裝台經組態以相對於該圖案化器件懸置該表膜框架，使得該表膜框架與該圖案化器件之間存在一間隙；且其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放式可嚙合附著。

【英文】

A mask assembly suitable for use in a lithographic process, the mask assembly comprising a patterning device; and a pellicle frame configured to support a pellicle and mounted on the patterning device with a mount; wherein the mount is configured to suspend the pellicle frame relative to the patterning device such that there is a gap between the pellicle frame and the patterning device; and wherein the mount provides a releasably engageable attachment between the patterning device and the pellicle frame.

【指定代表圖】

圖31

【代表圖之符號簡單說明】

1017	表膜框架
1050a	嚙合機構
1050b	嚙合機構
1050c	嚙合機構
1050d	嚙合機構
1080	嚙合臂

109年11月11日 修正本

【發明說明書】

【中文發明名稱】

適合用於一微影製程中之遮罩總成

【英文發明名稱】

MASK ASSEMBLY SUITABLE FOR USE IN A LITHOGRAPHIC PROCESS

【技術領域】

本發明係關於遮罩總成。本發明具有在極紫外線(extreme ultraviolet，EUV)微影裝置內特定但不排它性的使用。

【先前技術】

微影裝置為經建構以將所要圖案施加至基板上之機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(integrated circuit，IC)之製造中。微影裝置可(例如)將圖案自圖案化器件(例如，遮罩)投影至設置於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上。

由微影裝置使用以將圖案投影至基板上之輻射之波長判定可形成於彼基板上之特徵之最小大小。相比於習知微影裝置(其可(例如)使用具有為193 nm之波長之電磁輻射)，使用為具有在4 nm至20 nm之範圍內的波長之電磁輻射之EUV輻射的微影裝置可用於在基板上形成較小特徵。

用於將圖案賦予至微影裝置中之輻射光束的圖案化器件(例如，遮罩)可形成遮罩總成之一部分。遮罩總成可包括保護圖案化器件不受顆粒污染之表膜。表膜可藉由表膜框架支撐。

可能需要提供避免或緩和與已知遮罩總成相關聯之一或多個問題之遮罩總成。

【發明內容】

根據本發明之第一態樣，提供適合用於微影製程之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件；及經組態以支撐表膜且使用安裝台安裝在圖案化器件上之表膜框架；其中安裝台經組態以相對於圖案化器件而懸置表膜框架使得表膜框架與圖案化器件之間存在間隙；且其中安裝台在圖案化器件與表膜框架之間設置可釋放式可嚙合附著。可釋放式可嚙合附著可為運動連接或(過度)約束附著。舉例而言，藉由沿著表膜框架提供四個或四個以上附著點而實現過度約束或超定附著。應理解，本文中對於運動連接，在廣泛含義上包含非過度約束連接以及過度約束連接兩者。此外，過度約束及約束在本文中以相同含義使用。

由於允許表膜框架自圖案化器件移除且隨後經更換(例如允許清潔圖案化器件)，因此本發明之此態樣為有利的。此外，由於表膜框架與圖案化器件之間存在間隙，因此當表膜框架附著至圖案化器件時並不與圖案化器件發生摩擦。此將範圍減小至當將表膜框架附著至圖案化器件時可產生污染顆粒。可改變間隙大小使得在低壓處之周圍氣體介質(例如，空氣或N2)以較高速度流動，而在高壓之狀況下，氣體以較低速度流動。尤其在低壓處，流速較高以便阻止殘渣顆粒進入受保護之經圖案化區域上方之體積更為關鍵。

安裝台可在表膜框架與圖案化器件之間提供運動連接。本文中運動連接理解為在表膜框架與圖案化器件之間施加導致表膜框架之自由度降低之約束(經由安裝台或子安裝台)。運動連接可經配置使得當表膜框架擴張時，其具有自由擴張之一個或兩個方向(自由度)。

安裝台可包含複數個子安裝台。

每一子安裝台可為運動子安裝台。

每一子安裝台可包括經組態以允許在子安裝台處相對於圖案化器件移動表膜框架之一部分的彈性組件。本文中彈性組件意謂確保順應性/可撓性之非硬性部分。

每一子安裝台可經組態以將在子安裝台處表膜框架相對於圖案化器件之移動限制於有限數目之自由度使得防止在子安裝台處至少一個方向上之移動。該種子安裝台在本文中被視為運動約束。在表膜框架與圖案化器件之間添加運動約束將相對應地降低表膜框架之自由度。舉例而言，(子)安裝台可鎖定在Z方向上且允許在x方向或y方向或x及y方向兩者中之擴張。

每一子安裝台可包含附著至圖案化器件或表膜框架中之一者之突起及附著至圖案化器件或表膜框架中之另一者之嚙合機構，該嚙合機構經組態以接納該突起且與該突起嚙合。突起亦可稱為螺柱。

嚙合機構可包含經組態以允許嚙合機構相對於突起之某一移動之一或多個彈性部件。

嚙合機構可包含藉由一或多個臂連接至表膜框架或圖案化器件之鎖定部件。

一或多個臂可大體平行於表膜框架或圖案化器件之平面延伸。

第一嚙合機構之一或多個臂可大體平行於表膜框架或圖案化器件之邊緣延伸，且第二嚙合機構之一或多個臂可大體垂直於表膜框架或圖案化器件之邊緣延伸。

鎖定部件可藉由兩個臂連接至表膜框架或圖案化器件。

突起可包含設置於軸桿上之末端頭部，且鎖定部件可經組態以與末端頭部下方之軸桿嚙合。經提供以用於附著至圖案化器件之突起之下部部

分可具有圓形(或其他形狀)橫截面，其中在底部之平坦表面用於附著至圖案化器件。軸桿及/或末端頭部可經配置以便提供與鎖定部件之赫茲(Hertzian)接觸。

鎖定部件可包含具有未緊固端之彈簧對，其可自突起之末端頭部下方之第一鎖定位置移動至不在突起之末端頭部下方之第二解鎖位置。彈簧可與彼此解耦。

彈簧之未緊固端可有彈性地經偏置以處於突起之末端頭部下方。彈簧之未緊固端可有彈性地偏置至鎖定位置與解鎖位置之間的中間位置。

彈簧之未緊固端可有彈性地經偏置而不接觸突起之軸桿。彈簧之未緊固端可有彈性地經偏置而不接觸突起。彈簧之未緊固端可有彈性地經偏置以便當其在均勢位置中時不接觸鎖定部件之任何其他部分。

鎖定部件可進一步包含有彈性地經偏置以抵靠著突起之末端頭部按壓彈簧之未緊固端的部件。

該部件可為在一對彈性臂之間延伸之連接部件。或者，該部件可設置於單個彈性臂上。

彈性臂可經組態以在大體垂直於圖案化器件之經圖案化表面之方向上撓曲。

彈性臂可經組態以不在大體平行於圖案化器件之經圖案化表面之方向上撓曲。

鎖定部件可包含一對嚙合臂，每一者具備在末端處之內向突出嚙合突出部，該等嚙合突出部與突起之末端頭部嚙合且嚙合臂在遠離突起之末端頭部之方向上彈性變形。

每一子安裝台之每一鎖定部件之嚙合臂全部可在實質上相同之方向

上延伸。

嚙合臂全部可在與微影裝置之非掃描方向相對應之方向上延伸。

第一嚙合機構之嚙合臂可大體平行於彼嚙合機構之一或多個臂延伸，且第二嚙合機構之嚙合臂可大體垂直於彼嚙合機構之一或多個臂延伸。

嚙合臂可有彈性地經偏置以抵靠著突起之末端頭部按壓嚙合突出部。

嚙合臂可經組態以不在大體平行於圖案化器件之經圖案化表面之方向上撓曲。

鎖定部件可有彈性地變形以允許其在末端頭部上方通過且與突起之軸桿嚙合。

鎖定部件可包含安裝在支撐件上之鎖定板，該鎖定板可移動至鎖定板中之凹座與末端頭部下方之軸桿嚙合的位置。

嚙合機構可進一步包含防止表膜框架接觸圖案化器件之移動限制組件。

嚙合機構可進一步包含保持表膜框架與圖案化器件之間的間隙之移動限制組件。

移動限制組件可包含經組態以與突起之遠端表面嚙合之蓋。

安裝台可包含三個或三個以上子安裝台。

安裝台可包含四個子安裝台。

兩個子安裝台可設置於遮罩總成之一側上且兩個子安裝台可設置於遮罩總成之相反側上。

表膜框架之每一側可具備允許在第一方向上之移動的子安裝台及允

許在實質上垂直於或與第一方向形成另一角之第二方向上之移動的子安裝台。

可在表膜框架之相反側上之等效位置處設置子安裝台作為補充對。

表膜框架與圖案化器件之間的間隙至少可為100微米。

表膜框架與圖案化器件之間的間隙可小於300微米。

表膜框架與圖案化器件之間的間隙可在200微米與300微米之間。

表膜框架與圖案化器件之間的間隙相較於其他位置在子安裝台附近可能較小。

在子安裝台附近之間隙可小於200微米。

在子安裝台附近之間隙可為大約100微米或100微米以下，例如甚至小於1微米(諸如50 nm)。

根據本發明之第二態樣，提供將子安裝台附著至突起之方法，該子安裝台包含具有未緊固端及部件之彈簧對，且該突起包含設置於軸桿上之末端頭部，其中該方法包含移動彈簧之未緊固端以與部件分開且不與部件接觸；移動部件離開突起之末端頭部以在突起下方產生空間；允許彈簧之未緊固端移動至在突起之末端頭部下方之空間中的均勢位置；且允許部件藉助彈性偏置朝向末端頭部移動使得部件抵靠著突起之末端頭部按壓彈簧之未緊固端。

根據本發明之第三態樣，提供自突起移除子安裝台之方法，該子安裝台包含具有未緊固端及部件之彈簧對，且該突起包含設置於軸桿上之末端頭部，其中該方法包含移動部件離開突起之末端頭部以允許彈簧之未緊固端移動遠離末端頭部；移動彈簧之未緊固端使其分開；允許部件藉助彈性偏置朝向末端頭部移動；且允許彈簧之未緊固端一起移動且抵靠著部件

之若干側按壓。

彈簧之未緊固端可藉由一對致動器臂移動分開。

部件可藉由抵靠著一對彈性臂(其藉由部件連接在一起)推動之一對銷而移動。

子安裝台可設置於表膜框架上且突起可設置於圖案化器件上。

根據本發明之第四態樣，提供將子安裝台附著至突起之方法，該子安裝台包含具有藉由一或多個臂連接至表膜框架之鎖定部件之嚙合機構，鎖定部件包含一對嚙合臂，每一者具備在末端之內向突出嚙合突出部；其中該方法包含移動嚙合臂之若干端遠離均勢位置以增大嚙合突出部與嚙合機構之蓋之間的分離；相對於彼此側向地移動子安裝台及突起直到嚙合突出部大體與突起之末端頭部對準；且允許嚙合臂藉助彈性偏置朝向末端頭部移動使得嚙合突出部抵靠著突起之末端頭部按壓。

子安裝台可為連接至表膜框架之複數個子安裝台中之一者，且其中該複數個子安裝台全部相對於相關聯之突起同時側向地移動，或全部突起相對於相關聯之子安裝台同時側向地移動。

嚙合臂可藉由抵靠著嚙合臂推動之一對銷而移動。

子安裝台可設置於表膜框架上且突起設置於圖案化器件上。

根據本發明之第五態樣，提供適合用於微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件及支撐表膜之表膜框架，表膜框架安裝在圖案化器件上，其中表膜框架具備罩蓋層。

設置於表膜框架上之罩蓋層可如設置於表膜上之罩蓋層由相同材料形成。

根據本發明之第六態樣，提供適合用於微影製程中之遮罩總成，該

遮罩總成包含圖案化器件及支撐表膜之表膜框架，表膜框架安裝在圖案化器件上，其中表膜框架及表膜由相同材料形成或由具有相同熱膨脹係數之不同材料形成。

由相同材料或由具有相同熱膨脹係數之不同材料製造表膜框架及表膜為有利的，由於其避免若表膜框架及表膜在加熱時以不同速率擴張則可發生之彎曲(亦即，避免雙金屬條中可見之該類型之彎曲)。

根據本發明之第七態樣，提供適合用於微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件、緊固至圖案化器件之子框、經組態以支撐表膜之表膜框架以及可操作以允許表膜框架附著至子框及表膜框架與子框分離之機械附著介面。

機械附著介面允許表膜框架方便地經附著及與圖案化器件分離而無需將表膜框架膠接至圖案化器件。此允許藉由替代表膜框架(其附著至圖案化器件)而方便地替代表膜。能夠方便地附著表膜框架與圖案化器件及將表膜框架與圖案化器件分離可允許待用於表膜框架之圖案化器件之額外區域，由於對此等區域之獲得可藉由將表膜框架與圖案化器件分離而提供。允許待用於表膜框架之圖案化器件之額外區域可允許表膜框架之尺寸增大，由此提高表膜框架之強度。

圖案化器件可包括圖案化器件之前側中之切除部分，其中前側之範圍相對於圖案化器件之後側減小，切除部分經組態以接納表膜框架之一部分。

切除部分可允許表膜框架之範圍增大，由此提高表膜框架之強度。切除部分可提供圖案化器件上表膜框架之精確定位，由於切除部分相對於圖案化器件抑制表膜框架之位置。

切除部分可鄰近於圖案化器件之前側之外部範圍定位。

子框可鄰近於切除部分定位。

子框可接合至圖案化器件。

子框可包含凹座，其中安置有膠使得膠定位於藉由凹座及圖案化器件圍封之體積中。

在圍封體積內安置膠約束自膠除氣之任何產物以便防止除氣之產物污染圖案化器件。此外，藉由提供接合在小區域(與圖案區域相比)處之膠，光罩、表膜框架及表膜薄膜中將發生較少變形且進一步遠離圖案化器件之圖案區域。

根據本發明之第八態樣，提供適合用於微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件及經組態以支撐表膜且使用安裝台安裝在圖案化器件上之表膜框架，其中安裝台包括經組態以允許表膜框架之至少一個區段相對於圖案化器件移動之可撓性組件。

包括經組態以允許表膜框架之一區段相對於圖案化器件移動之可撓性組件減小置於圖案化器件上之任何應力。舉例而言，在使用期間，圖案化器件及/或表膜框架可擴張及收縮(例如，歸因於圖案化器件及/或表膜框架之加熱及冷卻)。圖案化器件及/或表膜框架之擴張及收縮可引發在表膜框架及圖案化器件彼此附著之點周圍的應力。允許表膜框架之若干區段相對於圖案化器件移動減小所引發之應力。

安裝台可經組態以限制表膜框架之移動以便防止表膜框架作為一整體相對於圖案化器件進行旋轉或平移。

安裝台可包含複數個子安裝台，每一子安裝台提供在不同位置處圖案化器件與表膜框架之間的附著且每一子安裝台包括經組態以允許在彼位

置處表膜框架之一區段相對於圖案化器件移動之可撓性組件。

每一子安裝台可經組態以將在子安裝台處表膜框架相對於圖案化器件之移動限制於有限數目之自由度使得防止在子安裝台處至少一個方向上之移動。

安裝台可包含三個子安裝台。

可撓性組件可包含彈性元件。

根據本發明之第九態樣，提供適合用於微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件及經組態以支撐表膜且使用安裝台附著至圖案化器件以便圍封圖案化器件之區的表膜框架，其中表膜框架包括經延伸部分及非延伸部分，其中表膜框架之經延伸部分具有大於表膜框架之非延伸部分之寬度的寬度。

經延伸部分在表膜可附著至表膜框架處提供額外表面區域。此可允許表膜之邊界部分(其相對於表膜之其餘部分具有經增大之厚度)之範圍增大。具有邊界部分(其具有經增大之範圍)之表膜可允許藉由夾緊邊界部分而方便地處理表膜。

一或多個孔可設置於經延伸部分中且可經組態以允許氣體流動穿過表膜框架。

經延伸部分之增大之寬度可意謂經延伸部分相對於表膜框架之其餘部分具有經提高之強度。此可使得經延伸部分適合用於支撐若干孔以便允許氣體流動穿過表膜框架而無需明顯包含表膜框架之強度。

經延伸部分中之至少一者可具備對準標記。

經延伸部分可包括中空部分。

遮罩總成可進一步包含可藉由表膜框架支撐之表膜。表膜可包括具

有大於表膜之其餘部分之厚度的邊界部分。

表膜之邊界部分可包括與表膜框架之經延伸部分對應之經延伸部分。

表膜之經延伸部分可包括氣體可流動穿過之孔隙，孔隙與表膜框架之中空部分對準以便允許氣體流動穿過孔隙且進入及離開表膜與圖案化器件之間的體積。經延伸部分可具備對準標記。

允許氣體流動穿過表膜中之孔隙可減少或消除表膜框架中對於孔或過濾器之需要，由此提高表膜框架之強度。

遮罩總成可經組態以便在表膜框架與圖案化器件之間提供間隙，間隙經組態以使得在使用中氣體允許流動穿過間隙且進入及離開藉由表膜框架支撐之表膜與圖案化器件之間的體積。

在表膜框架與圖案化器件之間設置間隙允許整個表膜中之壓力均衡而無需在表膜框架中設置孔或過濾器。

表膜框架可包括框架之本體中之窗，該窗經組態以允許一或多個輻射光束之透射。

該窗可允許當表膜框架裝配至圖案化器件時對圖案化器件上對準標記或識別標記之獲得。

窗可經組態以防止顆粒通過該窗。

表膜框架可包括延伸穿過表膜框架但並不提供穿過表膜框架至圖案化器件之視線直達線的孔。

延伸穿過表膜框架之孔可不提供穿過表膜框架之直達不受阻之路徑。

遮罩總成可經組態使得表膜框架實質上環繞整個圖案化器件之前

側。

表膜框架可藉由光學接觸接合附著至圖案化器件。

藉由光學接觸接合之附著可減少或消除使用膠以便將表膜框架附著至圖案化器件之需要。此有利地減少自膠除氣之產物之存在。

遮罩總成可進一步包含藉由表膜框架支撐之表膜，其中導電路徑設置於圖案化器件與表膜之間。

導電材料可設置於圖案化器件與表膜框架之間且導電材料可設置於表膜框架與表膜之間。

根據本發明之第十態樣，提供適合用於微影製程中之圖案化器件，該圖案化器件包含經賦予圖案之前側及適用於緊固至支撐結構之後側，其中前側包括切除部分(其中前側之範圍相對於後側減小)，切除部分經組態以接納表膜框架之一部分。

圖案化器件可進一步包含緊固至圖案化器件之子框，子框包括可操作以選擇性地將表膜框架附著至子框之機械附著介面。

根據本發明之第十一態樣，提供包含經組態以調節輻射光束之照明系統的微影裝置，支撐結構根據任一項前述申請專利範圍支撐遮罩總成；遮罩總成經組態以藉由圖案將輻射光束賦予在其橫截面中以形成圖案化輻射光束；基板台經建構以固持基板且投影系統經組態以將圖案化輻射光束投影至基板上。

根據本發明之第十二態樣，提供用於微影裝置中之表膜總成，該表膜總成包含適用於附著至圖案化器件之表膜框架及藉由表膜框架支撐之表膜，表膜包含延伸跨越表膜框架以便界定平面之薄膜部分及附著至表膜框架且具有大於薄膜部分之厚度的厚度之邊界部分，其中邊界部分中之至少

一些延伸至藉由薄膜部分界定之平面之外且遠離表膜框架。

延伸至藉由薄膜部分界定之平面之外且遠離表膜框架之邊界部分之厚度可大於延伸至藉由薄膜部分界定之平面之外且朝向表膜框架之邊界部分之厚度。

邊界部分在邊界部分附著至表膜框架處可具有第一表面且第一表面實質上可與藉由薄膜部分界定之平面共面。

根據本發明之第十三態樣，提供適用於附著至圖案化器件且支撐鄰近於圖案化器件之表膜的表膜框架，圖案化器件具有經圖案化區域且適合用於微影製程中，且表膜框架包含經組態以接納用於將表膜或圖案化器件附著至表膜框架之膠的凹座，其中凹座經組態使得在使用中將表膜或圖案化器件附著至表膜框架致使自圖案化器件之經圖案化區域密封膠以便防止自膠除氣之產物到達圖案化器件之經圖案化區域。

凹座可經組態使得在使用中將表膜或圖案化器件附著至表膜框架致使藉由凹座及表膜或圖案化器件圍封之體積內含有膠。

表膜框架可包含複數個凹座，其中該複數個凹座中之至少一者經組態以接納用於將表膜附著至表膜框架之膠且其中凹座中之至少一者經組態以接納用於將圖案化器件附著至表膜框架之膠。

複數個凹座可分佈在表膜框架周圍，每一凹座自中間表膜框架之外部邊緣延伸至表膜框架之內部邊緣且返回至表膜框架之外部邊緣。

根據第十四態樣，提供包含根據第七態樣之表膜框架及使用安置於表膜框架中之凹座中之膠附著至表膜框架之表膜的表膜總成。

根據本發明之第十五態樣，提供包含經組態以接納圖案化器件、表膜框架及表膜且將表膜框架附著至圖案化器件以便形成遮罩總成(其中表

膜框架支撐鄰近於圖案化器件之表膜)之表膜框架附著裝置之微影系統，微影裝置包含經組態以接納來自表膜框架附著裝置之遮罩總成且支撐遮罩總成之支撐結構，照明系統經組態以調節輻射光束且使用經調節之輻射光束照明遮罩總成，遮罩總成之圖案化器件經組態以藉由圖案將經調節之輻射光束賦予在其橫截面中以形成圖案化輻射光束，基板台經建構以固持基板且投影系統經組態以將圖案化輻射光束投影至基板上，微影系統進一步包含經組態以將遮罩總成自表膜框架附著裝置輸送至微影裝置的遮罩總成輸送裝置以用於該微影裝置中。

表膜框架附著裝置可經組態以在密封環境中將表膜框架附著至圖案化器件。

表膜框架附著裝置可包含經組態以將表膜框架附著裝置之密封環境抽汲至真空壓力狀態的真空泵。

遮罩總成輸送裝置可經組態以在密封環境中將遮罩總成自表膜框架附著裝置輸送至微影裝置。

遮罩總成輸送裝置可包含經組態以將遮罩總成附著裝置之密封環境抽汲至真空壓力狀態的真空泵。

微影系統可進一步包含經組態以出於污染或缺陷中之至少一者而檢測表膜、表膜框架及圖案化器件中之一或多者的檢測裝置。

表膜框架附著裝置可經組態以接納附著至表膜框架之表膜且將表膜框架與附著至圖案化器件之表膜附著。

照明系統可經組態以調節EUV輻射光束。

表膜框架附著裝置可經組態以接納實質上對於EUV輻射而言為透明的之表膜。

根據本發明之第十六態樣，提供經組態以接納圖案化器件及包含表膜框架及表膜之表膜總成的表膜框架附著裝置，表膜附著器件包含經組態以操作設置於表膜框架上之子安裝台之嚙合機構的致動器，其中致動器突出穿過設置於將接納受控環境之表膜總成與表膜框架附著裝置之其他部分分離之隔板中的開口。

隔板可包括經定位以允許表膜框架邊緣及/或圖案化器件上之對準標記自隔板之相反側可見的窗。

致動器可包含可垂直於隔板之平面移動的銷。

致動器可包含可朝向彼此及遠離彼此移動的一對臂。

致動器之若干端可具備強健材料之塗層。

表膜框架附著裝置可包括受控環境中之氣體出口，該氣體出口經組態以以高於隔板之相反側上之氣體壓力的壓力供應氣體。

根據本發明之第十七態樣，提供經組態以接納表膜及表膜框架；將表膜附著至表膜框架以形成表膜總成且將表膜總成密封在密封封裝中以適用於表膜總成在密封封裝內之輸送之表膜附著裝置。

表膜附著裝置可經組態以在密封環境中將表膜附著至表膜框架。

表膜附著裝置可進一步包含經組態以將密封環境抽汲至真空壓力狀態之真空泵。

表膜附著裝置可進一步包含經組態以出於污染或缺陷中之至少一者而檢測表膜及表膜框架中之一者或兩者的檢測裝置。

根據本發明之第十八態樣，提供包含經組態以固持圖案化器件之台及經組態以使得螺柱與圖案化器件接觸之螺柱操控器的螺柱附著裝置，其中螺柱操控器藉由隔板與接納受控環境之圖案化器件分離，隔板包括螺柱

可突出穿過以便接觸圖案化器件之孔。舉例而言，當螺柱藉由膠合附著至圖案化器件時，則在光罩、表膜框架及/或表膜薄膜自身中歸因於位於進一步遠離圖案化器件之圖案區域的小接合區域(與圖案區域相比)將發生較少變形。

螺柱操控器可為複數個螺柱操控器中之一者且隔板中之孔可為複數個孔中之一者。

螺柱附著裝置可包括受控環境中之氣體出口，該氣體出口經組態以以高於隔板之相反側上之氣體壓力的壓力供應氣體。

密封件可設置在螺柱操控器周圍，其在使用中抵靠著圖案化器件密封以將接納圖案化器件之一部分的螺柱與圖案化器件之其他部分分隔。

可提供氣體傳遞通道及氣體擷取通道，經由該等通道氣流提供至接納圖案化器件之一部分的螺柱及自接納圖案化器件之一部分的螺柱提供氣流。

根據本發明之第十九態樣，提供螺柱移除裝置，其包含經組態以固持圖案化器件之台及經配置以接納螺柱之若干端且包括用於加熱螺柱以便減小膠(其將螺柱附著至圖案化器件)之強度且由此允許螺柱自圖案化器件移除之加熱器的致動器。

致動器每一者可具備經組態以接納及保持螺柱之末端頭部的螺柱夾持器。

螺柱夾持器可包含具有寬於螺柱之頸部且窄於螺柱之末端頭部之分離的一對凸緣。

密封件可設置在螺柱夾持器周圍，其在使用中抵靠著圖案化器件密封以將固持圖案化器件之一部分的螺柱與圖案化器件之其他部分分隔。

可提供氣體傳遞通道及氣體擷取通道，經由該等通道氣流提供至接納圖案化器件之一部分的螺柱及自固持圖案化器件之一部分的螺柱提供。

根據本發明之第二十態樣，提供包含圖案化器件及藉由表膜框架支撐之表膜的遮罩總成，其中通道設置於表膜框架中或間隙存在於表膜框架與圖案化器件之間，且其中通道或間隙之壁包含駐極體材料。

通道或間隙之壁可具備駐極體材料之塗層。

根據本發明之第二十一態樣，提供包含圖案化器件及框架之遮罩總成，其中框架並不具備表膜。換言之，薄膜或隔膜並不延伸跨越框架。

根據本發明之第二十二態樣，提供包含圖案化器件及藉由表膜框架支撐之表膜的遮罩總成，其中吸收輻射材料設置於表膜之外部面上。

表膜框架可具有明顯超過2 mm之厚度。術語「厚度」可解釋為參考平行於圖案化器件之平面的方向上表膜框架之寬度(例如，X及Y方向上表膜框架之寬度)。

表膜框架可具有3 mm或3 mm以上之厚度。

根據本發明之第二十三態樣，提供包含基底及末端頭部之螺柱，基底具有扁平底部表面(其已具備共價地接合至扁平底部表面之聚合物膜)。

螺柱之基底之聚合物膜可藉由凡得瓦爾(Van der Waals)力可逆地接合至遮罩。

根據本發明之第二十四態樣，提供將子安裝台附著至突起之方法，該方法包含將鎖定部件自解鎖位置移動至鄰近於突起但不與突起接觸之中間位置，接著使用保持部件將鎖定部件移動至鎖定位置(其中鎖定部件抵靠著突起按壓)。

鎖定部件可移動至鎖定位置而無需鎖定部件之表面抵靠著突起之表

面滑動。

鎖定部件可藉由在大體垂直於突起之表面的方向上移動鎖定部件而移動至鎖定位置。由於當鎖定部件與突起之間的接觸發生時並不存在其表面抵靠著彼此之滑動移動，因此此為有利的。

子安裝台可附著至表膜框架且突起可自遮罩延伸。

鎖定部件可包含具有未緊固端之一對彈簧。

根據本發明之第二十五態樣，提供將子安裝台與突起分離之方法，該方法包含移動保持部件遠離鎖定部件；將鎖定部件自鎖定位置(其中鎖定部件抵靠著突起按壓)移動至鄰近於突起但不與突起接觸之中間位置；接著移動鎖定部件至解鎖位置(其中鎖定部件抵靠著保持部件按壓)。

根據本發明之第二十六態樣，提供用於微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件；及經組態以支撐表膜且使用安裝台安裝在圖案化器件上之表膜框架；其中安裝台經組態使得表膜框架相對於圖案化器件懸置；且其中安裝台在圖案化器件與表膜框架之間提供可釋放附著，安裝台包含：附著至圖案化器件或表膜框架中之一者的突起，及經組態以與突起嚙合之嚙合機構，嚙合機構包含可有彈性地變形之臂，其中可有彈性地變形之臂經配置使得在打開構形中允許突起位移至嚙合機構之鎖定位置，且在閉合構形中與突起嚙合，由此將突起鎖定在嚙合機構之鎖定位置中。經配置以將突起位移至嚙合機構之鎖定位置中而無需與突起機械滑動接觸。

根據本發明之第二十六態樣，提供用於微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含圖案化器件；及經組態以支撐表膜且使用安裝台安裝在圖案化器件上之表膜框架；其中安裝台經組態使得表膜框架過度約束至圖案化

器件上。

應瞭解，在以下描述中上文所描述或參考之一或多個態樣或特徵可與一或多個其他態樣或特徵組合。

【圖式簡單說明】

現在將參看隨附示意性圖式而僅藉助於實例來描述本發明之實施例，在該等圖式中：

圖1為包含微影裝置及輻射源之微影系統之示意性說明；

圖2A、圖2B及圖2C為根據本發明之實施例的遮罩總成之示意性說明；

圖3為根據本發明之實施例的遮罩總成之一部分之示意性說明；

圖4A、圖4B及圖4C為根據本發明之一替代實施例的遮罩總成之示意性說明；

圖5為根據本發明之另一替代實施例的遮罩總成之示意性說明；

圖6為根據本發明之又一替代實施例的遮罩總成之示意性說明；

圖7為圖6之遮罩總成之一部分的示意性說明；

圖8A及圖8B為根據本發明之一實施例的表膜框架及表膜之一部分之示意性說明；

圖9為根據本發明之實施例的遮罩總成之一部分之示意性說明；

圖10為根據本發明之一實施例的表膜總成及附著表膜總成之圖案化器件之示意性說明；

圖11為根據本發明之一實施例的表膜框架之一部分、附著至表膜框架之表膜及附著表膜框架之圖案化器件的示意性說明；且

圖12根據本發明之一實施例展示表膜框架及表膜；

圖13A及圖13B為附著至遮罩的圖12之表膜框架之嚙合機構之兩個橫截面圖；

圖14A及圖14B展示自上方檢視之嚙合機構及遮罩；

圖15A及圖15B為根據一替代實施例的嚙合機構及遮罩之兩個透視圖；

圖16為圖15之嚙合機構及遮罩之橫截面圖；

圖17為根據本發明之一實施例的嚙合機構之透視圖；

圖18為圖17之嚙合機構之橫截面透視圖；

圖19A至圖19E根據本發明之一實施例示意性地描繪將子安裝台附著至突起之方法；

圖20為根據本發明之實施例的各種附著裝置及微影裝置之示意性說明；

圖21為根據本發明之一實施例的表膜框架附著及移除裝置之透視圖；

圖22較詳細地描繪表膜框架附著及移除裝置之若干部分；

圖23根據本發明之一實施例在透視圖中描繪螺柱附著裝置；

圖24及圖25較詳細地描繪螺柱附著裝置之若干部分；

圖26及圖27描繪螺柱移除裝置之若干部分；

圖28a及圖28b根據本發明之一實施例描繪子安裝台；

圖29及圖30示意性地描繪子安裝台之嚙合機構之操作；

圖31根據本發明之實施例描繪具備四個子安裝台之表膜框架；且

圖32A至圖32H描繪步驟(子安裝台經由其緊固至突起)。

【實施方式】

圖1展示根據本發明之一實施例的包括遮罩總成之微影系統。該微影系統包含輻射源SO及微影裝置LA。輻射源SO經組態以產生極紫外線(EUV)輻射光束B。微影裝置LA包含照明系統IL、經組態以支撐包括圖案化器件MA (例如，遮罩)之遮罩總成15之支撐結構MT、投影系統PS及經組態以支撐基板W之基板台WT。照明系統IL經組態以在輻射光束B入射於圖案化器件MA上之前調節該輻射光束B。投影系統經組態以將輻射光束B (現藉由該圖案化器件MA經圖案化)投影至基板W上。基板W可包括先前形成之圖案。在此種狀況下，微影裝置將經圖案化輻射光束B與先前形成於基板W上之圖案對準。

輻射源SO、照明系統IL及投影系統PS可全部經建構且經配置以使得其可與外部環境隔離。處於低於大氣壓力之壓力下之氣體(例如，氫氣)可提供於輻射源SO中。真空可提供於照明系統IL及/或投影系統PS中。在充分低於大氣壓力之壓力下的少量氣體(例如，氫氣)可提供於照明系統IL及/或投影系統PS中。

圖1中所展示之輻射源SO屬於可被稱作雷射產生電漿(laser produced plasma，LPP)源之類型。可(例如)為CO_2雷射之雷射1經配置以經由雷射光束2而將能量沈積至自燃料發射器3提供之燃料(諸如錫(Sn))中。儘管在以下描述中提及錫，但可使用任何合適之燃料。燃料可(例如)呈液體形式，且可(例如)為金屬或合金。燃料發射器3可包含噴嘴，該噴嘴經組態以沿著朝向電漿形成區4之軌跡而導向(例如)呈小滴之形式的錫。雷射光束2在電漿形成區4處入射於錫上。雷射能量至錫中之沈積會在電漿形成區4處產生電漿7。在電漿之離子之去激發及再結合期間自電漿7發射包括EUV輻射之輻射。

EUV輻射係由近正入射輻射收集器5 (有時更通常被稱作正入射輻射

收集器)收集及聚焦。收集器5可具有經配置以反射EUV輻射(例如，具有諸如13.5 nm之所要波長之EVU輻射)之多層結構。收集器5可具有橢圓形組態，其具有兩個橢圓焦點。第一焦點可處於電漿形成區4處，且第二焦點可處於中間焦點6處，如下文所論述。

在雷射產生電漿(LPP)源之其他實施例中，收集器5可為所謂的掠入射收集器，其經組態以在掠入射角處接收EUV輻射且將EUV輻射聚焦在中間焦點處。舉例而言，掠入射收集器可為巢式收集器，其包含複數個掠入射反射器。掠入射反射器可在光軸O周圍軸向對稱地安置。

輻射源SO可包括一或多個污染截留器(未圖示)。舉例而言，污染截留器可位於電漿形成區4與輻射收集器5之間。污染截留器可(例如)為旋轉箔片截留器，或可為任何其他合適形式之污染截留器。

雷射1可與輻射源SO分離。在此種狀況下，雷射光束2可藉助於包含(例如)合適的導向鏡面及/或光束擴展器及/或其他光學器件之光束遞送系統(未圖示)自雷射1傳遞至輻射源SO。雷射1及輻射源SO可一起被認為是輻射系統。

由收集器5反射之輻射形成輻射光束B。輻射光束B聚焦在點6處以形成充當用於照明系統IL之虛擬的輻射源之電漿形成區4之影像。輻射光束B聚焦之點6可被稱作中間焦點。輻射源SO經配置以使得中間焦點6位於輻射源之圍封結構9中之開口8處或附近。

輻射光束B自輻射源SO傳遞至照明系統IL中，該照明系統IL經組態以調節輻射光束。照明系統IL可包括琢面化場鏡面器件10及琢面化光瞳鏡面器件11。琢面化場鏡面器件10及琢面化光瞳鏡面器件11一起向輻射光束B提供所要橫截面形狀及所要角分佈。輻射光束B自照明系統IL傳遞且

入射於由支撐結構MT固持之遮罩總成15上。遮罩總成15包括圖案化器件MA及表膜19，其藉由表膜框架17固持在適當的位置。圖案化器件MA反射且圖案化輻射光束B。除了琢面化場鏡面器件10及琢面化光瞳鏡面器件11以外或代替琢面化場鏡面器件10及琢面化光瞳鏡面器件11，照明系統IL亦可包括其他鏡面或器件。遮罩總成15亦被稱作亦稱為表膜化光罩。

在自圖案化器件MA反射之後，經圖案化輻射光束B進入投影系統PS。投影系統包含複數個鏡面，該複數個鏡面經組態以將輻射光束B投影至由基板台WT固持之基板W上。投影系統PS可將縮減因數應用於輻射光束，形成具有小於圖案化器件MA上之對應特徵之特徵的影像。舉例而言，可應用為4之縮減因數。儘管在圖1中投影系統PS具有兩個鏡面，但投影系統可包括任何數目之鏡面(例如，6個鏡面)。

微影裝置可(例如)用於掃描模式中，其中在將賦予至輻射光束之圖案投影至基板W上時，同步地掃描支撐結構(例如，屏蔽台) MT及基板台WT(亦即，動態曝光)。可藉由投影系統PS之縮小率及影像反轉特性來判定基板台WT相對於支撐結構(例如，屏蔽台) MT之速度及方向。入射於基板W上之經圖案化輻射光束可包含輻射帶。輻射帶可被稱作曝光隙縫。在掃描曝光期間，基板台WT及支撐結構MT之移動可使得曝光隙縫遍及基板W之曝光場而行進。

圖1中所展示之輻射源SO及/或微影裝置可包括未經說明之組件。舉例而言，光譜濾光器可設置於輻射源SO中。光譜濾光器可實質上透射EUV輻射，但實質上阻擋其他波長之輻射，諸如，紅外線輻射。

在微影系統之其他實施例中，輻射源SO可呈其他形式。舉例而言，在替代實施例中，輻射源SO可包含一或多個自由電子雷射。該一或多個

自由電子雷射可經組態以發射可提供至一或多個微影裝置之EUV輻射。

如上文簡要地描述，遮罩總成15包括鄰近於圖案化器件MA而設置之表膜19。表膜19設置於輻射光束B之路徑中使得輻射光束B在其自照明系統IL接近圖案化器件MA時及在其由圖案化器件MA朝向投影系統PS反射時兩種情況下穿過表膜19。表膜19包含實質上對於EUV輻射而言為透明的之薄膜(儘管其將吸收少量EUV輻射)。在本文中EUV透明表膜或用於EUV輻射之實質上透明的薄膜意謂表膜19透射EUV輻射之至少65%，較佳地至少80%且更佳地EUV輻射之至少90%。表膜19作用以防止圖案化器件MA受到顆粒污染。

儘管努力保持微影裝置LA內部之清潔環境，但顆粒可仍存在於微影裝置LA內。在不存在表膜19之情況下，顆粒可沈積至圖案化器件MA上。圖案化器件MA上之顆粒可不利地影響賦予至輻射光束B之圖案及傳遞至基板W之圖案。表膜19有利地在圖案化器件MA與微影裝置LA中之環境之間提供阻障以便防止顆粒沈積在圖案化器件MA上。

表膜19經定位在與圖案化器件MA相隔足夠使得入射於表膜19之表面上之任何顆粒不在輻射光束B之焦平面中之距離。表膜19與圖案化器件MA之間的此分離用以縮減表膜19之表面上之任何顆粒將圖案賦予至輻射光束B之範圍。應瞭解，在顆粒存在於輻射光束B中但不在輻射光束B之焦平面中(亦即，不在圖案化器件MA之表面處)之位置的情況下，接著該顆粒之任一影像將不在基板W之表面處聚焦。在一些實施例中，表膜19與圖案化器件MA之間的分離可(例如)為約1 mm與10 mm之間，例如1 mm與5 mm之間，更佳為2 mm與2.5 mm之間。

圖2A、圖2B及圖2C為根據本發明之實施例的遮罩總成15之圖解說

明。圖2A展示遮罩總成15之平面圖。圖2B展示遮罩總成15沿著直線A-A之截面，該直線A-A在圖2A中展示。圖2C展示遮罩總成15沿著直線B-B之截面，該直線B-B在圖2A中展示。貫穿圖2A、圖2B以及圖2C使用一致的笛卡爾(Cartesian)座標系，其中y方向表示圖案化器件MA相對於輻射光束B之掃描方向。

遮罩總成15包含圖案化器件MA、表膜框架17以及表膜19。表膜19包含對於EUV輻射實質上可透射之薄膜。表膜19可形成於對於EUV輻射實質上可透射同時對粒子污染提供阻擋之任何材料。

舉例而言，表膜19可形成於多晶矽(pSi)膜。表膜19 (例如，多晶矽膜)之側中之一者或兩者可加蓋罩蓋層(諸如金屬層(例如Ru層))以改良熱發射率。在一替代實例中，表膜19可形成於鉬(Mo)與矽化鋯(ZrSi)之多層堆疊。Mo/ZrSi堆疊可藉由罩蓋層加蓋在一側或兩側上。在其他實施例中，其他材料，例如，石墨烯、矽烯、氮化矽、富勒烯、碳奈米管、類金剛石碳(DLC)或對於EUV輻射實質上可透射之其他材料可適合於用作表膜19。

罩蓋層可為選自由以下組成之群的耐火材料：元素Nb、Zr、Y、La、Ce；Mo、Nb、Ru、Zr、Y、La、Ce之合金；Mo、Nb、Ru、Zr、Y、La以及Ce之矽化物；此類合金之矽化物；Mo、Nb、Ru、Zr、La、Ce之氧化物；Mo、Nb、Ru、Zr、Y、La、Ce之合金的氧化物；Mo、Nb、Ru、Zr、Y、La、Ce之碳化物；此類合金之碳化物；Mo、Nb、Ru、Zr、La、Ce之氮化物以及Mo、Nb、Ru、Zr、La、Y、Ce之合金的氮化物。

上文所提及之罩蓋層可幫助縮減可在存在EUV輻射的情況下自氫氣產生且可對表膜19造成損害的氫自由基(或其他反應性物質)之效應。

亦可在表膜框架17 (或表膜框架之其他實施例)上設置罩蓋層。罩蓋層可形成於與設置於表膜19上之罩蓋層相同的材料。

表膜薄膜19之厚度將取決於材料屬性(例如，強度、EUV透明度)。較佳地，表膜19之厚度介於5至100 nm的範圍。舉例而言，由Mo/ZrSi多層堆疊製成之表膜薄膜可為大約25 nm厚。或者，由多晶矽製成之表膜可為大約40 nm厚。石墨烯表膜可(例如)為大約10 nm厚。

表膜之EUV輻射的透射率取決於表膜之厚度以及形成表膜及罩蓋層之材料的純度。表膜可足夠薄以允許給定之EUV輻射的透射率。舉例而言，表膜可足夠薄以使得其透射超過大約65%的入射在其上之EUV輻射。可能需要表膜足夠薄以使得其透射至少大約85%之EUV輻射或至少大約90%的入射在其上之EUV輻射。

圖案化器件MA包含經圖案化區域21。經圖案化區域21具備待藉由自該經圖案化區域21反射輻射(例如，EUV輻射)而傳送至基板W之圖案。經圖案化區域21安置於圖案化器件MA之前側FS上。圖案化器件MA之相對後側BS可緊固(例如，夾持)至支撐結構MT。舉例而言，圖案化器件之後側BS可使用靜電夾持夾持至支撐結構MT。

表膜框架17在其中心處包括矩形開口以使得表膜框架17圍繞經圖案化區域21延伸且包圍經圖案化區域21。儘管在圖2A至圖2C之實施例中，由表膜框架17提供之開口為矩形的，但在其他實施例中由表膜框架提供之開口可具有任何合適之形狀。表膜19附著至表膜框架17以使得該表膜19跨越圖案化器件MA之經圖案化區域21懸置。表膜19包括邊界部分20，其相較於表膜19之其餘部分具有增加之厚度。舉例而言，邊界部分20可具有大約60 nm之厚度。邊界部分20用以增加表膜附著至表膜框架17之區中

的表膜19之強度。邊界部分20可另外地提供可在處置表膜19期間被夾緊的表膜19之一部分。舉例而言，當施加表膜19或自表膜框架17移除表膜19時，可夾緊邊界部分20以便操控表膜19。邊界部分20之增加之厚度有利地增加了在夾緊邊界部分20時邊界部分20損害及/或破裂之阻力。邊界部分可形成於與表膜之其餘部分相同或不同之材料。在表膜之薄膜形成於多晶矽之實施例中，邊界部分亦可形成於多晶矽。

儘管經圖案化區域21內含有待傳送至基板W之圖案，但圖案化器件MA可包括在經圖案化區域21外部之其他經圖案化區或標記。舉例而言，圖案化器件MA可包括可用於對準圖案化器件MA之對準標記23。圖案化器件可另外或替代地包括一或多個識別標記(例如，一或多個條碼)，所述一或多個識別標記可用於識別圖案化器件MA。

在圖2A、圖2B以及圖2C中所展示之實施例中，圖案化器件MA包括切除部分25 (其在圖2B及圖2C中看得最佳)，其中相對於圖案化器件MA之後側BS縮減圖案化器件MA之前側FS之範圍。切除部分25經組態以接納如在圖2B中所展示之表膜框架17的一部分。切除部分鄰近於圖案化器件MA之前側FS的外部範圍定位。然而，在其他實施例中，表膜框架17可在不具有切除部分之情況下附著至圖案化器件MA之前面或側面。在一實施例中，表膜框架可在圖案化器件MA之平行於掃描方向之兩個側處附著。在另一實施例中，表膜框架可在圖案化器件MA之垂直於掃描方向之兩個側處附著。在又另一實施例中，亦設想如上文所描述之前面及側面附著之組合。

為提供表膜框架17可藉以附著至圖案化器件MA之介面，圖案化器件可具備子框架27，子框架27沿著經圖案化區域21的與x軸平行(且因此垂直

於掃描方向)之兩側延伸。子框架27鄰近於切除部分25定位。每一子框架27包括由子框架27及圖案化器件MA圍封之凹座29以使得該凹座界定封閉體積。為使子框架27緊固至圖案化器件MA，將膠31 (其亦可被稱作黏著劑)安置於凹座29中。當第一次施加於凹座29中時，膠可經歷其中該膠收縮之固化製程。膠的收縮可將子框架27拉向圖案化器件MA以便使子框架27緊固至圖案化器件MA。子框架27亦可包括兩個或兩個以上凹座29。表膜邊界部分20可包括凹座以將表膜附著至表膜框架17。凹座亦可設置於圖案化器件MA中或設置於表膜框架組件中以便圍封膠31。

藉由將膠31定位於由凹座29及圖案化器件MA界定之封閉體積內，膠31自周圍環境密封。將膠自周圍環境密封為有利的，此係由於可藉由除氣自膠釋放氣體。自膠除氣之產物可不利地污染容納圖案化器件MA之環境。(在凹座29中)將膠自周圍環境密封確保凹座29內含有自膠除氣之產物，並且因此藉由自膠31除氣而有利地防止污染容納圖案化器件MA之環境。

詳言之，密封膠為有利的，以便防止自膠31除氣之產物到達圖案化器件MA之經圖案化區域21。若自膠除氣之產物到達經圖案化區域21，則傳送至輻射光束B之圖案且因此傳送至基板W之圖案可受到不利影響。因此，需要密封膠31以便防止自膠31除氣之產物到達經圖案化區域21以便保護傳送至基板W之圖案的品質。

在一些實施例中，子框架27可經組態以允許自膠31除氣之有限量的產物在一方向上自凹座29洩漏以使得該等產物遠離經圖案化區域21行進。舉例而言，子框架27可經組態以使得產物可朝向子框架27之外部洩漏同時仍防止產物到達圖案化器件MA之經圖案化區域21。

可定期清潔圖案化器件MA。舉例而言，可將清洗液施加至圖案化器件MA以便清潔圖案化器件MA。當使用清洗液清潔圖案化器件MA時，需要防止清洗液接觸用於將遮罩總成15之元件緊固在一起之任何膠。若清洗液接觸膠，則膠可由清洗液溶解。由清洗液溶解之膠可在清潔程序期間於遮罩總成15之組件上擴散。舉例而言，可使膠與圖案化器件MA之經圖案化區域21接觸。接觸圖案化器件MA之經圖案化區域21的膠可不利地影響傳送至輻射光束B之圖案且因此可不利地影響傳送至基板W之圖案。在膠不定位於密封體積中之已知的遮罩總成中，必須在可使用清洗液清潔圖案化器件之前首先自遮罩總成移除任何殘餘膠。如圖2B中所展示，藉由將膠31密封在密封凹座29中，可在仍使用膠31將子框架27附著至圖案化器件MA之情況下且在清洗液與膠之間無危險接觸的情況下清潔圖案化器件MA。

子框架27包括附著介面32，對於選擇性地將表膜框架17附著至子框架27及將表膜框架17自子框架27分離，該等附著介面為可操作的。因此，附著介面32用於將表膜框架17緊固至圖案化器件MA。附著介面32提供用於在不需要使用膠的情況下將表膜框架17機械地附著至圖案化器件MA及將表膜框架17自圖案化器件MA機械地分離之手段。表膜框架17可包括與附著介面32耦接之組件以便將表膜框架17緊固至子框架27。附著介面32可採取任何合適之形式。舉例而言，附著介面32可包含經組態以接納適合於將表膜框架17扣接至子框架27的一或多個扣件(例如，螺釘)之開口。在一些實施例中，附著介面32可包括在表膜框架17上施加磁力之磁性組件以便將表膜框架17緊固至子框架27。在一些實施例中，附著介面32可包括經組態以在表膜框架17上施加摩擦力之表面以便抵抗表膜框

架17與子框架27之相對移動。消除使用膠以便(經由子框架27)將表膜框架附著至圖案化器件MA之需求有利地減少經由自膠除氣而污染容納圖案化器件之環境的風險。

如上文所解釋，子框架27上之附著介面32可在無需將表膜框架17膠合至圖案化器件MA之情況下提供快速且方便之附著以及表膜框架17 (及表膜19)自圖案化器件MA之清潔分離(實質上移除未誘發粒子)。表膜19可比圖案化器件MA具有更短壽命，且因而可定期更換遮罩總成15之表膜19。舉例而言，可大約每兩週更換表膜19。已知的遮罩總成可包括永久性附著至圖案化器件之表膜框架。可藉由將新表膜膠合至永久性附著至圖案化器件MA之表膜框架而在遮罩總成中更換表膜。以此方式(藉由定期地將新表膜膠合至表膜框架)更換表膜可增加由自膠除氣引起的污染風險。

圖2A至圖2C中所展示之遮罩總成15有利地允許藉由將表膜框架17(具有附著之表膜19)自圖案化器件MA分離且在不使用膠的情況下將新表膜框架17及表膜19附著至圖案化器件MA來更換表膜。因此，當相較於此類已知的遮罩總成時，自膠除氣之潛在的污染有利地被減少。圖2A至圖2C之可容易地更換的表膜框架17之額外優點為可自圖案化器件MA移除表膜框架17以便允許(例如，使用清洗液)清潔圖案化器件或允許檢測。在自圖案化器件MA移除表膜框架17之後，存在於圖案化器件上之僅有的膠密封在子框架27之凹座29內。因此，可使用清洗液清潔圖案化器件MA同時避免清洗液與膠之間的任何接觸。

如可自圖2C看出，表膜框架17的平行於y軸而延伸之側不位於圖案化器件MA之切除部分中。實情為，在表膜框架17與圖案化器件MA之前側FS之間留下間隙G。相比於此表膜框架設計，具有表膜之已知遮罩中之大

部分在受過濾器或閥門控制之表膜框架中具有開口、隙縫或間隙以便儘可能地減少粒子污染遮罩之危險。根據該實施例，表膜框架17實際上具有部分地或圍繞整個框架周邊延伸之敞開間隙以使得表膜框架17可被視為懸置。間隙G允許空氣流入至表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中以及流出該體積外。已判定，藉由控制間隙大小，仍可能減輕可藉由氣流循環大部分粒子污染(即使無過濾器亦如此)。儘管如此，若需要，可在表膜框架中或在框架與圖案化器件之間的間隙中插入過濾器，只要恰當地控制壓力差即可。

在使用期間，遮罩總成15可能經受大的壓力變化。舉例而言，遮罩總成15可在經由被泵吸至真空壓力條件的裝載鎖裝載至微影裝置中之前曝露於微影裝置外部的常壓條件。遮罩總成15可在經由排氣至常壓的裝載鎖自微影裝置卸載之前同時在微影裝置內部經歷真空壓力條件。因此，遮罩總成15經歷壓力之大的增加及降低。

遮罩總成曝露於之壓力條件的變化可引起壓力差跨越表膜19存在。舉例而言，當遮罩總成15在氣體被抽空之裝載鎖中時，若不以與自遮罩總成15之外部抽空氣體的相同速率自表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積抽空氣體，則表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中之壓力可能大於遮罩總成15之外部壓力。因此，壓力差可跨越表膜19存在。表膜19通常為在曝露於壓力差時可彎曲之可撓性薄膜。舉例而言，若表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中之壓力大於遮罩總成15之外部壓力，則表膜19可彎曲遠離圖案化器件MA。相反地，若表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中之壓力小於遮罩總成15之外部壓力(例如，在遮罩總成15曝露於之壓力條件增加期間)，則表膜19可朝向圖案化

器件MA彎曲。

表膜19之彎曲可引起表膜19接觸其他組件。舉例而言，朝向圖案化器件彎曲之表膜19可接觸圖案化器件MA之前側FS。彎曲遠離圖案化器件MA之表膜可接觸微影裝置之其他組件。表膜19及/或接觸另一組件之表膜的過度彎曲可對表膜或周圍組件造成損害且可引起表膜19之破裂。因此，需要限制跨越表膜19存在之任何壓力差以便避免損害表膜。可將壓力差保持在表膜分裂臨限值之下，該臨限值取決於用於形成表膜之材料的強度。在一些實施例中，可需要小壓力差(例如)以便減輕表膜中之褶皺。

表膜框架17與圖案化器件MA之前側FS之間的間隙G允許氣體流入至表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中以及流出該體積外。允許氣體流入至表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中以及流出該體積外允許壓力均衡跨越表膜19之任一側，以使得表膜19不經受跨越表膜19之損害性壓力差。

表膜框架17與圖案化器件MA之前側FS之間的間隙G的大小將影響氣體可流入至圖案化器件MA之前側FS與表膜19之間的體積中以及流出該體積外之速率。氣體可流入至圖案化器件MA之前側FS與表膜19之間的體積中以及流出該體積外之速率可影響跨越表膜19之任何壓力差的大小。舉例而言，增加間隙G的大小將增加氣體可流入至圖案化器件MA之前側FS與表膜19之間的體積中以及流出該體積外之速率。氣流之速率的增加可限制跨越表膜19存在之任何壓力差。

儘管可能需要提供足夠大的間隙G以允許氣體流入至表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中以及流出該體積外之足夠速率以便限制跨越表膜19存在之任何壓力差，但亦需要防止粒子通過穿過間隙G。通過穿

過間隙G之粒子可沈積於圖案化器件MA上。如上文所描述，沈積於圖案化器件MA上之粒子可不利地影響傳送至輻射光束B之圖案及傳送至基板W之圖案。因此，可能需要限制間隙G的大小以便限制通過至表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的體積中之粒子的大小及/或數目。

在一實施例中，間隙G可具有介於0.1 mm至0.5 mm範圍之寬度35，例如在大約0.2 mm與0.3 mm之間的寬度。在此實施例中，間隙G可足夠大以使得一些粒子能夠通過穿過間隙G。然而，當在微影裝置LA中定位時，朝向遮罩總成15行進之粒子中之大部分可在不與間隙G對準之方向上如此執行。舉例而言，粒子可自引起其與表膜19或表膜框架17碰撞但不通過穿過間隙G之方向朝向遮罩總成行進。因此，大於存在於微影裝置LA中之一些粒子的間隙G可不過度地成問題，此係由於粒子通過穿過間隙G之機率可係相對較小。

在表膜框架膠合至圖案化器件之已知的遮罩總成中，組態表膜框架以使得在表膜框架與圖案化器件之間設置間隙可能係為可行的。然而，此在實務上將難以達成，此係由於膠可流入至間隙中，從而減小間隙的大小且可能經由除氣引起污染。圖2C中所展示之實施例及本文中所描述之其他實施例避免此等問題。

表膜框架17可進一步包含額外氣體通道、開口，閥門及/或過濾器(圖2A至圖2C中未展示)，從而允許跨越表膜19之壓力均衡。氣體通道及/或過濾器可經組態以減少或限制可通過至表膜19與圖案化器件MA之間的體積中之粒子的數目。圖3為其中設置氣體通道37之表膜框架17的一部分之圖解說明。氣體通道37經組態以使得不提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑。不提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑之氣體通道37可

被稱作曲徑孔。由於氣體通道37不提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑，因此進入氣體通道37之粒子將與氣體通道37之壁面碰撞而非通過穿過氣體通道37。因此，當相較於提供穿過表膜框架17之直達的不受阻的路徑之氣體通道時，在曲徑孔組態中設置氣體通道37可減少通過穿過氣體通道37之粒子的數目。曲徑孔可具有不提供穿過表膜框架17之直達(視線)路徑的任何合適之組態。不提供直達不受阻的路徑之氣體通道或曲徑孔可相似地(以組合方式或不帶有其他過濾器)設置在適合於輸送遮罩總成、表膜總成或其元件之封裝(諸如螺柱輸送封裝)中，其中曲徑路徑允許壓力均衡，同時其仍經組態以減少/限制可通過至封裝之體積中之粒子的數目。

在一些實施例中，可穿過表膜框架17設置孔，該孔提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑但不提供穿過表膜框架17至圖案化器件MA的直達視線。設置提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑之孔可增加氣體可流動穿過該孔之速率。然而，提供穿過表膜框架17之直達不受阻的路徑之孔的確提供污染物可經由其通過穿過表膜框架17之路徑。然而，僅大小小於孔之直徑且自處於有限角程內之方向到達孔之污染物將能夠通過穿過該孔。因此，僅有限量之污染物將通過穿過該孔。此外，由於未提供穿過該孔至圖案化器件MA之直達視線，因此的確穿通過該孔之任何污染物將不朝向圖案化器件行進，且因此沈積於圖案化器件MA上之可能性減少。

表膜框架17可另外或替代地具備允許氣體通過穿過表膜框架17但防止粒子通過穿過表膜框架17之一或多個過濾器。舉例而言，一或多個過濾器可設置於表膜框架17之平行於y軸而延伸的側上。另外或替代地，一或多個過濾器可設置於表膜框架17之平行於x軸而延伸的側上。

在一些實施例中，遮罩總成15可不包括表膜框架17與圖案化器件MA之間的間隙G，且表膜框架17可與圖案化器件MA接觸。在此類實施例中，孔及/或過濾器可設置於表膜框架17中以便允許氣體流入至表膜19與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外。仍可配置此遮罩總成以使得表膜框架17可移除地附著至圖案化器件MA。

可自(例如)圖2B看出，在圖案化器件MA中提供切除部分25允許表膜框架17之部分比在圖案化器件MA不包括切除部分25之情況下具有在z方向上之更大範圍。表膜框架17在z方向上之較大範圍有利地提供額外空間，表膜框架17中之過濾器及/或氣體通道可位於該額外空間中。

在圖案化器件中提供切除部分25增加可用於表膜框架17之體積，因此允許增加表膜框架17之尺寸。可能需要藉由表膜框架17之尺寸的任何增加而使得遮罩總成15之外部尺寸保持實質上不變，此係由於基於具有給定外部尺寸之遮罩總成15的基礎結構可存在。詳言之，切除部分25允許增加表膜框架17在z方向上之範圍。舉例而言，不包括切除部分之遮罩總成可包括在z方向上具有大約2 mm之範圍之表膜框架17，該大約2 mm之範圍等於表膜與圖案化器件之前側之間的分離。在圖2A至圖2C之圖案化器件中提供切除部分25可允許在不改變表膜19與圖案化器件MA之前側FS之間的分離或遮罩總成15之外部尺寸的情況下將表膜框架17在z方向上之尺寸延伸至大約6或7 mm。

在不使用切除部分之另一實施例中，為表膜框架獲得更多體積之替代性方式為將存在於遮罩上之非圖案元件(諸如感應器及對準標號器)的位置朝外移位。以此方式，可配置成表膜佔據(例如) 126 mm x 152 mm= 19152 mm2之區域，該區域不應當被工裝侵入。

儘管圖2A至圖2C中所展示之實施例包括切除25，但一些實施例可不包括切除部分25。在此類實施例中，表膜框架17在z方向上之範圍可與圖案化器件MA之前側FS與表膜19之間的分離相同。換言之，表膜框架17之底部表面處於圖案化器件MA之前側FS上或鄰近於圖案化器件MA之前側FS。

提供可(藉由與設置於子框架27上之附著介面33相互作用)容易地自遮罩總成15移除之表膜框架17可允許增加表膜框架在若干方向上而非z方向上之範圍。舉例而言，可(相對於普通遮罩總成)在x及/或y方向上增加表膜框架17之尺寸而不增加遮罩總成15之外部尺寸。

可能需要圖案化器件MA中之一些區為可存取的以便執行涉及圖案化器件MA之一或多個程序。舉例而言，可(例如，在微影裝置外部)使用要求至圖案化器件MA之給定保留區之存取的工具處置圖案化器件。包括永久性附著表膜框架之圖案化器件MA可因此僅包括可用於表膜框架之有限區以便保存至圖案化器件之給定保留區的存取。對可用於表膜框架之圖案化器件之區的此等限定可限制表膜框架(例如)在x及/或y方向上之範圍。與普通遮罩總成相比，提供可容易地自遮罩總成15移除之表膜框架17可允許表膜框架17涵蓋經保留用於一些程序(例如，處置圖案化器件)中之圖案化器件MA的區，此係由於對保留區之存取可藉由自圖案化器件MA移除表膜框架17達成。因此，可增加表膜框架17 (例如)在x及/或y方向上之範圍同時仍提供至圖案化器件MA之保留區的存取。

增加表膜框架17之尺寸(例如，以具有在3 mm與5 mm之間的寬度)可增加表膜框架17之強度及/或硬度。增加框架之強度及/或硬度可有利地減少表膜框架17可發生的任何彎曲或變形。舉例而言，可以此方式將表膜

19施加至表膜框架17使得表膜19機械地受壓以使得表膜19中存在張力。表膜19中之張力可用來將表膜框架17之側拉向彼此，從而可導致表膜19朝向圖案化器件MA下垂。表膜框架17之硬度的增加增加了框架17藉由表膜19中之張力變形之阻力。增加框架17藉由表膜19中之張力變形的阻力可允許表膜19被施加至具有較大張力度之框架17 (且不引起框架17變形)。將表膜19施加至具有較大張力度之表膜框架17可有利地增加表膜在經受越跨光罩之壓力差時彎曲的阻力。

表膜框架17之強度及/或硬度的增加可由表膜框架17之尺寸的增加引起。可藉由表膜框架17與圖案化器件MA之切除部分25之側以及子框架27之側的相互作用另外地增加表膜框架17之硬度。與表膜框架17接觸之切除部分25及子框架27之側提供表膜框架17在經受朝內拉力(例如，由表膜19中之張力所引起)時抵靠著的表面。因此，表膜框架17與切除部分25及子框架27之側之間的相互作用增加框架17彎曲或框架17變形的阻力。

圖案化器件MA之切除部分25的額外優點為其提供在圖案化器件上精確地定位表膜框架17之手段。不包括切除部分且表膜框架可膠合至的已知的圖案化器件不提供規定表膜框架相對於圖案化器件之位置的任何介面。因此，表膜框架之位置不被限定且取決於表膜框架膠合至圖案化器件的精確度。圖2A至圖2C之圖案化器件MA的切除部分25有利地提供對於表膜框架17相對於圖案化器件MA之位置的限定，進而增加表膜框架17在圖案化器件MA上定位之精確度。

圖4A、圖4B及圖4C為根據本發明之一替代實施例的遮罩總成15'之圖解說明。圖4A展示遮罩總成15'之平面圖。圖4B展示遮罩總成15'沿著直線A'-A'之截面，該直線A'-A'在圖4A中展示。圖4C展示遮罩總成15'沿著

直線B'-B'之截面，該直線B'-B'在圖4A中展示。與圖2A至圖2C中所展示之遮罩總成15的實施例之特徵相同或等效之圖4A至圖4C中所展示之遮罩總成15'的實施例之特徵藉由相同參考數字標示。為簡潔起見，未給出參看圖4A至圖4C之相同特徵的詳細描述，此係由於將自圖2A至圖2C之描述容易地理解此等特徵。

圖4A至圖4C中所展示之遮罩總成15'包括在x及y兩個方向上圍繞圖案化器件MA之全部範圍延伸之表膜框架17。與圖2A至圖2C之遮罩總成15相比，圖案化器件MA之切除部分25及子框架27被設置於遮罩總成15'的平行於y軸而延伸之側(相對於遮罩總成15的平行於如圖2A至圖2C中之x軸而延伸之側)上。表膜框架17之平行於x軸而延伸之側不完全到達圖案化器件MA之前側FS。因此，間隙G存在於圖案化器件MA之前側FS與表膜框架17之間。表膜框架17可被視為相對於圖案化器件MA懸置。如參看圖2A至圖2C所解釋，圖案化器件MA之前側FS與表膜框架17之間的間隙G允許氣體流入至表膜19與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外以便允許跨越表膜19之壓力均衡。

在圖4A至圖4C之遮罩總成15'中，將表膜框架17在x方向上延伸以使得表膜框架17在x方向上之範圍等效於圖案化器件MA之範圍使得表膜框架17與對準標記23設置於其上之圖案化器件MA之區重疊。在對準遮罩總成15期間，可使用對準輻射光束(未展示)照明對準標記23，且可量測對準輻射光束自對準標記23之反射。為允許對準圖案化器件MA，當表膜框架17擬合至圖案化器件MA時，窗39被設置於表膜框架17之本體中(如圖4B及圖4C中所展示)，對準輻射光束及/或經反射之對準輻射光束可經由該窗傳播。窗39可覆蓋有透明材料以便防止粒子經由窗39傳播。

在一些實施例中，複數個窗39可被設置於表膜框架17中以便允許輻射朝向複數個對準標記23傳播及/或遠離複數個對準標記23傳播。在一些實施例中，除對準標記以外之標記可被設置於圖案化器件MA上，其中需要該等標記與輻射相互作用。舉例而言，一或多個識別標記(例如，一或多個條碼)或對準感應器可被設置於圖案化器件MA上以便識別圖案化器件。類似於對準標記23，可藉由使用識別輻射光束照明識別標記以及量測自識別標記反射之經反射的識別輻射光束讀取識別標記。一或多個窗39可被設置於表膜框架17中以便讀取被設置於圖案化器件MA上之一或多個識別標記。

可自圖4A與圖2A之比較看出，在圖4A中所展示之遮罩總成15'的實施例中表膜框架17所附著之子框架27比在圖2A中所展示之遮罩總成15的實施例中距經圖案化區域21更遠定位。表膜框架17附著至圖案化器件MA之點與經圖案化區域21之間的較大分離可有利地減少表膜框架17附著對經圖案化區域21之任何影響。舉例而言，儘管可作出努力以限制自膠31除氣之產物(例如，藉由在子框架27中之凹座29中置放膠31)，但仍可排放除氣之產物。若排放除氣之產物，則增加排放點(例如，子框架27)與經圖案化區域21之間的距離(如藉由圖4A至圖4C中所展示之配置達成)可有利地減少除氣之產物對經圖案化區域21之影響。

在微影裝置中之使用期間，遮罩總成曝露於輻射(例如，EUV輻射)。遮罩總成所曝露於之輻射的一部分可由遮罩總成之組件吸收，從而可導致加熱遮罩總成之組件。加熱遮罩總成之組件可導致經加熱之組件膨脹。詳言之，可加熱遮罩總成之組件，且該等組件可以不同速率膨脹並且以可導致遮罩總成之組件變得受壓之不同量膨脹。舉例而言，表膜框架17

及圖案化器件MA可以不同速率膨脹。因此，表膜框架17附著至圖案化器件MA之點，詳言之，可為圖案化器件MA及/或表膜框架17上之可經受壓力之點。對圖案化器件MA加壓可導致圖案化器件MA變形。若圖案化器件MA在接近於圖案化器件MA之經圖案化區域21的位置處受壓且變形，則設置於經圖案化區域21上之圖案可變形。設置於經圖案化區域21上之圖案的變形可導致傳送至基板W之圖案的不當變形。因此，可能需要增加圖案化器件MA上之經受壓力之點與經圖案化區域21之間的距離以便減輕設置於經圖案化區域21上之圖案的任何變形。因此，可能需要增加表膜框架17附著至圖案化器件MA之點與經圖案化區域21之間的距離(如藉由圖4A至圖4C中所描繪之遮罩總成15'達成)。

上文已參看圖2A至2C及圖4A至4C描述之遮罩總成15、15'之實施例包括若干不同特徵(例如，切除部分25、間隙G及子框架27)。然而，本發明之一些實施例可不包括圖2A至2C及圖4A至4C之實施例的所有特徵。舉例而言，一些實施例可包括圖案化器件中之切除部分25但可不包括子框架27。在此類實施例中，可藉由將表膜框架膠合至圖案化器件MA而使表膜框架附著至圖案化器件MA (相較於經由附著介面32之附著)。在其他實施例中，遮罩總成可包括子框架27 (其包括附著介面32)但可不包括切除部分25。一般而言，所描述之實施例中之任一者的任何特徵可隔離使用或可與所描述之實施例之其它特徵中的任一者任意地組合使用。

圖5為根據本發明之一替代實施例之遮罩總成115的圖解說明。遮罩總成115包含圖案化器件MA及支撐表膜119之表膜框架117。圖案化器件MA包括經圖案化區域21。表膜框架117經由包含三個子安裝台110之安裝台附著至圖案化器件MA。子安裝台110經組態以允許表膜框架17之區段

相對於圖案化器件MA移動。子安裝台110可一起充當用於表膜框架117之運動安裝台。可提供三個以上子安裝台。

子安裝台110各自包含附著至圖案化器件MA且自圖案化器件MA延伸之突起140 (其可被稱作螺柱)。突起140可(例如)膠合至圖案化器件MA。在一些實施例中，突起140可定位在圖案化器件MA (圖5中未展示)之切除部分中。在一些實施例中，突起140可可釋放地緊固至附著至圖案化器件MA之子框架(圖5中未展示)，進而允許表膜框架117方便地附著至圖案化器件MA以及自圖案化器件MA方便地分離。

突起140附著至板片彈簧142，該板片彈簧經由托架144耦接至表膜框架117。托架144可為硬質的。板片彈簧142允許表膜框架117之區段相對於附著至圖案化器件MA之銷140的移動。因此，子安裝台110中之板片彈簧142允許表膜框架之區段相對於圖案化器件110的移動。

允許表膜框架117之區段經由運動安裝台配置(其在圖5中展示)相對於圖案化器件MA移動有利地允許圖案化器件MA及表膜框架117之獨立膨脹以及收縮且不在圖案化器件中誘發壓力。舉例而言，若表膜框架117被加熱且相對於圖案化器件MA膨脹，則表膜框架117之膨脹可引起板片彈簧142之彎折。因此，圖案化器件MA之膨脹可由板片彈簧142吸收而不在圖案化器件MA中誘發壓力。

儘管子安裝台110允許表膜框架117之區段相對於圖案化器件MA移動以便允許表膜框架117相對於圖案化器件之膨脹及收縮，但可能需要限定整個表膜框架117相對於圖案化器件之移動。舉例而言，每一子安裝台110可經組態以將表膜框架在子安裝台處之移動限定至有限數目之自由度(亦即，以使得在彼子安裝台處防止在至少一個方向上之移動)。限定表膜

框架117在每一子安裝台110處之移動的組合可用以防止整個表膜框架117相對於圖案化器件MA之移動以使得整個表膜框架117相對於圖案化器件MA固定。亦即，子安裝台110允許表膜框架117膨脹以及收縮，但用以防止表膜框架117相對於圖案化器件MA之顯著平移或旋轉。

儘管圖5之實施例包括允許表膜框架117之區段相對於圖案化器件MA移動之板片彈簧，但一般而言，可使用任何可撓性元件。可撓性元件可為彈性元件。在一些實施例中，可撓性元件可為表膜框架自身之一部分。舉例而言，表膜框架可在附著點處附著至安裝台。可自框架切割出表膜框架之鄰近於附著點的部分以使得框架之包括附著點的一部分為可撓性的，進而允許附著點相對於框架之其餘部分移動。

圖5之運動安裝台配置將表膜框架117附著至圖案化器件MA之點減少至三個銷140。在使用膠(其亦可被稱作黏著劑)將銷140附著至圖案化器件MA之實施例中，膠將僅用於三個銷140附著至圖案化器件MA之區中(相較於(例如)圖2A至圖2C及圖4A至圖4C之實施例中之子框架27中之每一者的長度)。減小遮罩總成115之其中使用膠之區有利地減少自膠除氣之影響。

在圖5之運動安裝台配置中，表膜框架117在z方向上之範圍可經組態以使得在表膜框架117與圖案化器件MA之前側之間留下間隙。該間隙允許氣體流入至表膜119與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外以便允許跨越表膜119之壓力均衡。圖5中所展示之子安裝台110之配置僅為可用於將表膜框架117安裝於圖案化器件MA上以便允許表膜框架117相對於圖案化器件MA移動之運動安裝台配置的實例。在其他實施例中，一或多個子安裝台之其他佈置可用於將表膜框架117安裝於圖案化器件MA上。

每一子安裝台可在一不同位置處於圖案化器件與表膜框架之間提供附著。每一子安裝台可包括經組態以允許表膜框架相對於圖案化器件在彼位置處移動之可撓性組件。

一或多個子安裝台可包含允許表膜框架117之區段相對於圖案化器件MA移動之一或多個可撓性元件(例如，板片彈簧142)以便減輕歸因於表膜框架117及/或圖案化器件MA之熱膨脹而在圖案化器件MA中誘發的任何壓力。一或多個子安裝台可將表膜框架117相對於圖案化器件MA在每一子安裝台110處之移動限定至離散數目之自由度(亦即，以使得在子安裝台處防止在至少一個方向上之移動)。複數個子安裝台110之組合可用以限定整個表膜框架117相對於圖案化器件MA之移動以便防止整個表膜框架117相對於圖案化器件MA之顯著平移或旋轉。已發現提供表膜框架至圖案化器件之超定連接且將該超定連接與框架順應性(亦即，可撓性)組合以使得補償任何表膜框架變形且最小化對覆層之影響為有利的。舉例而言，表膜框架可在垂直方向(z軸)上經超定，且在x-y平面中具有一個自由度。

圖6為根據本發明之一替代實施例之遮罩總成215的圖解說明。遮罩總成215包含圖案化器件MA及支撐表膜219之表膜框架217。圖案化器件MA包括經圖案化區域21。表膜框架217圍繞經圖案化區域21延伸以便包圍經圖案化區域21。

表膜框架217包括延伸部分231，該延伸部分具有在與表膜框架217之其餘部分相比較時在x方向上之增加之範圍。延伸部分231可被視為肋部。表膜框架217之不形成延伸部分231之部分可被稱作非延伸部分。表膜框架217在延伸部分處之寬度247大於表膜框架217在非延伸部分處之寬度245。

圖7為表膜框架217之一部分的近距視圖之圖解說明。圖7中所展示之表膜框架217之部分包括延伸部分231。表膜219在附著至表膜框架217之表膜219之區中包括邊界部分220。邊界部分220相對於表膜219之主薄膜具有增加之厚度。邊界部分220可用於在處置表膜219期間(例如，在表膜219之附著及表膜219自表膜框架217分離期間)夾緊表膜219。

表膜219之邊界部分220的寬度可由表膜框架217之寬度245限制。在一些實施例中，邊界部分可向內延伸超出表膜框架217之範圍。然而，可能需要表膜之發射輻射光束B之部分自主表膜薄膜形成而非自邊界部分220形成。因此，邊界部分延伸至超出表膜框架217之範圍可受表膜219發射輻射光束B之需求限制。表膜框架217之寬度245可受圖案化器件MA之空間要求限制。舉例而言，可能需要使圖案化器件MA之區脫離表膜框架217以便將圖案化器件MA之此等區用於其他目的(例如，以定位對準標記223及/或識別標記)。

在一些實施例中，可將表膜框架之寬度245限制為大約2 mm或更小。在此類實施例中，亦可將表膜219之邊界部分220之寬度限制為大約2 mm或更小。對於一些應用，可能需要邊界部分220之寬度大於2 mm以便致能處置表膜219 (例如，藉由夾緊表膜之邊界部分)。在圖6及圖7中所示之實施例中，提供表膜框架217之延伸部分231允許表膜219之邊界部分220在表膜219上之與表膜框架217之延伸部分231對應的位置處延伸。表膜框架217在延伸部分231處之寬度247可為(例如)大約5 mm。因此，延伸部分231可允許表膜219之邊界部分220在表膜219之對應於表膜框架217之延伸部分231的區中具有大約5 mm之寬度。提供表膜219之邊界區220中之具有增加之寬度(例如，大約5 mm寬度)之區提供了表膜219之可在處置

表膜期間被方便地夾緊之區。

表膜框架217之延伸部分231可定位在圖案化器件MA之不要求用於其他目的之區處。舉例而言，延伸部分231可圍繞圖案化器件MA上之對準標記223及/或識別標記(圖6中未展示)延伸以不干擾對準標記223及/或識別標記。延伸部分231可具備窗以使得該等延伸部分可在對準標記223及/或識別標記上方延伸同時允許彼等標記保持可見。

在一些實施例中，表膜框架217之延伸部分231可用於額外目的。舉例而言，延伸部分231中之一或多者可具備一或多個對準標記223 (如圖6中所展示)，進而減少對準標記在圖案化器件MA上所需之空間量。設置於延伸部分231上之對準標記223可為同一類型或可不同於圖案化器件MA上之對準標記223。在一些實施例中，設置於表膜框架217之延伸部分231上之對準標記223可用於檢查表膜框架217相對於圖案化器件MA之對準。具有對準標記223之延伸部分231可用於將表膜薄膜與圖案化器件MA及表膜框架217對準。對準標記223亦可置放在表膜框架之後側(亦即，面對圖案化器件MA之表面)處。因此，舉例而言，若在圖案化器件上設置空白區域，則經由圖案化器件對準可為可能的。當將表膜與圖案化器件MA及表膜框架217對準時，此亦可為適用的。在此情況下，可自後側進行圖案化器件與框架相對於表膜之對準，而可自前側進行表膜之對準。

如上文已在遮罩總成之其他實施例之上下文中所描述，可能需要提供用於氣體流入至表膜219與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外之構件以便允許跨越表膜219之壓力均衡。在一些實施例中，用於氣流之構件可具備延伸穿過表膜框架217之孔(例如，如圖3中所展示之一或多個曲徑孔)。

在表膜框架217中設置孔可在結構上弱化設置孔之區中之表膜框架217。在一些實施例中，可穿過表膜框架217在表膜框架217之延伸部分231中設置一或多個孔。當與表膜框架217之非延伸部分相比較時，表膜框架217之延伸部分231具有增加之寬度，且因此表膜框架217在延伸部分231處可機械地更堅固。因此，藉由設置穿過表膜框架217之孔弱化表膜框架217對表膜框架217之延伸部分231具有減弱之影響，此係由於延伸部分231具有增加之機械強度(與表膜框架217之非延伸部分相比較)。

圖8A為根據本發明之一替代實施例之表膜框架217'的一部分之圖解說明。表膜框架217'包括延伸部分231'，該延伸部分之寬度247'大於表膜框架217'之非延伸部分的寬度245'。圖8A中所展示之表膜框架217'與圖6及圖7之表膜框架217相同，除了表膜框架217'之延伸部分231'包括框架217'圍繞其延伸之中空區段261。為易於說明，圖8A中不展示表膜。

圖8B為表膜219'之適合於擬合至圖8A之表膜框架217'的一部分之圖解說明。表膜219'包括邊界部分220'。在與表膜框架217'之延伸部分231'對應之區域中增加邊界部分220'之寬度。邊界部分220'之具有增加之寬度的區包括區263，其中孔隙形成於表膜219'中。可(例如)藉由包括多孔材料(其中孔隙無規則地分佈，諸如呈氣凝膠形式)或藉由設置在給定方向上分佈(諸如呈平行列形式)之孔隙設置孔隙。孔隙經組態以允許氣體流動穿過表膜219'。當表膜219'擬合至表膜框架217'時，包括孔隙之區263與表膜框架217'之中空區段261對準，進而使氣體能夠流動穿過孔隙且流入至表膜219'與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外。因此，表膜219'之包括孔隙之區263致能跨越表膜219'之壓力均衡。

藉由在表膜219'中設置孔隙，可減少或省略表膜框架217'中之孔及/

或過濾器之數目，此係由於氣體能夠經由表膜219'中之孔隙流入至表膜219'與圖案化器件MA之間的體積中以及流出該體積外。減少或省略表膜框架217'中之孔及/或過濾器之數目可有利地增加表膜框架217'之強度。

上文已描述遮罩總成之各種實施例，其中表膜藉助於表膜框架固持在圖案化器件MA上方之適當位置。在使用期間，電荷可累積在表膜上。舉例而言，將表膜曝露至EUV輻射可導致電荷累積在表膜上。另外或替代地，歸因於圖案化器件MA之靜電夾持，電荷可累積在表膜上。圖案化器件MA之靜電夾持可引起圖案化器件MA變得帶電的，以使得圖案化器件MA及表膜充當電容器且電位差存在於圖案化器件MA與表膜之間，進而導致電荷在表膜上累積。可能需要提供自表膜耗散電荷以避免在表膜與微影裝置LA之另一組件之間發生放電之手段。為自表膜耗散電荷，可在表膜與圖案化器件之間設置導電路徑。

圖9為在表膜與圖案化器件MA之間設置導電路徑之遮罩總成315之一部分的圖解說明。遮罩總成315包括使用膠331 (其亦可被稱作黏著劑)緊固至圖案化器件MA之表膜框架317。本文中亦設想其他形式之附著。包括邊界部分320之表膜319使用膠331緊固至表膜框架317。一些膠可導電，且因此可在表膜319與表膜框架317之間以及在表膜框架317與圖案化器件MA之間設置導電路徑。然而，一些膠不導電，且因此不在遮罩總成315之組件之間設置導電路徑。為在遮罩總成315之組件之間設置導電路徑，導電材料332定位於表膜319與表膜框架317之間以及表膜框架317與圖案化器件MA之間。導電材料332可為(例如)焊料。導電材料332之設置可被稱作凸塊接合，且可與設置在半導體器件之間的凸塊接合相似。

表膜框架317可導電。舉例而言，表膜框架317可形成於導電金屬。

在表膜319與表膜框架317之間以及在表膜框架317與圖案化器件MA之間提供導電材料332可因此允許(經由表膜框架317)在表膜319與圖案化器件MA之間設置導電路徑。因此，可經由導電路徑耗散累積在表膜上之電荷。

上文已描述遮罩總成之各種實施例，其中膠(其亦可被稱作黏著劑)用於將遮罩總成之組件緊固在一起。然而，如上文已描述，在遮罩總成中使用膠可引起自該膠除氣，從而可污染定位遮罩總成之環境。為避免在遮罩總成中使用膠，在一些實施例中，可使用光學接觸接合(相較於使用膠)將遮罩總成之組件緊固在一起。光學接觸接合在兩個表面彼此緊密地貼合時發生，以使得當表面被放在一起時，表面之間的分子間力(例如，凡得瓦爾力)足以將表面彼此緊固。

光學接觸接合可(例如)用於將表膜框架緊固至圖案化器件MA。為將表膜框架緊固至圖案化器件MA，表膜框架之表面及圖案化器件之區可需要足夠平滑以便致能光學接觸接合。在一些實施例中，圖案化器件MA之區可經處理以使其足夠平滑以便致能光學接觸接合。在其他實施例中，薄膜可沈積於圖案化器件之區上以便在薄膜與表膜框架之間致能光學接觸接合。舉例而言，可使用微影製程將薄膜圖案化至圖案化器件上。

可使用光學接觸接合將表膜框架緊固至圖案化器件，以此方式使得能夠在需要時(例如，更換表膜)自圖案化器件方便地移除表膜框架。在遮罩總成中使用光學接觸接合有利地減少在遮罩總成中使用膠之需求，進而避免自膠除氣之影響。在一些實施例中，可使用光學接觸接合將遮罩總成之一些組件緊固在一起，且可使用膠將一些組件緊固在一起。在一些實施例中，可使用機械介面(例如，圖2B中所展示之附著介面32)將遮罩總成之

一或多個組件緊固在一起。

在一些實施例中，可使用其他形式之接合將表膜框架附著至圖案化器件。舉例而言，可使用陽極接合或羥基接合將表膜框架附著至圖案化器件。

光學或其他形式之接合及接觸可有時要求分子地平滑且平坦配合之表面。在一實施例中，本文中提議，將聚合物膜共價接合至表膜框架之表面或接合至可移除突起(螺柱)之基底，該基底將接合至遮罩。共價接合在本文中意謂不可逆之接合，其中確保聚合物膜在正常條件下(例如，除非使用磨損或灰化)保持固定至突起之基底聚合物膜之厚度較佳為小於1微米，更佳為小於100 nm。在一實施例中，可在清潔條件下將突起(螺柱)之塗佈聚合物膜之表面或表膜框架表面按壓至清潔遮罩上以便在突起與遮罩之間達成接合。

由於配對表面平滑、平坦且清潔，因此聚合物膜變形以使凡得瓦爾力接觸遮罩表面，且可按(例如) 10 Mpa之數量級提供接合強度。由於聚合物膜相對較薄，因此其可不含有機除氣材料，且針對濕氣可機械地堅硬且穩定。由於聚合物膜將不曝露於真空或僅曝露於接合表面之邊緣處的極小範圍，因此將聚合物膜曝露於周圍環境中之反應性物質被最小化。聚合物膜接合之優點為，歸因於聚合物膜共價(亦即，不可逆地)接合至可移除元件之表面(例如，表膜框架表面或突起之基底)且經由凡得瓦爾力(亦即，可逆地)接合至遮罩，可移除元件可自遮罩乾淨地剝離。

舉例而言，可使用三甲氧基矽烷二級胺處理玻璃螺柱(或其基底表面)以產生至玻璃之共價接合，接著二級胺可用於引發與雙酚A二縮水甘油醚之反應。

圖10為根據本發明的實施例的遮罩總成415之示意性說明。遮罩總成415包括表膜總成416，該表膜總成包含表膜框架417及表膜419。表膜框架417適合於附著至圖案化器件MA，且在圖10中展示為用膠431(其亦可被稱作黏著劑)附著至圖案化器件MA。表膜框架417附著至其上形成圖案的圖案化器件MA之前側FS。

表膜419由表膜框架417支撐。在圖10中所示的實施例中，表膜419用膠431附著至表膜框架417。在其他實施例中，表膜419可藉由其他手段(例如，藉由光學接觸接合)附著至表膜框架417。表膜419包含薄膜部分421及邊界部分420。薄膜部分421延伸跨越表膜框架417，且界定平面441(亦即薄膜部分421位於平面441中)。邊界部分420附著至表膜框架417(在圖10中所示之實例中，用膠431)，且具有大於薄膜部分421之厚度的厚度。在圖10中可以看出，邊界部分420延伸至由薄膜部分421界定之平面441之外，並遠離表膜框架417。因此在與例如圖2B、圖4B及圖9中所示的實施例(其中邊界部分延伸至由表膜界定之平面之外，並朝向表膜框架)相比較時，圖10中所示的表膜419相對於表膜框架417翻轉。

配置表膜419以使得邊界部分延伸至由表膜419之薄膜部分421界定的平面441之外並遠離表膜框架417有利地允許在不改變表膜419之薄膜部分421與圖案化器件MA之前側FS之間的分離445的情況下，增加表膜框架417在z方向上的範圍。可能需要配置表膜419以使得在表膜419之薄膜部分421與圖案化器件之前側FS之間存在給定分離445。薄膜部分421與圖案化器件MA之前側FS之間的給定分離445可與行業標準對應，及/或可提供所要光學性質。舉例而言，可能需要配置表膜419以使得圖案化器件MA之前側FS與薄膜部分421之間的分離445大約為2 mm，最高2.5 mm或甚至

最高3 mm(例如，在2 mm與3 mm之間)。

在邊界部分延伸至由表膜之薄膜部分界定的平面之外並朝向表膜框架之實施例(例如，如圖2B、圖4B及圖9中所示)中，表膜框架在z方向上的範圍及邊界部分在z方向上的厚度兩者皆位於表膜之薄膜部分與圖案化器件MA之前側FS之間。因此，在此等實施例中，表膜框架在z方向上的範圍受表膜之邊界部分的厚度限制。與圖2B、圖4B及圖9中所示的配置相對比，在邊界部分420延伸至由表膜419之薄膜部分421界定的平面441之外並遠離表膜框架417的圖10中所示的實施例中，圖案化器件MA之前側FS與表膜419之薄膜部分421之間的分離445之在z方向上的幾乎整個範圍可用於表膜框架417。表膜框架417在z方向上的範圍因此可增加。

如上文參考本發明之其他實施例所描述，增加表膜框架417在z方向上的範圍有利地增加表膜框架417上的可用於提供用於使氣體流動(例如，穿過設置於表膜框架417中的一或多個過濾器及/或孔)至表膜419與圖案化器件MA之間的體積中且流動至該體積之外以便實現跨越表膜419之壓力均衡的構件的空間。增加表膜框架417在z方向上的範圍可另外允許在附著至表膜框架417時表膜419之張力歸因於表膜框架417之強度的增加而增加。

在圖10中所示的配置中，邊界部分420之整個厚度延伸至平面441之外，並遠離表膜框架417。此配置之結果為邊界部分420之第一表面447(在該第一表面處，邊界部分420附著至表膜框架417)與由表膜419之薄膜部分421界定的平面441實質上共平面。在邊界部分420之第一表面447與由表膜419之薄膜部分421界定的平面441實質上共平面的實施例中，表膜419之薄膜部分421與圖案化器件之前側FS之間的分離445主要取

決於表膜框架417在z方向上的範圍，且不取決於邊界部分420在z方向上的厚度。此情形可有利地增加可控制表膜419之薄膜部分421在z方向上的位置之準確度，因為其不再取決於邊界部分420之厚度。

在其他實施例中，除了延伸至平面441之外並遠離表膜框架417的邊界部分420的一部分之外，邊界部分420亦可包括延伸至平面441之外並朝向表膜框架417之某一厚度。在此等實施例中，邊界部分420之第一表面447可不與由表膜419之薄膜部分421界定的平面441共平面。在一些實施例中，延伸至平面441之外並遠離表膜框架417之邊界部分420的厚度可大於延伸至平面441之外並朝向表膜框架417之邊界部分420的厚度。

儘管表膜之薄膜部分421在上文經描述為界定平面441，但應瞭解實務上，薄膜部分421具有在z方向上的某一範圍，且因此整個薄膜部分421不位於單一平面中。一般而言，由薄膜部分421界定之平面可被視為薄膜部分421之最接近圖案化器件MA的前側FS之表面所位於的平面。

上文已描述各種實施例，其中膠用以將表膜附著至表膜框架，及/或膠用以將表膜框架附著至圖案化器件MA。如上文已描述，可藉由除氣自膠釋放氣體。自膠除氣之產物可不利地污染圖案化器件MA，且詳言之，可污染圖案化器件之經圖案化區域。圖案化器件MA之經圖案化區域的污染可不利地影響傳送至輻射光束B之圖案，及因此藉由輻射光束B傳送至基板W之圖案。因此需要減小歸因於自膠除氣之產物的圖案化器件MA之任何污染。

圖11為遮罩總成515的一部分之示意性說明，該遮罩總成包括經組態以減小歸因於自膠除氣之產物的圖案化器件MA之污染的特徵。遮罩總成515包括圖案化器件MA、表膜框架517及表膜519。在圖11中所示的實施

例中，表膜519包括邊界部分520，該邊界部分具有相對於表膜519之其餘部分增加的厚度。然而，在其他實施例中，表膜519可不包括邊界部分，或可包括與圖11中所示的邊界部分520不同地配置之邊界部分520(例如，邊界部分的配置可類似於圖10中所示的邊界部分420)。

表膜519用膠531(其亦可被稱作黏著劑)附著至表膜框架517，且表膜框架517用膠531附著至圖案化器件MA。表膜框架517包括第一凹座529，該第一凹座經組態以接納用於將表膜519(在此狀況下為表膜邊界部分520)附著至表膜框架517之膠531。第一凹座529經組態以使得將表膜519附著至表膜框架517會導致在由第一凹座529及表膜519圍封之體積內含有膠531。如圖11中所示，將膠531圍封在封閉體積內有利地在封閉體積內含有自膠531除氣之產物，藉此減小來自自膠531除氣之產物的圖案化器件MA之任何污染。在另一實施例中，凹座可部分開放以允許除氣，其中開口經配置以使得任何除氣材料被引導遠離圖案化器件MA之經圖案化區域(例如，自表膜框架517向外引導)。

表膜框架517亦包括第二凹座528，該第二凹座經組態以接納用於將表膜框架517附著至圖案化器件MA之膠531。類似於第一凹座529，第二凹座528經組態以使得將表膜框架517附著至圖案化器件MA會導致在由第二凹座528及圖案化器件MA圍封之體積內含有膠531。因此，在封閉體積內有利地含有自膠531除氣之產物，藉此減小來自自膠531除氣之產物的圖案化器件MA之任何污染。

儘管圖11中所示的第一及第二凹座在封閉體積內含有膠，但在其他實施例中，第一及/或第二凹座可在表膜框架之外部開放，以使得自膠除氣之產物被釋放至表膜框架之外部。第一及/或第二凹座可經組態以使得

自圖案化器件MA之經圖案化區域將膠密封，以便防止自膠除氣之產物到達圖案化器件MA之經圖案化區域，藉此減小圖案化器件MA之經圖案化區域的任何污染。

圖11中所示的表膜框架517之實施例包括經組態以接納用於將表膜519附著至表膜框架517之膠531的第一凹座529，及經組態以接納用於將表膜框架517附著至圖案化器件MA之膠531的第二凹座528。然而，在其他實施例中，表膜框架517可僅包括單一凹座。一般而言，表膜框架517可包括經組態以接納用於將表膜519或圖案化器件MA附著至表膜框架517之膠531的凹座。凹座經組態以使得將表膜519或圖案化器件MA附著至表膜框架517會導致自圖案化器件MA之經圖案化區域將膠531密封。舉例而言，可在由凹座及表膜519或圖案化器件MA圍封之體積內含有膠532。

在一些實施例中，表膜框架517可包括複數個凹座。複數個凹座中的至少一者可經組態以接納用於將表膜519附著至表膜框架517之膠，且複數個凹座中的至少一者可經組態以接納用於將圖案化器件MA附著至表膜框架517之膠。

儘管上文已參考表膜框架之特定實施例描述了包括一或多個凹座之表膜框架，但在表膜框架之其他實施例(諸如在整個此文件中描述之實施例)中可有利地包括一或多個凹座。

在圖12至圖14中說明根據本發明之另一替代實施例的遮罩總成。在此實施例中，表膜框架及表膜相對於圖案化器件(例如，遮罩)懸置。表膜框架可以可釋放方式與圖案化器件嚙合。可釋放嚙合由包含複數個子安裝台(例如，2個、3個、4個或甚至更多子安裝台)之安裝台提供，且允許以容易且方便的方式自圖案化器件移除表膜框架(及表膜)。自圖案化器件移

除表膜框架及表膜可為清潔的，亦即可能實質上不產生污染顆粒。表膜框架及表膜隨後可容易再附著至圖案化器件，或可用新的表膜框架及表膜更換。

首先參看圖12，表膜619附著至表膜框架617。表膜619可例如膠合至表膜框架617。表膜框架617具備四個嚙合機構650A至650D，其中的每一者經組態以接納一突起(例如，其可被稱作螺柱)，該突起自圖案化器件延伸(如下文結合圖13及圖14所描述)。兩個嚙合機構650A、650B被設置於表膜框架617的一側上，且兩個嚙合機構650C、650D被設置於表膜框架的相反側上，但其他附著組合亦可為可能的，諸如在四個框架側中的每一者上之嚙合機構等。嚙合機構被設置於表膜框架617之將在用於微影裝置期間在掃描方向上定向的側上(根據習知記法，在圖12中指示為y方向)。然而，嚙合機構亦可被設置於表膜框架617之將在用於微影裝置期間垂直於掃描方向定向的側上(根據習知記法，在圖12中指示為x方向)。

突起可位於圖案化器件之前表面上。另外或替代地，突起可位於圖案化器件之側上。突起可自圖案化器件之側向上延伸。在此配置中，突起可各自具有扁平側向表面以促使緊固地接合至圖案化器件之一側。

圖13描繪一個嚙合機構650B與突起651之嚙合，該突起自圖案化器件MA突出。圖13A為橫截面透視圖，且圖13B為自一側所見之橫截面圖。可被稱作螺柱之突起651可例如膠合至圖案化器件MA，或可藉由其他接合手段(光學接觸、磁力或凡得瓦爾力等)附著。嚙合機構650B及突起651一起形成子安裝台610。突起651包含位於軸桿655上的末端頭部653，該軸桿自基底657延伸。基底657例如藉由使用膠或經由聚合物膜而固定至圖案化器件MA，該聚合物膜共價接合至基底657且經由凡得瓦爾力附

著至圖案化器件MA。在使用經由聚合物膜進行之接合時，可在需要時將突起651從圖案化器件MA剝離(例如，允許在不存在突起的情況下清潔圖案化器件)。儘管所說明的軸桿655及末端頭部653為圓柱形，但其可具有任何合適的橫截面形狀。

嚙合機構650B具有(通常圓形)外壁660，在設置於表膜框架617中的開口(例如圓形孔)中接納該外壁。儘管在圖中，外壁660及開口經描繪為圓形，但其他形狀亦為可能的。外壁界定設置嚙合機構650B之其他組件的空間。接納外壁660之圓形孔被設置於突出部620中，該突出部自框架之外邊緣突出(突出部620可在圖12中看得最清楚)。在其他配置中，嚙合機構650B可具有一具有任何合適形狀的外壁，其中相應地成形的孔被設置於表膜框架617中以接納外壁。嚙合機構650B可使用膠或任何其他種類之接合而緊固至表膜框架617。

一對臂662自外壁660延伸。臂662(在圖13中僅展示其中的一者)延伸跨越由外壁660界定之空間，但不連接至外壁之相反側。臂662可例如由彈性材料製成，因而形成彈性臂662。連接部件663在臂662之末端之間延伸。臂662及連接部件663一起形成大體上U形支撐件。所說明的嚙合機構650B之臂662在y方向上延伸。然而，臂可在某一其他方向上延伸。鎖定部件670連接至大體上U形支撐件之末端。鎖定部件670與突起651嚙合，藉此將表膜框架617緊固至圖案化器件MA。下文參看圖14進一步描述鎖定部件670。臂662為彈性部件的實例。可使用其他彈性部件。

蓋666被設置於大體上U形支撐件的末端，且經組態以至少部分在突起651之末端頭部653之上延伸(如圖13中所示)。蓋666擱置在突起之末端頭部653上，且限制表膜框架617朝向圖案化器件MA之移動。因此，蓋為

移動限制組件，其限制表膜框架617在z方向上的移動。可使用其他合適的移動限制組件來代替蓋。

如圖13B中可能最易於見到的，子安裝台610使表膜框架617相對於圖案化器件MA懸置，以使得在表膜框架與圖案化器件之間存在間隙G(其可被視為隙縫)。間隙G可藉由蓋666與突起651之末端頭部653之間的嚙合(或藉由某一其他移動限制組件)維持。間隙G可能足夠寬，以實現外部環境與表膜與圖案化器件之間的空間之間的壓力之均衡。間隙G亦可能足夠窄，以使得其提供對污染顆粒自外部環境至表膜與圖案化器件之間的空間之潛在途徑之所要限制。

間隙G可例如至少100微米，以便實現外部環境與表膜與圖案化器件之間的空間之間的壓力之均衡。間隙G可例如小於500微米，更佳地小於300微米。間隙G可例如在200微米與300微米之間。間隙G可例如具有250微米之最大大小(其可向污染顆粒自外部環境至表膜與圖案化器件之間的空間之潛在途徑提供所要位準之限制)。間隙G可具有圍繞表膜框架之周邊的大小。或者，間隙G可具有圍繞表膜框架之周邊變化的大小，例如一些部分具有約100微米之大小，且其他部分具有約250微米之大小。在一實施例中，在更有可能產生或朝向圖案化器件之經圖案化區域輸送污染顆粒之位置處，間隙可能較小。此等位置之實例為表膜框架617連接至圖案化器件MA之位置(例如，在子安裝台610處)。

圖14A及圖14B展示自上方檢視之子安裝台610，且說明突起651與嚙合機構650B嚙合之方式。首先參看圖14A，嚙合機構650B之鎖定部件670包含一對U形部件670A、670B。U形部件自大體上U形支撐件之末端突出。U形部件各自具有連接至大體上U形支撐件之一端及未緊固之相反

端。每一U形部件670A、670B可在x方向上移動，如藉由比較圖14A及圖14B可見，其中未緊固端能夠具有最大的移動量。嚙合機構650B由具有一定彈性的材料(例如鋼或一些其他金屬或塑膠)形成，且因此若藉由力使U形部件670A、670B的未緊固端在x方向上移動，則在不再施加彼力時，該等未緊固端將返回至其原始位置。

為了將表膜框架617緊固至圖案化器件MA，表膜框架相對於圖案化器件定位，以使得突起651與嚙合機構650A至650D對準。表膜框架617接著朝向圖案化器件MA移動(或反過來)。突起651之末端頭部653具有圓形上表面，該圓形上表面推動U形部件670A、670B之未緊固端使其分開。U形部件因此向外移動，直至其通過突起651之末端頭部653的上方，如圖14A中所描繪。

一旦U形部件670A、670B通過末端頭部653的上方，U形部件670A、670B的彈性性質便導致其朝向其原始位置向後移動，亦即向內移動至圖14B中所示的位置。因此，U形部件之未緊固端移動至突起651之頭部653的下方。末端頭部653的下方具有平坦表面而非彎曲表面。結果，施加拉動表膜框架617使其遠離圖案化器件MA之力將不會導致U形部件670A、670B之未緊固端向外移動。U形部件因此保留在突起之末端頭部653下方的適當位置，且將表膜框架617緊固地附著至圖案化器件MA。

儘管上文描述解釋了在表膜框架617朝向圖案化器件MA移動時，U形部件670A、670B如何自動地嚙合末端頭部653，但在替代做法中，可操控(例如手動地或使用自動化探針)U形部件以嚙合末端頭部。在此做法中，U形部件670A、670B被推開(例如使用探針)，且被向下推動，以使得推動該等U形部件使其越過末端頭部653。U形部件接著朝向彼此移動且被

向上拉，以使得其嚙合末端頭部653下方的突起651。此情形可藉由允許U形部件之彈性產生此移動而主動地(例如使用探針)或被動地進行。表膜框架617藉此被朝向圖案化器件MA牽拉，且與圖案化器件MA嚙合。與上文進一步描述之做法相比較，此做法之益處在於避免末端頭部653上之U形部件670A、670B的摩擦，該摩擦可產生非吾人所樂見之污染顆粒。

若需要自圖案化器件MA移除表膜框架617，則此情形可藉由使用探針或其他合適的部件將U形部件670A、670B之未緊固端推開至圖14A中所示的位置而達成。此情形自突起651釋放嚙合機構650B，且允許自圖案化器件MA移除表膜框架617。以此方式自突起651釋放嚙合機構650B可避免經由表面之間的摩擦而產生顆粒殘渣(此情形可被稱作清潔移除)。

每一嚙合機構650A至650D在與突起651嚙合時形成子安裝台610，該子安裝台自圖案化器件MA懸置表膜框架617(且藉此提供間隙G)。此等子安裝台610在一起形成自圖案化器件MA懸置表膜框架617之安裝台。安裝台經組態以限制表膜框架617作為一整體之移動，以實質上防止表膜框架相對於圖案化器件MA之旋轉或平移。每一子安裝台610經組態以將在彼子安裝台之位置處表膜框架617相對於圖案化器件MA之移動限制於有限數目的自由度(亦即，在彼子安裝台處防止在至少一個方向上的移動)。儘管由每一子安裝台防止在一個方向上的移動，但准許在其他方向上的移動。結果，子安裝台一起形成運動安裝台配置，該運動安裝台配置允許表膜框架617擴張及收縮而不會導致圖案化器件MA之顯著彎曲。下文更詳細地解釋此情形。

圖12中使用雙向箭頭以指示由每一嚙合機構650A至650D准許之移動方向。在圖12中，第一嚙合機構650A允許使表膜框架617在y方向上相對

於圖案化器件移動，但防止在x方向上的移動。第二嚙合機構650B允許在x方向上的移動，但不允許在y方向上的移動。因此，表膜框架617之一側具備允許在x方向上的移動之嚙合機構及允許在y方向上的移動之嚙合機構。在表膜框架617之相反側上，第三嚙合機構650C允許在x方向上的移動，但防止在y方向上的移動，且第四嚙合機構650D允許在y方向上的移動，但防止在x方向上的移動。

如上所述，每一嚙合機構在與突起651嚙合時形成子安裝台610。子安裝台610可被稱作運動子安裝台。運動子安裝台610一起形成運動安裝台配置。每一子安裝台610允許在彼子安裝台之位置處表膜框架617相對於圖案化器件的某一移動。因此，表膜框架617之局部移動(例如歸因於擴張或收縮)可在不將足夠強以造成圖案化器件之顯著變形的力施加於圖案化器件MA上的情況下發生。若不具有彈性之剛性連接件被設置於表膜框架617與圖案化器件MA之間，則表膜框架之擴張或收縮將可能導致圖案化器件之變形。子安裝台650A至650D之運動性質實質上防止此變形出現。

設置於表膜框架617之相反側上的等效位置處之子安裝台為互補對。每一互補對允許表膜框架617相對於圖案化器件MA之在x及y方向上的某一局部移動，但防止表膜框架617之一端的整體移動。舉例而言，包含第一及第三嚙合機構650A、650C之子安裝台允許表膜框架617之局部移動，但防止表膜框架之左手端的整體移動。亦即，防止表膜框架617之左手端在x方向(及y方向)上相對於圖案化器件MA移動。包含第二及第四嚙合機構650B、650D之子安裝台類似地允許表膜框架617之局部移動，但防止表膜框架之右手端的整體移動。亦即，防止表膜框架617之右手端例

如在x方向(及y方向)上相對於圖案化器件MA移動。

可參看圖14B最佳地理解每一子安裝台610允許在一個方向上之移動但防止在另一方向上之移動的方式。在圖14B中，支撐鎖定部件670(藉由U形部件670A、670B形成)之嚙合機構650B的臂662在y方向上延伸。如上文所指出，嚙合機構650B係由彈性材料形成。因為臂662在y方向上延伸且具有彈性，所以臂在x方向上的一定彎曲為可能的。此情形允許鎖定部件670相對於嚙合機構650B之外壁660之在x方向上的移動。然而，因為臂在y方向上延伸，所以鎖定部件670在y方向上的等效移動係不可能的。

每一嚙合機構650A至650D之臂662的定向將判定在哪一方向上准許移動，及在哪一方向上防止移動。儘管圖12展示嚙合機構650A至650D之定向的特定組合，但可使用其他定向。定向可呈任何方向，且可經選擇以提供運動耦接，該運動耦接減小圖案化器件MA之潛在變形，同時限製表膜框架617之動態移動。

儘管圖12至圖14說明包含特定形式之子安裝台610的運動安裝台配置，但可使用其他合適的運動安裝台配置。運動子安裝台可具有任何合適的形式。

圖15說明根據本發明之替代實施例的子安裝台710。圖16展示子安裝台710的橫截面。子安裝台包括與圖12至圖14中說明的子安裝台共同的若干特徵，且此等特徵將不在圖15及圖16中詳細地描述。然而，子安裝台710不同於圖12至圖14中所示的子安裝台。舉例而言，子安裝台710具有大體上矩形外壁760，且包括不同鎖定部件770。圖15A展示呈解鎖組態之子安裝台(亦即，表膜框架717可抬升以遠離圖案化器件MA)，且圖15B展示呈鎖定組態之子安裝台(亦即，表膜框架717無法抬升遠離圖案化器件

MA，而是改為固持於適當位置)。與其他圖一樣，指示笛卡耳座標以便便於描述實施例。根據習知通知，y方向與微影裝置中之圖案化器件MA的掃描方向對應。

圖15中所示的嚙合機構750包含矩形外壁760，在表膜框架717中的矩形孔中接納該矩形外壁。一對臂762在y方向上延伸跨越由外壁760界定之空間。連接部件763在臂762之末端之間延伸。臂762為彈性部件的實例。可使用其他彈性部件。臂762及連接部件763一起形成大體上U形支撐件。儘管所說明的嚙合機構之臂762在y方向上延伸，但其他嚙合機構之臂可在其他方向上延伸(例如，在與圖12中描繪之組態對應的組態中)。鎖定部件770連接至大體上U形支撐件之末端。鎖定部件770與突起751(其可被稱作螺柱)嚙合，藉此將表膜框架717緊固至圖案化器件MA(如圖16中所示)。突起751可與圖13及圖14中說明的突起651對應。

蓋766被設置於大體上U形支撐件之末端，且經組態以至少部分在突起751之末端頭部之上延伸。此情形限制表膜框架717朝向圖案化器件MA之移動。蓋766維持表膜框架717與圖案化器件MA之間的間隙G(參見圖16)。

與上文結合圖14所描述的鎖定部件一樣，鎖定部件770包含自U形部件之末端延伸的一對臂。然而，在圖15中所描繪之實施例中，臂780在末端由連接部件781連接。鎖定板784由自連接部件781延伸之支撐件785支撐。鎖定板784可在y方向上自其與突起751分開之位置移動至其與突起751嚙合之位置。

臂780及支撐件785提供在z方向上的移動程度，且因此充當彈簧。此情形允許鎖定板784之在z方向上的某一移動。在圖15A中，不在z方向上

施加力，且臂780及支撐件785因此實質上平行於圖案化器件MA之平面。在不對臂780及支撐件785施加向下的力時，鎖定板784之軸桿接納凹座786不與突起751之軸桿對準，且因此無法與突起嚙合。

在將向下的力施加於鎖定板784時，臂780及支撐件785向下彎曲。作為臂780及支撐件785之此彎曲的結果，鎖定板784與突起751之軸桿對準。鎖定板784可接著在y方向上移動，以使得在鎖定板之軸桿接納凹座786中接納軸桿。接著移除施加於鎖定板784之向下的力，因此臂780及支撐件785之彈性向上推動鎖定板784使其抵靠著突起751之末端頭部。此力有助於將鎖定板784固持於適當的位置。因此在圖15B中所示的組態中，嚙合機構760被鎖定於適當的位置。支撐件785可被視為保持部件，該保持部件將鎖定板784固持在適當位置。鎖定板784為鎖定部件之實例。

一對柱792自支撐件785向上突出。柱792限制在y方向上遠離突起751之移動，藉此防止鎖定板784在y方向上的過度移動。

自圖16可以看出，嚙合機構750之外壁760在表膜框架717的底部下方突出。自圖16與圖13B之比較可以看出，此為與先前所描述之實施例相比較的差異，因為在圖13B中，外壁660實質上與表膜框架717之底表面齊平。在圖16中所示的實施例中，表膜框架717與圖案化器件MA之間的間隙G可與上文結合先前實施例所描述的間隙對應。然而，嚙合機構750與圖案化器件MA之間的間隙GM可顯著較小(例如約100μm)。嚙合機構750與圖案化器件MA之間的間隙GM為圍繞表膜框架717之周邊的一小部分，且因此對流動至表膜719與圖案化器件MA之間的空間中及流動至該空間之外的氣體具有顯著影響。較小間隙GM(與表膜框架717與圖案化器件MA之間的間隙G相比較)為有利的，因為其降低由嚙合機構產生的污染顆

粒進入至表膜(圖16中未示)與圖案化器件MA之間的空間中的可能性。儘管嚙合機構750可經設計以避免產生污染顆粒，但需要嚙合機構之表面之間的某一可釋放嚙合以便將表膜框架717緊固至圖案化器件MA，且作為此嚙合的結果，有可能將產生一些污染顆粒。在嚙合機構750附近提供較小間隙GM降低此污染顆粒到達圖案化器件MA之經圖案化區域的可能性。

儘管圖12至圖14中所描繪之實施例在鎖定構件650A至650D附近不具有較小間隙GM，但可藉由修改鎖定部件提供較小間隙，以使得該等鎖定部件凸起越過表膜框架617之底表面。一般而言，在表膜框架與圖案化器件之間設置間隙的實施例中，在子安裝台附近的間隙可比在其他位置處之間隙小。在子安裝台附近的間隙可例如小於200 μm，且可例如約為100 μm或更小。

因為鎖定部件770連接至臂762之末端，所以橫向於臂之方向的某一移動為可能的。因此，在圖15中所示的子安裝台之位置處表膜框架717相對於圖案化器件MA之在x方向上的某一移動為可能的。臂762係由彈性材料(例如，諸如鋼之金屬)形成，且因此將傾向於返回至其原始定向。子安裝台710可被視為運動子安裝台。臂762在z方向上比在x方向上要顯著厚得多，且結果，與臂在x方向上的彎曲相比較，臂在z方向上的顯著較少彎曲為可能的。臂762因此可防止或實質上防止表膜框架717在y及z方向上的局域移動，同時允許在x方向上的移動。

鎖定板784具備孔790，該孔允許探針與鎖定板嚙合，且移動鎖定板。探針可手動地操作，或可以自動化方式由致動器操作。在孔790中接納探針，且使用該探針向下推動鎖定部件770(如圖16中所描繪)。探針接

著使鎖定板784在y方向上滑動以與突起751嚙合。接著自孔790移除探針。

圖15及圖16中所示的嚙合機構750相比於圖12至圖14中所示的嚙合機構之優勢在於其更容易與突起嚙合。圖12至圖14之嚙合機構包含U形部件670A、670B，推開及向下推動該等U形部件以實現突起之嚙合，該嚙合為相對難以實現的運動形式(例如使用自動致動探針)。圖15及圖16之嚙合機構僅需要向下推動滑動板784，且接著使鎖定板朝向突起滑動。另一優勢在於圖15及圖16之嚙合機構包括在其與突起嚙合時僅在垂直方向上的彈性偏置，而嚙合機構亦可包括在其與突起嚙合時在水平方向上的彈性偏置。此外，由圖15及圖16之嚙合機構提供的運動移動(例如在圖15中之x方向上)係在實質上垂直於彈性偏置之方向上，該彈性偏置用以維持鎖定板784與突起之間的嚙合。運動移動與嚙合彈性偏置之此解耦不由圖12至圖14中所示的實施例(其中彈性偏置與運動移動在相同方向上(例如圖14中之x方向))提供。嚙合機構之其他組態可用以將運動移動與嚙合彈性偏置解耦。

運動安裝台配置(例如包含複數個運動子安裝台)可實質上防止表膜框架617、717作為一整體經歷相對於圖案化器件MA之旋轉或平移。運動安裝台配置可允許表膜框架之局部擴張及收縮而不會導致圖案化器件MA之變形。換言之，避免圖案化器件MA之顯著彎曲。術語「顯著彎曲」可被理解為將對投影至基板上之圖案的準確度具有可辨影響之彎曲量(例如，使得圖案不足夠準確，從而不能實現使用圖案形成之積體電路的正確功能)。

關於圖12至圖16描述之實施例的彈性臂662、762為將表膜框架

617、717連接至圖案化器件MA之彈性組件的實例。可使用其他合適類型的彈性組件。

在圖12至圖16中所描繪之實施例中，突起651、751被設置於圖案化器件MA上，且嚙合機構650、750被設置於表膜框架617、717上。然而，可反轉此配置，其中突起被設置於表膜框架上，且嚙合機構被設置於圖案化器件上。

根據本發明的實施例的表膜框架可例如由矽形成。表膜框架可在使用期間曝露於氫自由基及雜散EUV輻射。此等情形可溶解框架之表面，且導致不合需要的除氣。罩蓋層可設置於表膜框架上以防止或減小此除氣。罩蓋層可例如為SiOx、SiN、ZrO或其他防EUV氧化物。

在一實施例中，表膜框架及表膜可由相同材料(例如多晶矽)形成。由相同材料形成表膜框架及表膜之優勢在於兩者皆具有相同的熱膨脹係數，且因此可預期在其接收來自EUV輻射光束的熱時以相同的方式表現。因此，避免了在雙金屬條中所見之類型的彎曲。在一實施例中，表膜框架與表膜形成為一整體(亦即，其不為兩個單獨部分，而是經整合以形成一單體)，以使得在表膜框架與表膜之間不需要其他任何種類之接合。此整合表膜總成可例如藉由在製造表膜薄膜時留下寬度為1 mm或更寬之粗表膜邊界而製成，以使得表膜邊界為表膜框架。製造此整合表膜總成之實例為移除2 mm晶圓之內部區，以形成表膜薄膜，同時使表膜之邊界處於原始晶圓厚度，以使得邊界為框架。其後，用於將整合表膜總成固定至圖案化器件之可釋放安裝台可膠合至整合表膜框架，以使得不會出現朝向表膜薄膜或圖案化器件之經圖案化區域的除氣。

在一實施例中，表膜框架及表膜可由具有相同熱膨脹係數之不同材

料形成。此情形提供相同的優勢。此等材料之實例為多晶矽及熱匹配玻璃(亦即，具有與多晶矽之熱膨脹係數匹配的熱膨脹係數之玻璃)。

可以任何合適的方式實現將表膜膠合至表膜框架。在一實施例中，實質上U形(或V形)凹座可圍繞表膜框架分佈。每一凹座經成形以自表膜框架之外邊緣部分地延伸至表膜框架之內邊緣，且返回至表膜框架之外邊緣。凹座連接至表膜框架之外邊緣，但不連接至表膜框架之內邊緣。凹座因此各自界定表膜框架之表面中的島狀物。

可抵靠著表膜框架固持表膜，且膠可在表膜框架之外邊緣處被引入至凹座之端部中。膠將藉由毛細作用被牽拉至凹座，且將會將表膜緊固至表膜框架。因為凹座不連接至表膜框架之內邊緣，所以防止膠行進至表膜框架之內邊緣，且藉此防止直接進入表膜與圖案化器件之間的空間。儘管膠之一些除氣可隨時間之流逝而出現，但除氣將自表膜框架之外邊緣離開，且因此將不會導致表膜與圖案化器件之間的空間中之顯著污染。

一般而言，其中膠設置於表膜邊界與表膜框架之間的凹座可經組態以朝向表膜框架之外表面開放。此情形確保自凹座之除氣被引導遠離圖案化器件之經圖案化區域。一般而言，其中膠設置於表膜邊界與表膜框架之間的凹座可經組態以不朝向表膜框架之內表面開放。此情形確保自凹座之除氣不會被引導朝向圖案化器件之經圖案化區域。在組態用以將突起(其亦可被稱作螺柱)膠合至圖案化器件之凹座時可使用相同做法。

圖12中所示的子安裝台位置僅為實施例，且子安裝台可設置於其他位置中。類似地，可提供其他數目的子安裝台。舉例而言，三個子安裝台可設置於一配置中，該配置與圖5中所示的配置對應。

圖17及圖18說明根據本發明之替代實施例之子安裝台。圖17展示子

安裝台910的透視圖，且圖18展示子安裝台的橫截面透視圖。子安裝台910包括與圖15及圖16中說明的子安裝台共同或類似的若干特徵。適當時不在圖17及18中詳細地描述此等情形。子安裝台910包含螺柱951及嚙合機構950。

圖17及圖18中所示的嚙合機構950包含矩形外壁960，該矩形外壁經組態以接納於表膜框架(未說明)中的矩形孔中。在其他配置中，嚙合機構950可具有一具有任何合適形狀的外壁，其中相應地成形的孔被設置於表膜框架(未描繪)中以接納外壁。嚙合機構950可使用膠或任何其他種類的接合而緊固至表膜框架。嚙合機構950不一定要被接納於表膜框架中的孔中，且可以任何合適的方式附著至表膜框架。此情形亦適用於其他嚙合機構(例如此文件中其他地方所描述的嚙合機構)。

一對臂962延伸跨越由外壁960界定的空間。連接部件963在臂962之末端之間延伸。臂962及連接部件963一起形成大體上U形支撐件。第二對臂980自連接部件963向後延伸，跨越由外壁760界定的空間。此等臂980由第二連接部件981連接於末端。第三對臂983自第二連接部件981延伸，且向後延伸跨越由外壁960界定的空間。此第三對臂的形式實質上為板狀的。第三連接部件984在第三對臂983之間延伸，藉此將其連接在一起。區塊985被設置於第三連接部件984上。在替代配置(未描繪)中，部件可被設置於單一彈性臂上。在替代配置(未描繪)中，部件可包含設置於單一彈性臂抑或複數個彈性臂上的複數個子部件。

第三對臂983之末端可移動遠離蓋963。第三對臂983具有彈性，且因此將在其被推動遠離蓋966之後，返回至均勢位置。第三對臂983可被視為彈簧。第三對臂983能夠在Z方向上撓曲。然而，第三對臂983經組態以

不在X及Y方向上撓曲。經由第三對臂983之板狀形式實現此情形；臂在X及Y方向上比在Z方向上更厚。臂983可在垂直於臂之板狀表面的方向上彎曲，但無法在其他方向上彎曲。可在臂983之近端形成凹槽，以促進在Z方向上的彎曲(凹槽減小臂在Z方向上的厚度，且藉此增加可撓性)。結合單一彈性臂而非一對臂，可使用類似構造。

一般而言，臂962、980、983為彈性部件的實例。可使用其他彈性部件。

嚙合機構950進一步包含一對彈簧990，該對彈簧充當鎖定部件。每一彈簧990安裝於第一連接部件963上。每一彈簧990延伸跨越由外壁960界定的空間，接著向後延伸跨越彼空間至一位置，該位置在使用中與螺柱951之位置對應，該螺柱自遮罩(未說明)延伸。所說明的彈簧990為鋼絲彈簧，其包括在與連接部件963相反的端部的環形部分991。然而，可使用具有任何合適形式的彈簧。

在圖17及圖18中，彈簧990之未緊固端992經描繪為穿過區塊985。然而，實務上，彈簧端將位於區塊985上方(若嚙合機構750被緊固至螺柱951)抑或位於區塊之任一側(若嚙合機構未被緊固至螺柱)。

蓋966自第一連接部件963延伸。蓋經組態以至少部分在螺柱951之末端頭部之上延伸。此情形限制表膜框架(未說明)朝向遮罩之移動，螺柱951自該遮罩突出。與其他實施例一樣，蓋966可經組態以維持表膜框架與遮罩之間的間隙。

圖19示意性地描繪使嚙合機構950與螺柱951脫嚙之方法。

圖19A描繪包括末端頭部953之螺柱951的橫截面，且進一步描繪第三連接部件984及嚙合機構之區塊985。亦描繪蓋966及彈簧之未緊固端

992。在圖19A中，嚙合機構950被緊固至螺柱951。第三連接部件984已向下偏置，遠離其均勢位置。支撐第三連接部件984之臂983具有彈性，且施加向上的力，該向上的力向上推動第三連接部件984。由第三連接部件984施加的向上的力推動彈簧之未緊固端992使其抵靠著螺柱951之末端頭部953，且亦推動末端頭部使其抵靠著蓋966。表達此情形之等效方式為第三連接部件984已自其均勢位置向下移動，且結果施加將第三連接部件984及蓋966牽拉在一起的力，其又推動彈簧992之未緊固端使其抵靠著螺柱951之末端頭部953。第三連接部件984為保持部件，其將彈簧992之未緊固端固持於鎖定位置中。在將嚙合機構950緊固至螺柱951(如圖19A中所描繪)時，表膜框架(未描繪)被緊固地固持於適當位置，藉此允許使用遮罩及表膜總成(例如在基板曝光期間，在微影裝置中)。

彈簧992之未緊固端可被稱作在螺柱951之末端頭部953下方。此情形不意欲暗示螺柱必須具有特定定向，而是可解譯為意謂彈簧992之未緊固端在末端頭部953之與末端頭部的外面相反的側上。如圖19A中所描繪，每一未緊固彈簧端992之位置可被稱作第一位置。

在圖19B至圖19E中描繪可用以使嚙合機構950與螺柱951脫嚙之一系列步驟。

首先參看圖19B，第一步驟為向下推動第三連接部件984，且遠離螺柱951之末端頭部953。此向下移動由圖19B中之箭頭描繪。參看圖17，一對銷860(部分在彼圖中描繪)用以藉由按壓於第三對臂983之端部上，向下推動第三連接部件984。銷860可形成表膜框架附著及移除裝置857的一部分，下文進一步描述該表膜框架附著及移除裝置。如圖19B中可見，向下推動第三連接部件984使區塊985移動遠離彈簧之未緊固端992，以使得其

間不再存在任何接觸。彈簧亦可包括向下偏置，以使得在其不再由區塊985向上推動時，彈簧之未緊固端992移動遠離與螺柱951之末端頭部953的接觸。因此，一旦第一連接部件984及區塊985已向下移動(如所描繪)，彈簧之未緊固端992不再與區塊985或螺柱951接觸。在圖19B中，彈簧之未緊固端992處於其均勢位置。未緊固端992之位置可被稱作中間位置。彈簧之未緊固端992鄰近於螺柱951，但不接觸該螺柱。

參看圖19C，推動彈簧之未緊固端992使其分開，以使得該等未緊固端不再位於螺柱951之末端頭部953的下方，且使得該等未緊固端定位於區塊985之外端之外。參看圖17，一對致動器臂863可用以用圖19C中所描繪之方式向外移動彈簧990之未緊固端992。致動器臂863可形成表膜框架附著及移除裝置857(下文進一步描述)的一部分。

如圖19D中所描繪，一旦彈簧之未緊固端992已分離，便釋放由銷860施加於第三連接部件984上的向下的力，結果第三連接部件向上移動至其均勢位置。第三連接部件984不與彈簧992接觸，因為第三連接部件之均勢位置與彈簧分離。

最後，如圖19E中所描繪，移除由致動器臂863施加於彈簧上的向外的力。彈簧之未緊固端992朝向其均勢位置移動，但並未到達其均勢位置，因為該等未緊固端改為壓抵區塊985之側。彈簧之未緊固端992處於解鎖位置。

在嚙合機構950具有圖19E中所示的組態時，銷860及致動器臂863皆不對嚙合機構950施加力(該等銷及該等致動器臂不接觸嚙合機構)。在嚙合機構950處於圖19E中所示的組態時，嚙合機構不再緊固至螺柱951，且可抬升以遠離螺柱。

如考慮圖19將瞭解到，用以使嚙合機構950與螺柱951脫嚙之步驟中無一者涉及一個表面在另一表面之上的滑動移動。取而代之，組件移動遠離與表面之嚙合，或移動以與表面嚙合。舉例而言，彈簧992之未緊固端在其接觸末端頭部時，在通常垂直於末端頭部953的方向上移動。避免一個組件表面抵靠著另一組件表面之滑動移動為有利的，因為此滑動移動將可能產生可被帶入光罩上的微粒污染，且藉此對圖案投影至基板上的準確度具有不利的影響。

自上文提供之遮罩總成的各種實施例之描述將瞭解到，遮罩總成可藉由將表膜附著至表膜框架及藉由將表膜框架附著至圖案化器件，而準備供微影裝置使用。遮罩總成(包含圖案化器件MA及在圖案化器件附近由表膜框架支撐之表膜)可準備與微影裝置LA分離，且遮罩總成可被輸送至微影裝置LA以供微影裝置LA使用。舉例而言，支撐表膜之表膜框架可附著至圖案化器件，以便在圖案被傳遞至圖案化器件上的位置處形成遮罩總成。遮罩總成接著可被輸送至微影裝置LA所位於的單獨位置，且可將遮罩總成提供給微影裝置LA以供微影裝置LA使用。

其中表膜由表膜框架固持在適當位置的遮罩總成可為精密的，且遮罩總成之輸送可具有損壞表膜之風險。在單獨環境中將遮罩總成組裝至微影裝置LA可額外導致遮罩總成曝露於多種壓力條件。舉例而言，遮罩總成可在環境壓力條件下被輸送至微影裝置。遮罩總成接著可經由裝載鎖被裝載至微影裝置LA中，該裝載鎖被抽汲至真空壓力條件。如上文所描述，遮罩總成所曝露於的壓力條件之改變可導致在表膜上存在壓力差，該壓力差可導致表膜彎曲，且可具有損壞表膜之風險。在一實施例中，微影系統可包含微影裝置LA，該微影裝置連接至表膜框架附著裝置。當發生

該狀況時，包含遮罩及表膜之遮罩總成可自表膜框架附著裝置直接傳送至微影裝置，同時仍處於受控環境(例如真空環境)中。

圖20為適合於組裝遮罩總成815及將遮罩總成傳送至微影裝置LA之裝置的示意性說明。圖20描繪可用以將表膜819附著至表膜框架817之表膜附著裝置855，及可用以輸送表膜總成之表膜總成輸送器件881。另外，描繪可用以將螺柱851附著至遮罩MA之螺柱附著裝置840，及可用以輸送附著有螺柱之遮罩的遮罩輸送器件880。亦描繪表膜框架附著裝置857，其可用以將表膜框架817(及表膜819)附著至遮罩MA，藉此形成遮罩總成815。亦展示遮罩總成輸送器件853，其可用以將遮罩總成815自表膜框架附著裝置857輸送至微影裝置LA。

表膜附著裝置855可位於與微影裝置所位於的位置不同之位置處。螺柱附著裝置840可位於與微影裝置LA所位於的位置不同之位置處。或者，表膜附著裝置855及螺柱附著裝置840中之任一者或兩者可位於與微影裝置LA所位於的位置相同之位置處(例如在微影製造中)。

表膜附著裝置855接納表膜819、表膜框架817及嚙合機構(未說明)。表膜819及表膜框架817可手動地放入表膜附著裝置855中。膠被施配於表膜框架817中的嚙合機構接納開口處(例如上文進一步描述之位置)。膠施配可為手動的，或可為自動的(或部分自動的)。嚙合機構及表膜框架817相對於彼此對準(例如使用機械對準裝置)，且接著將嚙合機構插入至表膜框架中的開口中。

亦將膠施配至表膜框架81上的表膜接納位置上(例如上文進一步描述之位置)。膠施配可為手動的，或可為自動的(或部分自動的)。光學系統用以使表膜819相對於表膜框架817對準，且接著抵靠著表膜框架夾持表

膜。

在室溫下，在足以允許膠固化之時間週期內，固持表膜819使其抵靠著表膜框架817夾持，藉此將表膜緊固至表膜框架。接著移除該夾持。接著使用固化烘箱(其可形成表膜附著裝置的一部分)執行膠在高溫下之額外固化。此情形亦將使膠固化，該膠將嚙合機構附著至表膜框架817。

儘管上文描述了使用膠將表膜819附著至表膜框架817，但可使用任何合適的附著手段(包括不使用膠的情況)將表膜附著至表膜框架。

使用顆粒檢測工具檢測所得表膜總成816。顆粒檢測工具可形成表膜附著裝置855的一部分(或可為單獨工具)。顆粒檢測工具可經組態以檢測安置於表膜819及/或表膜框架817上的顆粒。顆粒檢測工具可例如拒絕一表膜總成，該表膜總成的顆粒數目大於給定顆粒臨限值。顆粒檢測工具亦可用以在表膜及表膜框架膠合在一起之前檢測表膜819及/或表膜框架817。

表膜附著裝置855經組態以在檢測之後將表膜總成816密封於表膜總成輸送器件881(密封框)中。如所描繪，表膜總成輸送器件881可經配置以在一定向上固持表膜總成，在該定向上，表膜819在表膜框架817的下方。因為密封輸送器件881，所以可在不污染表膜總成816的情況下輸送表膜總成。可在輸送器件881中將表膜總成816輸送至表膜框架附著裝置857。

表膜附著裝置855可包括密封環境。密封環境可被維持為清潔環境，以便減小密封環境內部的顆粒數目，藉此減小可沈積於表膜819上之顆粒數目。可例如抽汲密封環境，以便維持密封環境中之真空。表膜附著裝置855可例如位於製造表膜之位置處。在一些實施例中，可將表膜819自表

膜製造工具(未圖示)直接提供給表膜附著裝置855，在該表膜製造工具中製造表膜819。可例如將表膜819自表膜製造工具提供給表膜附著裝置855，同時保持表膜819處於密封及清潔環境的內部。此情形可降低表膜819在被提供給表膜附著裝置855之前被污染或損壞的機率。

可控制表膜819至表膜框架817之附著，以便達成表膜819中之合乎需要的張力。舉例而言，可在將表膜819附著至表膜框架817期間或之後量測表膜819中之張力，且可回應於量測調整張力，以便達成表膜819中之合乎需要的張力。可例如藉由對表膜框架817之組件施加向外的力以便伸展表膜819，來維持表膜819中之張力。

在一實施例中，圖案化器件(其可被稱作遮罩)MA可具備突起，該等突起由嚙合機構接納(例如，如上文結合圖12至圖19所描述)。圖案化器件可接納例如四個突起(在本文中被稱作螺柱)。如圖20中所描繪，螺柱附著裝置840可用以將螺柱851附著至遮罩MA。

螺柱851及遮罩MA可手動地放入螺柱附著裝置840中。可在受控環境841中固持遮罩MA，該受控環境與螺柱附著裝置840之其餘部分分離。可由具有開口之隔板842提供分離，螺柱851可穿過該等開口而突出，以便接觸遮罩MA。受控環境841可保持處於比螺柱附著裝置840之其他部分高的壓力下(例如，藉由經由受控環境中之出口傳遞氣體)。此情形將禁止或防止污染顆粒自螺柱附著裝置之其他部分進入至受控環境841中。

螺柱附著裝置840可包括螺柱操控器(未描繪)，諸如用於準確地放置螺柱之機器人或致動器。用於將螺柱放置至圖案化器件上之合適的致動器之實例為勞侖茲致動器(未描繪)。螺柱附著裝置840亦可包括一器件，該器件用於將給定量的膠或黏著劑自動地提供給待附著至遮罩MA之螺柱表

面(但亦可預先手動地進行黏著劑的塗覆)。

螺柱附著裝置840可進一步包括光學對準系統，該光學對準系統使螺柱相對於存在於光罩上的對準標號器對準，以便準確地定位螺柱。舉例而言，按照慣例設置於遮罩上且用於圖案對準之對準標號器亦可用於對準螺柱。

螺柱附著裝置可包括用於調整遮罩MA之位置的可在X-Y-Z及Rz方向上移動的遮罩台。支撐遮罩MA之台的位置可借助於粗糙及精細的機械調整裝置手動地調整，或使用自動化(或半自動化)致動器或適合於對準及定位的耦接至圖案化器件台之任何其他類型之裝置調整。

一旦螺柱851及遮罩MA已經對準，便接著使用勞侖茲致動器將螺柱壓抵遮罩MA。勞侖茲致動器可經組態以僅在z方向上移動螺柱。在室溫下，在足以允許膠固化之時間週期內，抵靠著遮罩MA固持螺柱851，藉此將螺柱緊固至遮罩。接著使用固化烘箱(其可形成螺柱附著裝置840的一部分)執行膠在高溫下的額外固化。

可使用顆粒檢測工具(其可形成螺柱附著裝置840的一部分)檢測遮罩MA及螺柱851。

螺柱附著裝置840將遮罩MA及螺柱851密封於遮罩MA輸送器件880(密封框)中。因為遮罩輸送器件880被密封，所以可在不污染遮罩的情況下輸送遮罩MA及螺柱851。遮罩MA及螺柱可在輸送器件880中被輸送至表膜框架附著裝置857。

在一實施例中，在密封框中將遮罩提供給螺柱附著裝置840(從而降低污染風險)。框可保持密封，直至剛好在螺柱851附著至遮罩MA之前為止，藉此最小化污染可行進至遮罩之時間。

可藉由外殼部分提供螺柱附著裝置840之受控環境841，該外殼隨後形成遮罩MA輸送器件880(密封框)的一部分。外殼可形成輸送器件880之壁及頂部，其中藉由在已附著螺柱851之後(例如緊接在後面)安裝的板形成輸送器件之底部。以此方式使用外殼可輔助防止污染被帶入遮罩MA上。外殼可包含艙蓋。螺柱附著裝置840之遮罩台可經組態以接納外殼。

類似地，亦可藉由外殼部分形成表膜附著裝置855，該外殼隨後形成表膜總成輸送器件881的一部分。

輸送器件881中之表膜總成816及輸送器件880中之遮罩MA(及螺柱851)兩者皆被輸送至表膜框架附著裝置857。可在製造中提供表膜框架附著裝置857，在製造中亦提供一或多個微影裝置。

表膜框架附著裝置857經組態以將表膜總成816之表膜框架817附著至圖案化器件MA上的螺柱851，以便形成遮罩總成815。表膜框架附著裝置857可包括受控環境859，該受控環境與表膜框架附著裝置之其餘部分分離。可由具有開口之隔板862提供分離，致動器延伸穿過該等開口(圖20中未圖示)。由控制系統870操作致動器(下文進一步描述)。受控環境859可被維持為清潔環境，以便減小受控環境內部的顆粒數目，藉此減小可沈積於遮罩總成815上之顆粒數目。受控環境859可保持處於比表膜框架附著裝置857之其他部分高的壓力下(例如藉由經由受控環境中之出口傳遞氣體)。此情形將禁止或防止污染顆粒自表膜框架附著裝置857之其他部分進入至受控環境859中。

在遮罩總成輸送器件853中，將由表膜框架附著裝置857組裝之遮罩總成815自表膜框架附著裝置輸送至微影裝置LA。遮罩總成輸送器件853可包含輸送遮罩總成815之密封及清潔環境。此情形降低遮罩總成815在

遮罩總成之輸送期間被污染或損壞的機率。密封及清潔環境可例如被抽汲至真空。

表膜框架附著裝置857可用以將表膜總成816安裝至圖案化器件，自圖案化器件拆卸表膜總成816，或將表膜總成816重新安裝至圖案化器件。表膜框架附著裝置857可包含用於嚙合機構之夾片操縱器，該等嚙合機構固定於可抬升板上，該可抬升板被放置在支撐圖案化器件之板上。

圖案化器件MA可例如具備對準標記。表膜框架817可相對於圖案化器件上之對準標記定位。使表膜框架817相對於圖案化器件上之對準標記對準可有利地增加在將表膜框架817附著至圖案化器件MA期間在圖案化器件MA上定位表膜框架817之準確度。

在一些實施例中，可在表膜框架附著裝置857中清潔圖案化器件MA，以例如自圖案化器件MA移除顆粒。在其他實施例中，可在專用清潔工具中執行圖案化器件MA之清潔。

儘管所說明的實施例展示了附著在遮罩之前部的表膜框架，但在其他實施例中，表膜框架可附著在遮罩之其他部分處。舉例而言，表膜框架可附著至遮罩之側。此情形可例如使用子安裝台來實現，該等子安裝台在表膜框架與遮罩側之間提供可以可釋放方式嚙合之附著。在替代配置中，表膜框架可經由遮罩之側上的一些附著位置及遮罩之前部上的一些附著位置之組合附著至遮罩。附著可例如由子安裝台提供，該等子安裝台以可釋放方式嚙合表膜框架及遮罩。

在一些實施例中，表膜框架附著裝置857可包括顆粒檢測工具(未圖示)。顆粒檢測工具可經組態以檢測安置於遮罩總成815上的顆粒之遮罩總成815。顆粒檢測工具可例如拒絕遮罩總成815，該等遮罩總成上安置的

顆粒數目大於給定顆粒臨限值。

在一些實施例中，表膜框架附著裝置857可包括圖案檢測系統，該圖案檢測系統檢測圖案化器件上之圖案的任何缺陷。圖案檢測系統可在表膜框架817附著至圖案化器件MA之前及/或之後檢測圖案化器件上之圖案。

可控制表膜框架817至圖案化器件MA之附著，以便達成表膜819中之合乎需要的張力。舉例而言，可在將表膜框架817附著至圖案化器件MA期間量測表膜819中之張力，且可回應於該量測而調整張力，以便達成表膜819中之所要張力。微影裝置LA可例如類似於圖1中所描繪之微影裝置LA。微影裝置LA可包括若干組件，該等組件經組態以自遮罩總成輸送器件853接納遮罩總成815，且將遮罩總成815裝載至微影裝置LA之支撐結構MT上。遮罩總成815可用由照明系統IL提供的經調節輻射光束B照明。遮罩總成815之圖案化器件MA可用其橫截面中的圖案賦予經調節輻射光束，以形成圖案化輻射光束。圖案化輻射光束可由投影系統PS投影至基板W上，該基板由基板台WT固持。經調節輻射光束可例如包含EUV輻射。在經調節輻射光束包含EUV輻射之實施例中，遮罩總成815之表膜819可實質上透射EUV輻射。

在一些實施例中，表膜總成816附著至圖案化器件MA，以便在真空條件下，在表膜框架附著裝置857中形成遮罩總成815。遮罩總成815隨後可在真空條件下由遮罩總成輸送器件853輸送至微影裝置LA，且可在真空條件下固持於微影裝置LA中。因此，遮罩總成815可遍及其在表膜框架附著裝置857中之組裝及在微影裝置LA中之使用曝露於大約相同的壓力條件。此情形有利地降低遮罩總成815所曝露於的任何壓力改變，且因此降低可跨越表膜819產生的任何壓力差。若遮罩總成815曝露於相對穩定的

壓力條件(例如，藉由使遮罩總成815遍及其組裝及使用保持處於真空中)，則降低用以提供用於氣體流動至表膜819與圖案化器件MA之間的體積中及之外以便允許跨越表膜819之壓力均衡的構件的需求。此情形可例如允許減小設置於表膜框架817中的過濾器及/或孔之數目及/或大小，藉此有利地簡化表膜框架817之設計。

在一些實施例中，可對圖案化器件MA及/或表膜819檢測表膜框架附著裝置857中之顆粒及/或缺陷，同時組件保持處於真空中。因此，在與該圖案化器件MA及/或該表膜在用於微影裝置LA期間所曝露於之壓力條件類似的壓力條件下有利地檢測圖案化器件MA及/或表膜819。此情形為有利的，因為可在表膜框架附著裝置857中偵測到可在向下抽汲至真空條件期間沈積至圖案化器件MA及/或表膜上的任何顆粒。

在一些實施例中，微影系統LS可進一步包含單獨檢測裝置(未圖示)，該檢測裝置經組態以檢測遮罩總成815之一或多個組件的顆粒及/或缺陷。遮罩總成815可例如在組裝於表膜框架附著裝置857中之後及在將遮罩總成815輸送至微影裝置LA之前，被輸送至檢查裝置(例如藉由遮罩總成輸送器件853)。

如上文所描述之本發明的實施例有利地允許在自動化(或半自動化)程序中組裝遮罩總成815，且將其傳遞至微影裝置LA。可皆在密封清潔環境下進行遮罩總成815之組裝及輸送，該密封清潔環境可例如被抽汲至真空壓力條件。此情形可降低在使用微影裝置LA中之遮罩總成815之前，遮罩總成815之組件被污染或損壞的機率。

一般而言，表膜819之使用壽命可小於圖案化器件MA之使用壽命。因此，可能需要自圖案化器件MA移除表膜總成816，且用新的表膜總成

更換表膜總成以便允許圖案化器件MA之重複使用。可例如在表膜框架附著裝置857中進行表膜總成816之更換。舉例而言，在用於微影裝置LA中之後，可使用遮罩總成輸送器件853將遮罩總成815傳遞回至表膜框架附著裝置857，以用於在表膜框架附著裝置857中進行表膜總成更換。圖案化器件MA可經受清洗程序，以便在已移除表膜總成816之後，移除來自圖案化器件MA之污染。

應注意，在圖20中所描繪之各種操作期間，向下引導遮罩MA之經圖案化側。使遮罩MA之經圖案化側面朝下為有利的，因為此情形降低污染顆粒被帶入圖案上之可能性(污染顆粒傾向於向下落，且因此將被帶入遮罩之相反側上)。

圖21及圖22中描繪表膜框架附著裝置857之實施例。圖21展示表膜框架附著裝置857的一部分之透視圖，且圖22展示自上方檢視之隔板862。

首先參看圖21，表膜總成816由表膜框架附著裝置857之支撐件890固持。表膜總成816之框架817具備四個嚙合機構950，該等嚙合機構與上文結合圖17及18圖進一步描述之嚙合機構對應。表膜框架附著裝置857包括控制系統870，該控制系統包含致動器、對準系統及感測器。致動器(其中的一者可見且被標記為891)可用以調整表膜總成816在X、Y、Z及Rz方向上的位置。控制系統870包含兩個成像感測器，其中的一者892可見，經定位以檢視表膜框架817之部分。成像感測器892可經定位以檢視表膜框架817之拐角。控制系統870進一步包含對準系統(不可見)，該等對準系統經組態以檢視設置於遮罩MA上的對準標記。此等對準系統在此項技術中係熟知的，且此處不進一步描述。隔板862將表膜總成816與控制系統870分離。

圖22更詳細地描繪隔板862。如可見到，隔板862具備四個窗。窗中之兩者893經定位以允許對準系統檢視設置於遮罩MA上的對準標記。其他兩個窗894經定位以允許成像系統892檢視表膜框架817(例如檢視表膜框架之拐角)。窗893、894可例如由石英形成。

隔板862進一步具備孔895之集合，孔之集合經定位以與表膜總成816之嚙合機構950的位置對應。孔895之一個集合在圖22之右手側更詳細地描繪。如可看出，提供四個孔。孔896中之三者經設定尺寸以接納表膜框架附著裝置857之銷860、861。剩餘孔897經設定尺寸以接納表膜框架附著裝置之致動器臂863。銷860、861及致動器臂863與圖17中描繪之銷及致動器臂對應。如自圖22可見，開口896、897足夠大，從而允許銷860、861及致動器臂863之x及y方向移動。

在使用中，將表膜總成816及具有螺柱851之遮罩MA(圖21中未描繪)裝載至表膜框架附著裝置857中。其可被傳送至表膜框架附著裝置857中，而不使其曝露於污染。舉例而言，輸送器件880、881可被接納於表膜框架附著裝置857內的裝載鎖(未描繪)中，且可自裝載鎖內的輸送器件移除表膜總成816及遮罩MA。表膜總成816及遮罩MA接著可被傳送至隔板862上方的受控環境859。

如上文進一步解釋，可在比隔板下方的壓力高之壓力下固持隔板862上方的受控環境859。如自圖22將瞭解到，隔板862中之開口896、897相對較小，因此限制污染經由開口傳遞至受控環境中之可能性。此可能性藉由受控環境859相對於饋入隔板862中之環境的過壓而進一步減小。

對準系統(未描繪)及成像系統892用以監視表膜總成816相對於遮罩MA之位置。遮罩MA可被夾持於適當位置中(例如使用靜電夾具)。表膜總

成816擱置在銷861上，且表膜總成之位置可使用致動器891調整。致動器控制銷860、861及致動器臂863之位置(所有此等裝置一起移動)。致動器891之操作可為手動的，或可由自動化控制器控制。一旦已相對於遮罩MA定位表膜總成816，銷860及致動器臂863用以將嚙合機構950嚙合至螺柱951。

嚙合機構950與螺柱951嚙合之程序為圖19中描繪之程序的反轉，且可參看圖19理解。然而，表膜框架附著裝置857中之嚙合機構950及螺柱951相對於圖19中之描述反過來，且因此在以下描述中，向上方向之參考與圖19中之向下方向對應(且反之亦然)。簡言之，致動器臂863推動彈簧992及銷860之端部使其分開，接著向上推動第三連接部件984。此情形在螺柱951之末端頭部953與第三連接部件984之區塊985之間形成一空間。致動器臂863接著一起向後移動，藉此允許彈簧端992在其自身彈性偏置下進入末端頭部953與區塊985之間的空間。接著使銷860回縮以允許第三連接部件984在其自身彈性偏置下向下移動，且藉此將彈簧端992緊固在適當位置。歸因於由第三連接部件984施加之彈性偏置，嚙合機構950之蓋966壓抵螺柱951之末端頭部953。

以此方式，四個嚙合機構950各自與螺柱951嚙合，藉此將表膜總成816緊固至遮罩MA。如上文已進一步提及，將表膜框架總成816附著至遮罩MA之此方法不需要組件相對於彼此之任何滑動移動，且因此最小化產生污染顆粒之風險。

銷860、861及致動器臂863之操作可為手動的、自動的或半自動的。

接觸嚙合機構950之銷860、861的表面可具備諸如聚醚醚酮(PEEK)或某一其他強健材料之材料的塗層。類似地，接觸嚙合機構950之致動器

臂863的表面可具備具有PEEK或某一其他強健材料之塗層。

一旦表膜總成816及遮罩MA已連接在一起以形成遮罩總成815，便可將遮罩總成放入遮罩總成輸送器件853中以用於輸送至微影裝置LA。

可需要自遮罩MA移除表膜總成816(例如若已在表膜上偵測到污染)。此移除可由表膜框架附著裝置857執行。舉例而言，可使用上文進一步描述且在圖19中描繪之步驟執行移除。

可能需要自遮罩MA移除螺柱851。可使用螺柱移除裝置(未描繪)執行此移除。螺柱移除裝置可具有通常與螺柱附著裝置840對應之形式。舉例而言，螺柱移除裝置可包括一受控環境，其中在螺柱移除期間固持遮罩MA，該受控環境具有比裝置之其他部分高的壓力。螺柱移除工具可例如包含致動器，該等致動器經配置以接納螺柱851之端部，且包括用於加熱螺柱以便熔融將螺柱附著至遮罩MA之膠的加熱器。加熱器及致動器與螺柱之對準可使用手動、半自動化或自動化系統執行。在膠已熔融時，接著可使用諸如勞侖茲致動器之致動器自遮罩MA移除螺柱。勞侖茲致動器可經組態以僅在z方向上拉動螺柱。可使用清潔裝置自遮罩(及視情況螺柱)清潔膠，在螺柱移除裝置851內設置該清潔裝置。遮罩MA可被放置至密封框中，以用於輸送至一清潔裝置，該清潔裝置經組態以移除來自遮罩之污染。

在一實施例中，可經由應用合適的溶劑來溶解膠，而非加熱膠以熔融該膠。

螺柱移除裝置可為與螺柱附著裝置840相同的裝置。亦即，相同裝置可用以附著螺柱及移除螺柱。

現在結合圖23至圖27描述螺柱附著及螺柱移除裝置之實施例。

在圖23中更詳細地描繪螺柱附著裝置840之實施例(螺柱亦可被稱作突起)。使用螺柱操控器將螺柱附著至圖案化器件(例如遮罩)，如下文結合圖26所進一步描述。致動器可用以調整螺柱在X、Y、Z及Rz方向上的位置，之後將該等螺柱固定至遮罩(致動器可調整螺柱操縱器之位置)。致動器可為自動的、手動的或半自動的(亦即部分自動及部分手動)。隔板842將致動器與設置遮罩的受控環境分離。致動器可被設置於框843中，該框位於隔板842的下方。對準量測系統844亦被設置於隔板842的下方。對準量測系統可例如包含成像系統，該等成像系統用以確保在將突起(螺柱)固定至遮罩之前，將突起(螺柱)定位於正確位置。

在圖23中亦描繪一抬升單元845，該抬升單元可用以抬高及降低外殼879，該外殼將形成遮罩輸送器件880的一部分(上文結合圖20進一步描述)。遮罩(不可見)及外殼879與抬升單元845一起可被設置於受控環境(其壁未被描繪)中。可在比隔板842之相反側上的壓力高之壓力下固持受控環境，以使得抑制污染使其不會流過隔板中之開口且至受控環境中。受控環境可具備來自入口之氣流，且可包括氣體可流過的出口(充分限制該流動，以使得可在高於隔板842下方的壓力之位準下固持受控環境中之壓力)。此氣流可幫助移除來自受控環境之污染物。可在進氣口處設置收集污染物之過濾器，以防止或禁止污染物進入受控環境。

遮罩與螺柱附著裝置840接觸之點可具備PEEK或某一其他強健材料之塗層。類似地，遮罩與外殼879接觸之點可具備PEEK或某一其他強健材料之塗層。

在圖24中更詳細地描繪螺柱附著裝置840的一部分。連同螺柱851及圖案化器件MA(例如遮罩)一起描繪螺柱操控器1100。亦描繪隔板842，該

隔板將設置圖案化器件的環境與設置螺柱操控器1100的環境分離。螺柱操控器1100包含杯1102，該杯經設定尺寸以接納螺柱851(其亦可被稱作突起)，以使得螺柱851之底面自杯面朝外。杯1102可例如由PEEK或某一其他強健材料形成。將杯1102固持於操控器頭部1104中，該操控器頭部又被支撐於操控器本體1106上。抵靠著設置於操控器本體上的凸緣1110接納彈簧1108，且該彈簧使操控器頭部1104朝向遮罩MA偏置。遮罩MA可位於螺柱操控器1100(如所描繪)的上方，在此狀況下，彈簧1108使操控器本體1106及操控器頭部1104向上偏置。

螺柱操控器1100抵靠著遮罩MA推動螺柱851，且藉此允許將螺柱緊固至遮罩。在一實施例中，螺柱可在其基底上具備膠或黏著劑，且螺柱操控器1100可將螺柱851壓抵遮罩MA，直至膠或黏著劑硬化。一旦發生此情形，便可抬升遮罩MA使其遠離螺柱操控器1100。

在一實施例中，螺柱操控器1100可包括加熱器，該加熱器經組態以加熱螺柱851。在抵靠著遮罩MA固持螺柱851時，加熱器可用以加熱螺柱，且藉此促進膠或黏著劑之固化。此情形增加螺柱附著裝置840之輸送量。由加熱螺柱851提供之固化可為預先固化，或可為充分固化。在使用預先固化的情況下，可將遮罩MA及螺柱851傳送至烘箱以用於固化。在加熱螺柱851提供充分固化的情況下，不需要將遮罩及螺柱傳送至烘箱。此情形為有利的，因為烘箱可為污染顆粒之來源。

在一實施例中，螺柱操控器1100可包括致動器(未描繪)，該致動器可操作以將螺柱851壓抵遮罩MA(除了彈簧1108之外，或代替該彈簧)。另外，一旦已將螺柱固定至遮罩MA，致動器便可使杯1102移動遠離螺柱851。致動器(未描繪)可用以在將螺柱固定至遮罩MA之前，調整螺柱操控

器在X、Y、Z及Rz方向上的位置。

密封件1112圍繞操控器頭部1104之外周邊延伸。在圖25中最清楚地看見密封件1112，圖25描繪螺柱操控器1100，如自上方檢視(為了易於說明，透過在圖25中為透明的遮罩MA觀看)。如自圖25可見，在所說明之實施例中，密封件1112的形狀為環形。然而，密封件可具有任何合適的形狀。密封件1112由密封支撐件1116支撐，該密封支撐件推動密封件使其抵靠著遮罩MA。此情形密封了在密封件1112之周邊內的遮罩MA之部分，且使其與在密封件之周邊之外的遮罩MA之部分隔離。

再次參看圖24，氣體擷取通道1114被設置於操控器頭部1104中，該等氣體擷取通道延伸遠離操控器頭部之外面。氣體遞送通道1118被設置於密封件1112之近端處，且允許將氣體遞送至位於密封件內的遮罩MA之區域。此情形由圖24中之箭頭示意性地描繪。經由操控器頭部中之氣體擷取通道1114擷取氣體。氣體擷取通道1114圍繞操控器頭部1104分佈，如最佳在圖25中所見的。提供氣流，其將會將污染物(例如自設置於螺柱851上之膠導出的顆粒)輸送至氣體擷取通道1114之外，且藉此防止彼等污染物黏著至遮罩MA之表面。此情形為有利的，因為如其他地方所解釋，遮罩MA之表面上的微粒可導致由微影裝置投影至基板上之圖案中的錯誤。氣體可例如為空氣。

在一實施例中，密封件1112可形成抵靠著遮罩MA的不完整密封件，以使得一些氣體可在密封件與遮罩之間流動。密封件內之氣體的壓力可低於密封件之外的氣體之壓力，且結果，氣體將自密封件之外流動至密封件之內，且接著經由氣體擷取通道1114出去。此情形為有利的，因為將藉由氣流自密封件1112之外的遮罩MA之區域輸送污染顆粒，使其穿過密封

件，且流動至擷取通道1114之外。

圖26描繪螺柱移除裝置1150、螺柱851及圖案化器件MA(例如遮罩)的一部分之橫截面。螺柱移除裝置1150包含螺柱夾持器1154，該螺柱夾持器在圖27中以透視圖進行描繪。螺柱夾持器包含一對相反凸緣1156，該對相反凸緣朝向彼此延伸，以建立寬於螺柱851之頸部但窄於螺柱之末端頭部853的間隙。在相反凸緣1156下方，提供凹座1158，其寬於螺柱851之末端頭部853，且因此可接納螺柱之末端頭部。凹座1158及相反凸緣1156在螺柱夾持器1154的一端向外張開。

參看圖26及圖27的組合，螺柱夾持器1154由致動器1160支撐，該致動器可朝向及遠離遮罩MA移動(z方向)，且亦可在與遮罩之表面大體上平行的方向(在圖26中被識別為x方向)上移動。在使用中，致動器1160最初處於在圖26中所描繪之位置左邊的位置，且在z方向上分離以遠離遮罩MA。致動器1160接著使螺柱夾持器1154在z方向上移動，直至該螺柱夾持器鄰近於遮罩MA，但並未觸碰遮罩MA為止。致動器1160接著使螺柱夾持器1154在x方向上移動，以使得螺柱851之末端頭部853經由其張開端部進入螺柱夾持器，且接著位於非張開部份(如圖31及圖32)中所描繪。致動器1160接著施加力，該力拉動螺柱851使其遠離遮罩MA。力可為實質上恆定的力。同時，經由致動器1160將熱遞送至螺柱851，以便熔融膠或黏著劑，該膠或黏著劑將螺柱緊固至遮罩MA。一旦膠或黏著劑已熔融，螺柱便與遮罩MA分離，且藉由致動器1160而移動遠離遮罩。

隔板1142將螺柱移除裝置之大部分與設置遮罩MA之受控環境分離。密封件1162圍繞遮罩MA之區域延伸，在該區域上設置螺柱851。密封件1162執行與螺柱附著裝置840之密封件1112相同的功能，亦即使圍繞螺柱

851之遮罩的區域與遮罩之其他區域隔離。氣體遞送通道1162及氣體擷取通道1164將氣體遞送至螺柱851附近，且接著移除彼氣體。此情形允許將污染物牽拉遠離遮罩MA，而非黏著至遮罩。污染物可例如包含來源於膠或黏著劑之顆粒，該膠或黏著劑將螺柱851附著至遮罩MA。氣體可例如為空氣。

在一實施例中，密封件1162可形成抵靠著遮罩MA的不完整密封件，以使得一些氣體可在密封件與遮罩之間流動。密封件內之氣體的壓力可低於密封件之外的氣體之壓力，且結果，氣體將自密封件之外流動至密封件之內，且接著經由氣體擷取通道1164出去。此情形為有利的，因為將藉由氣流自密封件1162之外的遮罩MA之區域輸送污染顆粒，使其穿過密封件，且流動至擷取通道1164之外。

螺柱移除裝置1150可進一步包含額外螺柱夾持器1154及相關聯的元件，如圖26及圖27中所描繪。舉例而言，可提供四個螺柱夾持器及其他元件，遮罩MA上之每一螺柱具有一個螺柱夾持器。螺柱移除裝置的形式通常可與圖23中所描繪之螺柱附著裝置840對應。舉例而言，致動器可用以調整螺柱夾持器在X、Y、Z及Rz方向上的位置。致動器可為自動的、手動的或半自動的(亦即，部分自動的及部分手動的)。隔板1142可將致動器與設置遮罩之受控環境分離。致動器可被設置於位於隔板1142下方的框中。對準量測系統亦可設置於隔板842的下方。對準量測系統可例如包含成像系統，該等成像系統用以確保在螺柱夾持器1154與螺柱851嚙合之前，將該等螺柱夾持器定位於正確的位置。

螺柱移除裝置1150可具備一抬升單元，該抬升單元可用以抬高及降低外殼，該外殼將形成遮罩輸送器件880的一部分(上文結合圖20進一步描

述)。遮罩(不可見)及外殼879與抬升單元845一起可被設置於受控環境(其壁未被描繪)中。可在比隔板1142之相反側上的壓力高之壓力下固持受控環境，以使得抑制污染使其不會流過隔板中之開口且至受控環境中。受控環境可具備來自入口之氣流，且可包括氣體可流過的出口(充分限制該流動，以使得可在高於隔板1142下方的壓力之位準下固持受控環境中之壓力)。此氣流可幫助移除來自受控環境之污染物。可在進氣口處設置收集污染物之過濾器，以防止或禁止污染物進入受控環境。

遮罩與螺柱移除裝置1150接觸之點可具備PEEK或某一其他強健材料之塗層。類似地，遮罩與外殼接觸之點可具備PEEK或某一其他強健材料之塗層。

螺柱附著裝置840及螺柱移除裝置1150可經提供為單一裝置，或可經提供為單獨裝置。

抬升單元845及外殼僅在圖23中描繪，且經展示為螺柱附著裝置840的一部分。然而，抬升單元可類似地經提供為表膜框架附著及/或移除裝置的一部分，及/或可類似地經提供為螺柱移除裝置的一部分。抬升單元可經組態以抬高及降低外殼，該外殼其可形成遮罩輸送器件的一部分。圖案化器件(例如遮罩)可由外殼固持。遮罩、外殼及抬升單元可被設置於受控環境中。

圖28描繪根據本發明之替代實施例之子安裝台1010。子安裝台1010包含嚙合機構1050，該嚙合機構與突起1051嚙合。嚙合機構1050被設置於表膜框架(未描繪)上，且突起1051自諸如遮罩之圖案化器件(未描繪)突出。在替代配置中，子安裝台1050可被設置於圖案化器件上，且突起1051可被設置於表膜框架上。圖28A展示自上方檢視之子安裝台1010，且

圖28B展示子安裝台的透視圖。子安裝台1010包括與其他圖中描繪之子安裝台共同的若干特徵，且不會結合此實施例詳細地描述此等情形。

嚙合機構1050包含矩形外壁1060，在表膜框架中之矩形孔(未描繪)中接納該矩形外壁。一對臂1062在y方向上延伸跨越由外壁1060界定之空間。連接部件1063在臂1062之末端之間延伸。臂1062為彈性部件的實例。可使用其他彈性部件。臂1062及連接部件1063一起形成大體上U形支撐件。鎖定部件1070連接至大體上U形支撐件之末端。鎖定部件1070與突起1051(其可被稱作螺柱)嚙合，藉此將表膜框架緊固至圖案化器件。

鎖定部件1070包含具備嚙合突出部1081之一對嚙合臂1080，且進一步包含蓋1066。如最佳在圖28B中所見的，在鎖定部件1070與突起1051嚙合時，嚙合突出部1081壓抵突起之末端頭部1053的下表面，且蓋1066壓抵末端頭部1053之頂表面。此將嚙合突出部1081及蓋1066壓抵突起1051之末端頭部1053將嚙合機構1050緊固至突起，以提供緊固子安裝台1010。

蓋1066及嚙合臂1080自中間臂1082a、1082b延伸。中間臂1082自連接部件1063延伸，且在y方向上向後延伸跨越通常由外壁1060界定之空間。連接部件1083在中間臂1082a、1082b之間延伸。中間臂1082a、1082b及連接部件1083一起形成大體上U形支撐件。

因此，藉由臂1062及連接部件1063形成之第一大體上U形支撐件在y方向上延伸跨越通常由外壁1060界定之空間，且藉由支撐臂1082a、1082b及連接部件1083形成之第二U形支撐件向後延伸跨越彼空間。

形成第一大體上U形支撐件之臂1062具有在x方向上的一定可撓性，且此情形允許鎖定部件1070在x方向上之某一移動。因此，子安裝台1010

允許在彼子安裝台之位置處表膜框架相對於圖案化器件之在x方向上的某一移動。臂1062由彈性材料形成，且因此傾向於返回至其原始定向。子安裝台1010可被視為運動子安裝台。臂1062在z方向上比在x方向上顯著更厚(如最佳可在圖28B中所見的)，且結果，與臂在x方向上的彎曲相比較，臂在z方向上的顯著較小彎曲為可能的。因為臂在y方向上延伸，所以該等臂不提供在y方向上的顯著移動。因此，臂1062可防止或實質上防止表膜框架在y及z方向上的局域移動，但允許在x方向上的某一移動。在替代實施例(圖28中未示)中，臂1062及連接部件1063可在x方向上延伸跨越通常由外壁1060界定之空間，以使得大體上U形支撐件具有在y方向上的一定可撓性，且此情形允許鎖定部件1070之在y方向上的某一移動。因此，臂1062可防止或實質上防止表膜框架在x及z方向上的局域移動，但允許在y方向上的某一移動。臂1062及連接部件1063之兩個等效設計允許安裝台連接至突起1051(亦即螺柱)之兩個不同移入方向。

鎖定部件1070包含自第一支撐臂1082a延伸之蓋1066及自第二支撐臂1082b延伸之嚙合臂1080。第一支撐臂1082a在x方向上比臂1062顯著更厚，且因此，允許在x方向上相對於臂1062之顯著移動。第二支撐臂1082b具有與臂1062在x方向上的厚度類似之厚度，但在中間臂1082a、1082b之間延伸的連接部件1083抑制第二支撐臂1082b在x方向上的移動，因為此移動可僅在第一支撐臂1082a亦移動的情況下出現。

嚙合臂1080在蓋1066之大體方向上自第二支撐臂1082b延伸。嚙合臂1080之近端沿著第二支撐臂1082b之大部分延伸(藉此實質上防止嚙合臂1080在大體平行於圖案化器件之經圖案化表面的方向上彎曲)。嚙合臂1080隨著其在蓋1066之大體方向上延伸而逐漸變細。嚙合突出部1081自

嚙合臂1080之末端向內延伸，從而與突起1051之末端頭部1053的下表面嚙合。區塊1054被設置於嚙合突出部1081的上方，且提供致動器接納表面，如下文進一步解釋。嚙合臂1080可在z方向上有彈性地變形。嚙合臂1080可充分地薄，以使得其在z方向上彎曲。另外或替代地，在嚙合臂1080連接至支撐臂1082b之點處，嚙合臂1080之在z方向上的一定彎曲可藉由凹槽1055促成，該凹槽在y方向上延伸。

突出部1056自外壁1060向外延伸。突出部可用以將嚙合機構1050緊固至表膜框架(未描繪)。

圖29及圖30示意性地描繪使嚙合機構1050與突起1051嚙合之方式。兩個圖皆展示嚙合機構及突起之自一側檢視且亦自上方檢視的橫截面。首先參看圖29，使用致動器(未描繪)推動嚙合臂1080使其遠離蓋1066，該等致動器抵靠著嚙合臂之末端推動。如自圖29可見，在此點處，在嚙合機構1050與突起1051之間不存在接觸。

嚙合機構在x方向上移動，直至突起1051之末端頭部1053位於嚙合突出部1081的上方，該等嚙合突出部自嚙合臂1080突出。此移動藉由嚙合機構1050所固定於的移動表膜框架而達成，且因此一致地移動所有嚙合機構。

一旦嚙合機構1050位於適當位置，便移除推動嚙合臂1080使其遠離突起1051之末端頭部1053的致動器。因為嚙合臂1080具有彈性，所以該等嚙合臂向上移動，且抵靠著末端頭部1053之下表面推動。因此，嚙合突出部1081將末端頭部1053壓抵蓋1066，藉此將嚙合機構1050緊固至突起1051。圖30中描繪此情形。

反轉上文序列以便使嚙合機構1050與突起1051斷開連接。

圖31描繪緊固至表膜框架1017之四個嚙合機構1050a至1050d。子安裝台1050a、1050d中之兩者經組態以允許在y方向上的移動，且兩個子安裝台1050b、1050c經組態以允許在x方向上的移動。然而，所有四個子安裝台1050a至1050d經組態以允許經由在y方向上的移動在子安裝台與突起(未描繪)之間達成嚙合，且因此，如可見到，所有四個子安裝台包括在y方向上延伸的嚙合臂1080。此組態之可能缺點在於在y方向掃描移動期間的突然減速可導致嚙合機構1050a至1050d滑動以脫離與突起之附著(歸因於表膜框架1017之慣性)。可例如在存在遮罩支撐結構MT之「碰撞」(參見圖1)的情況下出現此情形。在替代配置中，所有四個子安裝台可包括在x方向(亦即非掃描方向)上延伸的嚙合臂。使嚙合臂皆在非掃描方向上延伸為有利的，因為此情形避免突然y方向減速之可能，該突然y方向減速會導致嚙合機構之脫嚙。一般而言，每一子安裝台之嚙合臂皆在實質上相同的方向上延伸。

為了允許在x方向上之移動，支撐子安裝台1050b、1050c之鎖定部件1070的臂1062在y方向上延伸。此等臂在x方向上具有有彈性的可撓性，且因此提供在x方向上的移動。因此，子安裝台1050b、1050c中之兩者的嚙合臂大體平行於彼子安裝台之臂1062延伸，且子安裝台1050a、1050d中之兩者的嚙合臂大體上垂直於彼子安裝台之臂1062延伸。

描繪具有突出部1017之子安裝台1050a至1050d，該等突出部具有與圖28中所描繪之突出部1056不同的組態。然而，突出部提供促進子安裝台1050a至1050d與表膜框架1017之間的嚙合之相同功能。可使用突出部之任何合適的組態。

圖32A至圖32H更詳細地描繪嚙合機構1050與突起1051嚙合之方

式。首先參看圖32A，銷1090在z方向上移動，直至其觸碰嚙合機構1050之蓋1066為止。

參看圖32B，兩個L形部件接著在z方向上移動，直至其末端越過第一支撐臂1082a之最下表面為止。L形部件1091接著在負x方向上移動，直至L形部件之末端在支撐臂1082a之角板1089的下方為止。如圖32C中所描繪，L形部件1091接著在z方向上移動，直至其與支撐臂1082a之角板1089接觸為止。銷1090及L形部件1091一起夾緊嚙合機構1050，從而允許嚙合機構之後續移動。

參看圖32D，致動器1092在z方向上移動，且抵靠著設置於嚙合臂1080之末端處的區塊1054推動。致動器1092向下推動嚙合臂1080，藉此放大嚙合突出部1081與蓋1066之間的空間。歸因於用以產生圖之軟體的限制，嚙合臂1080在圖32D中不向下彎曲。

參看圖32E，嚙合機構1050接著定位於突起1051之上，如所描繪。嚙合機構1050接著在x方向上移動，直至突起1051之末端1053位於蓋1066的下方且位於嚙合突出部1081的上方為止。如上文所進一步提及，所有嚙合機構1050a至1050d經由表膜框架1017之移動而一致地移動(參見圖31)。在替代配置中，皆可移動圖案化器件及突起1051，而非移動表膜框架。一般而言，突起與嚙合機構之間的側向相對移動係所需要的全部操作。側向移動之方向將取決於嚙合臂1080之定向(且可例如為y方向而非x方向)。

參看圖32F，一旦蓋1066定位於末端頭部1053之上，且嚙合突出部1081在末端頭部1053的下方，便使致動器1092回縮。嚙合臂1080之彈性使得其朝向其原始位置返回，且因此將嚙合突出部1081壓抵末端頭部

1053之下表面。嚙合突出部1081推動末端頭部1053使其抵靠著蓋1066。此情形將嚙合機構1050緊固至突起1051。

參看圖32G，L形部件1091向下移動，且接著在x方向上移動，直至其位置遠離支撐臂1082a之角板1089為止。接著使L形部件1091回縮。

參看圖32H，在最終步驟中，使銷1090回縮。

嚙合機構1050被緊固至突起1051，且因此提供用於表膜框架(未描繪)之緊固子安裝台1010。因此，表膜框架被緊固地附著至圖案化器件。表膜、表膜框架及圖案化器件(其可一起被稱作遮罩總成)接著可被放入輸送器件853中，以用於輸送至微影裝置LA(參見圖20)。

反轉圖27A至圖27H中所描繪之步驟，以便使嚙合機構1050與突起1051分離，且藉此使表膜框架與圖案化器件分離。

將嚙合機構1050緊固至突起1051之步驟中無一者需要組件之間的任何滑動移動。換言之，在滑動運動中不需要表面抵靠著彼此之摩擦。此情形為有利的，因為此摩擦有可能導致非吾人所樂見的微粒污染。

接觸嚙合機構1050之銷1090、L形部件1091及致動器1092的表面可具備諸如聚醚醚酮(PEEK)或某一其他強健材料之材料的塗層。

可用以執行圖32中說明的步驟之表膜框架附著裝置(未描繪)通常可與圖21及圖22中所描繪之表膜框架附著裝置857對應。詳言之，表膜框架附著裝置可包括控制系統，該控制系統包含致動器、對準系統及感測器。致動器可連接至圖32中所描繪之銷1090及L形部件1091，且可用以調整表膜總成在X、Y、Z及Rz方向上的位置，包括在X方向上平移表膜總成，以移動嚙合突出部1081使其與突起1051之末端頭部1053對準。額外致動器可與圖2中所描繪之致動器1092對應。控制系統可包含兩個成像感測器，該

等成像感測器經定位以檢視表膜框架之部分。成像感測器可經定位以檢視表膜框架之拐角。控制系統可進一步包含對準系統，該等對準系統經組態以檢視設置於圖案化器件上的對準標記。

隔板可將表膜總成與控制系統分離。銷1090、L形部件1091及致動器1092可經由設置於隔板中的孔突出。窗可被設置於隔板中。

有限空間可在微影裝置內可用，以在使用中容納表膜框架。此有限空間可具有限製錶膜框架之寬度的效應，其又將限制表膜框架之硬度。此有限硬度可能存在問題，因為表膜受到張力，且可導致表膜框架向內彎曲，其又將允許出現表膜之非吾人所樂見的下垂。此問題可藉由向內延伸表膜框架之厚度以使得該表膜框架與遮罩之影像邊界部分重疊來解決。

遮罩之影像邊界部分包含圍繞遮罩之經圖案化區域的外周邊提供之輻射吸收材料。在遮罩用以將圖案投影至基板上時，光罩掩蔽葉片將限制遮罩之照明，意圖為僅照明遮罩之經圖案化區域。然而，實務上，輻射之半影將被帶入影像邊界部分上，且將以不合需要的方式反射(例如反射至鄰近於曝露於基板上之區域的曝光區域上)。影像邊界部分中提供之輻射吸收材料防止出現此情形。在表膜框架向內延伸以使得其佔據先前由影像邊界部分佔據之空間時，表膜框架可能以不合需要的方式反射半影。藉由將吸收材料塗覆至表膜框架之外面(亦即EUV輻射光束被帶入的表面)上而避免此情形。表膜框架之外面實質上平行於表膜所位於的平面。

根據本發明之實施例之擴寬框架為有利的，因為其增加框架之硬度，且藉此允許表膜具備較高張力。藉由在表膜框架之外面上提供吸收材料而避免將半影反射至基板上。

本發明之實施例之額外益處在於除了吸收EUV輻射之外，輻射吸收

材料還將吸收DUV輻射。與現有系統相比較，此情形為有益的，因為在現有系統中，自表膜反射半影DUV輻射之顯著比例(例如50%)，且其以不合需要的方式被帶入鄰近於曝露於基板上之區域的曝光區域上。此先前反射之DUV輻射現在由表膜框架上之輻射吸收材料吸收(表膜框架已向內延伸，且因此佔據先前將反射DUV輻射之表膜區)。

擴寬表膜框架可例如具有顯著超過2 mm之寬度。舉例而言，表膜框架可具有3 mm或更多之寬度。表膜框架可例如具有在3 mm與4 mm之間的寬度。習知表膜框架可例如具有2 mm之寬度。使寬度增加至例如3 mm將提供表膜框架之硬度的極大增加，因為彎曲硬度係按厚度的三次冪的比例進行調整。

在一實施例中，氣體通道37(參見圖3)、間隙G(參見圖4、13)或污染至表膜與遮罩之間的空間中的其他可能途徑可用駐極體材料塗佈。駐極體材料展現永久電荷，其將吸引及捕獲穿過通道或間隙之顆粒。此情形防止顆粒進入表膜與遮罩之間的空間。如其他地方所提及，表膜框架與圖案化器件之間的間隙G可小於300 μm，例如小於200 μm。在此間隙之任一側提供表面上之駐極體材料會產生顯著電場，該電場將捕獲大量數目的顆粒。電場最可能捕獲最小污染顆粒。

在一實施例中，可將不具有表膜之框架附著至遮罩。儘管在不存在表膜的情況下，此情形可被視為沒有目的，但實務上，顯著比例的污染顆粒被以掠射角帶入遮罩上，且因此由圍繞遮罩延伸之框架阻擋。不具備表膜之框架可被稱作無表膜框架。無表膜框架可例如包括上文結合其他實施例所描述的特徵中之一些或全部。無表膜框架可附著至遮罩及可自遮罩移除(例如，如上文結合其他實施例所描述)。或者，無表膜框架可永久地連

接至遮罩。不需要移除用於表膜清潔之框架，因為不存在表膜。類似地，遮罩自身可在不移除無表膜框架的情況下接近，且因此可在必要時在不移除框架的情況下清潔。無表膜框架可具有比表膜框架更簡單的構造，因為其不需要包括經設計以接納表膜之特徵。此外，該無表膜框架可能更薄，因為其不需要耐受由表膜施加之張力。

儘管參考螺柱描述本發明之一些實施例，但在上下文允許本發明之實施例的情況下可使用任何形式的突起。

在此文件中，遮罩之參考可被解譯為圖案化器件之參考(遮罩為圖案化器件之實例)。

儘管上文已描述表膜之實施例(其中表膜包括邊界部分，該邊界部分具有相對於表膜之其餘部分增加的厚度)，表膜之一些實施例可不包括具有相對於表膜之其餘部分增加的厚度之邊界部分。除非以其他方式明確地陳述，否則在此文件中之表膜的任何參考因此應被理解為包括不具有一邊界部分之表膜，該邊界部分具有相對於表膜之其餘部分增加的厚度。

遮罩總成之各種本發明態樣已在上文進行描述，且在本發明之特定實施例的情況下在圖中展示。將瞭解此等態樣中之任一者可在單一實施例中組合。舉例而言，一個實施例之一或多個特徵可與另一實施例之一或多個特徵組合。將進一步瞭解到，儘管已描述包括一個以上本發明態樣之一些實施例，但本文中亦涵蓋僅包含單一本發明態樣之實施例。一般而言，所描述實施例中之任一者的特徵中之任一者可隔離使用或可與所描述實施例之其它特徵中的任一者任意地組合使用。

儘管可在本文中在微影裝置之情況下對本發明之實施例作出特定參考，但可在其他裝置中使用本發明之實施例。本發明之實施例可形成遮罩

檢測裝置、度量衡裝置或量測或處理諸如晶圓(或其他基板)或遮罩(或其他圖案化器件)之物件的任何裝置的一部分。此等裝置通常可被稱作微影工具。此微影工具可使用真空條件或環境(非真空)條件。

術語「EUV輻射」可被視為包含電磁輻射，該電磁輻射具有在4至20 nm之範圍內(例如在13至14 nm之範圍內)的波長。EUV輻射可具有小於10 nm之波長，例如在4至10 nm之範圍內，諸如6.7 nm或6.8 nm。

儘管可在本文中特定地參考在IC製造中微影裝置之使用，但應理解，本文所描述之微影裝置可具有其他應用。可能其他應用包括製造整合式光學系統、用於磁疇記憶體之導引及偵測、平板顯示器、液晶顯示器(liquid-crystal displays，LCDs)、薄膜磁頭，等等。又，儘管表膜總成適合用於微影裝置，但應理解其亦可用於非微影應用，其中設想可分離的薄表膜/表膜框架。

雖然上文已描述本發明之特定實施例，但應瞭解，可以與所描述之方式不同的其他方式來實踐本發明。以上描述意欲為說明性而非限制性的。因此，對於熟習此項技術者將顯而易見，可在不脫離下文所闡明之申請專利範圍及條項之範疇的情況下對所描述之本發明進行修改。

條項

1. 一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

(a) 一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；

(b) 其中該安裝台經組態以相對於該圖案化器件懸置該表膜框架使得該表膜框架與該圖案化器件之間存在一間隙；且

其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放式可

嚙合附著。

2. 如條項1之遮罩總成，其中該安裝台在該表膜框架與該圖案化器件之間提供一運動連接。

3. 如條項1或2之遮罩總成，其中該安裝台包含複數個子安裝台。

4. 如條項3之遮罩總成，其中每一子安裝台為一運動子安裝台。

5. 如條項3或4之遮罩總成，其中每一子安裝台包括經組態以允許在彼子安裝台處該表膜框架之一區段相對於該圖案化器件移動之一彈性組件。

6. 如條項5之遮罩總成，其中每一子安裝台經組態以將在彼子安裝台處該表膜框架相對於該圖案化器件之該移動限制於有限數目之自由度使得在彼子安裝台處防止在至少一個方向上之移動。

7. 如條項3以條項6中之任一項之遮罩總成，其中每一子安裝台包含附著至該圖案化器件或該表膜框架中之一者的一突起及附著至該圖案化器件或該表膜框架中之另一者的一嚙合機構，該嚙合機構經組態以接納該突起且與該突起嚙合。

8. 如條項7之遮罩總成，其中該嚙合機構包含經組態以允許該嚙合機構相對於該突起之某一移動的一或多個彈性部件。

9. 如條項7或8之遮罩總成，其中該嚙合機構包含藉由一或多個臂連接至該表膜框架或該圖案化器件之一鎖定部件。

10. 如條項9之遮罩總成，其中該一或多個臂大體平行於該表膜框架或該圖案化器件之一平面延伸。

11. 如條項9或10之遮罩總成，其中一第一嚙合機構之該一或多個臂大體平行於該表膜框架或該圖案化器件之一邊緣延伸，且一第二嚙合機

構之該一或多個臂大體垂直於該表膜框架或該圖案化器件之一邊緣延伸。

12. 如條項9至11中之任一項之遮罩總成，其中該鎖定部件藉由兩個臂連接至該表膜框架或該圖案化器件。

13. 如條項9至12之遮罩總成，其中該突起包含設置於一軸桿上之一末端頭部，且其中該鎖定部件經組態以與在該末端頭部下方之該軸桿嚙合。

14. 如條項13之遮罩總成，其中該鎖定部件包含具有未緊固端之一對彈簧，其可自該突起之該末端頭部下方之一第一鎖定位置移動至不在該突起之該末端頭部下方之一第二解鎖位置。

15. 如條項14之遮罩總成，其中該等彈簧之該等未緊固端有彈性地經偏置以處於該突起之該末端頭部下方。

16. 如條項15之遮罩總成，其中該等彈簧之該等未緊固端有彈性地經偏置以不接觸該突起之該軸桿。

17. 如條項14至16中之任一項之遮罩總成，其中該鎖定部件進一步包含有彈性地經偏置以抵靠著該突起之該末端頭部按壓該等彈簧之該等未緊固端之一部件。

18. 如條項17之遮罩總成，其中該部件為在一對彈性臂之間延伸之一連接部件。

19. 如條項18之遮罩總成，其中該等彈性臂經組態以在大體垂直於該圖案化器件之一經圖案化表面之一方向上撓曲。

20. 如條項18或19之遮罩總成，其中該等彈性臂經組態以不在大體平行於該圖案化器件之一經圖案化表面之若干方向上撓曲。

21. 如條項13之遮罩總成，其中該鎖定部件可有彈性地變形以允許

其在該末端頭部上方通過且與該突起之該軸桿嚙合。

22. 如條項9至13中之任一項之遮罩總成，其中該鎖定部件包含安裝在一支撐件上之一鎖定板，該鎖定板可移動至該鎖定板中之一凹座與在該末端頭部下方之該軸桿嚙合的一位置。

23. 如條項9至13中之任一項之遮罩總成，其中該鎖定部件包含一對嚙合臂，每一者在一末端處具備一內向突出嚙合突出部，該等嚙合突出部與該突起之該末端頭部嚙合且該等嚙合臂可在遠離該突起之該末端頭部之一方向上彈性變形。

24. 如條項23之遮罩總成，其中每一子安裝台之每一鎖定部件之該等嚙合臂全部在實質上相同之方向上延伸。

25. 如條項23之遮罩總成，其中該等嚙合臂全部在與該微影裝置之一非掃描方向相對應之一方向上延伸。

26. 如條項24或25之遮罩總成，其中一第一嚙合機構之該等嚙合臂大體平行於彼嚙合機構之該一或多個臂延伸，且一第二嚙合機構之該等嚙合臂大體垂直於彼嚙合機構之該一或多個臂延伸。

27. 如條項23至26中之任一項之遮罩總成，其中該等嚙合臂有彈性地經偏置以抵靠著該突起之該末端頭部按壓該等嚙合突出部。

28. 如條項23至27中之任一項之遮罩總成，其中該等嚙合臂經組態以不在大體平行於該圖案化器件之一經圖案化表面之若干方向上撓曲。

29. 如條項7至28中之任一項之遮罩總成，其中該嚙合機構進一步包含防止該表膜框架接觸該圖案化器件之一移動限制組件。

30. 如條項7至29中之任一項之遮罩總成，其中該嚙合機構進一步包含將該間隙保持在該表膜框架與該圖案化器件之間的一移動限制組件。

31. 如條項28或29之遮罩總成，其中該移動限制組件包含經組態以與該突起之一遠端表面嚙合之一蓋。

32. 如條項3至31中之任一項之遮罩總成，其中該安裝台包含三個或三個以上子安裝台。

33. 如條項32之遮罩總成，其中該安裝台包含四個子安裝台。

34. 如條項33之遮罩總成，其中兩個子安裝台設置於該遮罩總成之一側上且兩個子安裝台設置於該遮罩總成之一相反側上。

35. 如條項3至34中之任一項之遮罩總成，其中該表膜框架之每一側部具備允許在一第一方向上之移動之一子安裝台及允許在實質上垂直於該第一方向之一第二方向上之移動的一子安裝台。

36. 如條項35之遮罩總成，其中該等子安裝台作為補充對設置在該表膜框架之相反側上之若干等效位置處。

37. 如任一前述條項之遮罩總成，其中在該表膜框架與該圖案化器件之間的該間隙至少為100微米。

38. 如任一前述條項之遮罩總成，其中在該表膜框架與該圖案化器件之間的該間隙小於300微米。

39. 如任一前述條項之遮罩總成，其中在該表膜框架與該圖案化器件之間的該間隙在200微米與300微米之間。

40. 如條項3至39中之任一項之遮罩總成，其中在該表膜框架與該圖案化器件之間的該間隙相較於其他位置在一子安裝台之附近較小。

41. 如條項40之遮罩總成，其中在該子安裝台之附近之該間隙小於200 μm。

42. 如條項41之遮罩總成，其中在該子安裝台之附近之該間隙大約

為100 μm或100 μm以下。

43. 一種將一子安裝台附著至一突起之方法，該子安裝台包含具有藉由一或多個臂連接至該表膜框架之一鎖定部件的一嚙合機構，該鎖定部件包含一對嚙合臂，每一者在一末端處具備一內向突出嚙合突出部，其中該方法包含：

移動該等嚙合臂之若干端遠離一均勢位置以增大在該等嚙合突出部與該嚙合機構之一蓋之間的一分離；

相對於彼此側向地移動該子安裝台及突起直到該等嚙合突出部大體與該突起之一末端頭部對準；且

允許該等嚙合臂藉助彈性偏置朝向該末端頭部移動使得該等嚙合突出部抵靠著該突起之該末端頭部按壓。

44. 如條項43之方法，其中該子安裝台為連接至該表膜框架之複數個子安裝台中之一者，且其中該複數個子安裝台全部相對於相關聯之突起同時側向地移動，或該等突起全部相對於相關聯之子安裝台同時側向地移動。

45. 如條項43或44之方法，其中該等嚙合臂藉由抵靠著該等嚙合臂推動之一對銷而移動。

46. 如條項43至45中之任一項之方法，其中該子安裝台設置於一表膜框架上且該突起設置於一圖案化器件上。

47. 一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含一圖案化器件及支撐一表膜之一表膜框架，該表膜框架安裝在該圖案化器件上，其中該表膜框架及該表膜由相同材料或具有相同熱膨脹係數之不同材料形成。

48. 一種微影裝置，其包含：

一照明系統，其經組態以調節一輻射光束；

一支撐結構，其根據任一前述條項支撐一遮罩總成，該遮罩總成經組態以藉由一圖案將該輻射光束賦予在其橫截面中以形成一圖案化輻射光束；

一基板台，其經建構以固持一基板；及

一投影系統，其經組態以將該經圖案化輻射光束投影至該基板上。

49. 一種用於一微影裝置中之表膜總成，該表膜總成包含：

一表膜框架，其適用於藉由一安裝台附著至一圖案化器件；及

一表膜，其藉由該表膜框架支撐，該表膜包含延伸跨越該表膜框架以便界定一平面之一薄膜部分及附著至該表膜框架且具有大於該薄膜部分之該厚度之一厚度的一邊界部分，其中該邊界部分中之至少一些延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且遠離該表膜框架。

其中該安裝台經組態以相對於該圖案化器件懸置該表膜框架使得該表膜框架與該圖案化器件之間存在一間隙；且

其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放式可嚙合附著。

50. 如條項49之表膜總成，其中延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且遠離該表膜框架之該邊界部分之該厚度大於延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且朝向該表膜框架之該邊界部分之一厚度。

51. 如條項49或50之表膜總成，其中該邊界部分在該邊界部分附著至該表膜框架處具有一第一表面且其中該第一表面實質上與藉由該薄膜部分界定之該平面共面。

52. 如條項49至51中任一項之表膜總成，其中該表膜及該表膜框架為形成單體之整合部分。

53. 一種適用於附著至一圖案化器件且用於支撐鄰近於該圖案化器件之一表膜的表膜框架，該圖案化器件具有一經圖案化區域且適合用於一微影製程中，且該表膜框架包含經組態以接納用於將一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架之一膠的一凹座，其中該凹座經組態使得在使用中一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架致使自該圖案化器件之該經圖案化區域密封該膠以便防止自該膠除氣之產物到達該圖案化器件之該經圖案化區域。

54. 如條項53之表膜框架，其中該凹座經組態以使得在使用中一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架致使在藉由該凹座及該表膜或圖案化器件圍封之一體積內含有該膠。

55. 如條項53或54之表膜框架，其中該表膜框架包含複數個凹座且其中該複數個凹座中之至少一者經組態以接納用於將一表膜附著至該表膜框架之一膠且其中該等凹座中之至少一者經組態以接納用於將一圖案化器件附著至該表膜框架之一膠。

56. 如條項55之表膜框架，其中複數個凹座分佈在該表膜框架周圍，每一凹座自中間該表膜框架之一外部邊緣延伸至該表膜框架之一內部邊緣且返回至該表膜框架之該外部邊緣。

57. 一種表膜總成，其包含：

一表膜框架，其根據條項53至56中之任一項；及

一表膜，其藉由安置於該表膜框架中之一凹座中之一膠附著至該表膜框架。

58. 一種遮罩總成，其包含一圖案化器件及藉由一表膜框架支撐之一表膜，其中一吸收輻射材料設置於該表膜之一外部面上。

59. 如條項58之遮罩總成，其中該表膜框架具有明顯超過2 mm之一寬度。

60. 一種用於一微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；

其中該安裝台經組態以使得該表膜框架相對於該圖案化器件懸置；且

其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放附著，

該安裝台包含：

一突起，其附著至該圖案化器件或該表膜框架中之一者，及

一嚙合機構，其經組態以與該突起嚙合，該嚙合機構包含可有彈性地變形之臂，

其中該等可有彈性地變形之臂經配置以使得：

在一打開構形中允許該突起位移至該嚙合機構之一鎖定位置，且

在一閉合構形中與該突起嚙合，由此將該突起鎖定在該嚙合機構之該鎖定位置中。

61. 如條項60之遮罩總成，其中該突起之該位移至該嚙合機構之該鎖定位置無需與該突起機械滑動接觸。

62. 一種用於一微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；

其中該安裝台經組態以使得該表膜框架過度約束至該圖案化器件上。

63. 一種微影系統，其包含：

一種表膜框架附著裝置，其經組態以接納一圖案化器件、一表膜框架及一表膜且將該表膜框架附著至該圖案化器件以便形成一遮罩總成，其中該表膜框架支撐鄰近於該圖案化器件之該表膜；

一微影裝置，其包含：

一支撐結構，其經組態以自該表膜框架附著裝置接納該遮罩總成且支撐該遮罩總成；

一照明系統，其經組態以調節一輻射光束且藉由該經調節之輻射光束照明該遮罩總成，該遮罩總成之該圖案化器件經組態以藉由其橫截面中之一圖案賦予該經調節之輻射光束以形成一圖案化輻射光束；

一基板台，其經建構以固持一基板；及

一投影系統，其經組態以將該經圖案化輻射光束投影至該基板上；

該微影系統進一步包含經組態以將該遮罩總成自該表膜框架附著裝置輸送至該微影裝置之一遮罩總成輸送裝置以用於該微影裝置中。

64. 如條項63之微影系統，其中該表膜框架附著裝置經組態以在一密封環境中將該表膜框架附著至該圖案化器件。

65. 如條項64之微影系統，其中該表膜框架附著裝置包含經組態以將該表膜框架裝置之該密封環境抽汲至真空壓力狀態之一真空泵。

66. 如條項63至65中之任一項之微影系統，其中該遮罩總成輸送裝置經組態以在一密封環境中將該遮罩總成自該表膜框架附著裝置輸送至該微影裝置。

67. 如條項66之微影系統，其中該遮罩總成輸送裝置包含經組態以將該遮罩總成附著裝置之該密封環境抽汲至真空壓力狀態之一真空泵。

68. 如條項63至67中之任一項之微影系統，其進一步包含經組態以出於污染或缺陷中之至少一者而檢測該表膜、表膜框架及圖案化器件中之一或多者之一檢測裝置。

69. 如條項63至68中之任一項之微影系統，其中該表膜框架附著裝置經組態以接納附著至一表膜框架之一表膜且將該表膜框架與附著至一圖案化器件之該表膜附著。

70. 如條項63至69中之任一項之微影系統，其中該照明系統經組態以調節一EUV輻射光束。

71. 如條項70之微影系統，其中該表膜框架附著裝置經組態以接納實質上對於EUV輻射而言為透明的之一表膜。

72. 一種表膜框架附著裝置，其經組態以接納一圖案化器件及包含一表膜框架及一表膜之一表膜總成，該表膜附著器件包含經組態以操作設置於一表膜框架上之一子安裝台之一嚙合機構的致動器，其中該等致動器突出穿過設置於將接納受控環境之一表膜總成與該表膜框架附著裝置之其他部分分離之一隔板中的開口。

73. 如條項72之表膜框架附著裝置，其中該隔板包括經定位以允許表膜框架邊緣及/或該圖案化器件上之對準標記自該隔板之相反側可見之窗。

74. 如條項72或73之表膜框架附著裝置，其中該等致動器包含可垂直於該隔板之一平面移動之銷。

75. 如條項72至74中之任一項之表膜框架附著裝置，其中該等致動器包含可朝向彼此及遠離彼此移動之一對臂。

76. 如條項74或75之表膜框架附著裝置，其中該等致動器之若干端具備強健材料之一塗層。

77. 如條項72至76中之任一項之表膜框架附著裝置，其中該表膜框架附著裝置包括在該受控環境中之一氣體出口，該氣體出口經組態以高於該隔板之一相反側上之一氣體壓力的一壓力供應氣體。

78. 一種表膜附著裝置，其經組態以：

接納一表膜及一表膜框架；

將該表膜附著至該表膜框架以形成一表膜總成；且

將該表膜總成密封在一密封封裝中以適用於該密封封裝內該表膜總成之輸送。

79. 如條項78之表膜附著裝置，其中該表膜附著裝置經組態以在一密封環境中將該表膜附著至該表膜框架。

80. 如條項79之表膜附著裝置，其進一步包含經組態以將該密封環境抽汲至真空壓力狀態之一真空泵。

81. 如條項78至80中之任一項之表膜附著裝置，其進一步包含經組態以出於污染或缺陷中之至少一者而檢測該表膜及表膜框架中之一者或兩者之一檢測裝置。

82. 一種螺柱附著裝置，其包含經組態以固持一圖案化器件之一台及經組態以使得一螺柱與該圖案化器件接觸之一螺柱操控器，其中螺柱操

控器藉由一隔板與接納受控環境之一圖案化器件分離，該隔板包括螺柱可突出穿過以便接觸該圖案化器件之一孔。

83. 如條項82之螺柱附著裝置，其中該螺柱操控器為複數個螺柱操縱器中之一者且該隔板中之該孔為複數個孔中之一者。

84. 如條項81或82之螺柱附著裝置，其中該螺柱附著裝置包括在該受控環境中之一氣體出口，該氣體出口經組態以高於該隔板之一相反側上之一氣體壓力的一壓力供應氣體。

85. 如條項82至84中之任一項之螺柱附著裝置，其中一密封件設置在該螺柱操控器周圍，該螺柱操控器在使用中抵靠著該圖案化器件密封以將接納該圖案化器件之一部分之一螺柱與該圖案化器件之其他部分分隔。

86. 如條項85之螺柱附著裝置，其中提供氣體傳遞通道及氣體擷取通道，經由該等通道氣流提供至接納該圖案化器件之一部分之該螺柱及自接納該圖案化器件之一部分之該螺柱提供。

87. 一種螺柱移除裝置，其包含經組態以固持一圖案化器件之一台及經配置以接納該等螺柱之若干端且包括用於加熱該等螺柱以便減小膠之強度之加熱器的致動器，該膠將該等螺柱附著至該圖案化器件且由此允許該等致動器自該圖案化器件移除該等螺柱。

88. 如條項87之螺柱移除裝置，其中該等致動器每一者具備一螺柱夾持器，其經組態以接納且保持一螺柱之一末端頭部。

89. 如條項88之螺柱移除裝置，其中該螺柱夾持器包含一對凸緣，其具有寬於該螺柱之一頸部且窄於該螺柱之一末端頭部的一分離。

90. 如條項87至89中之任一項之螺柱移除裝置，其中一密封件設置在該螺柱夾持器周圍，該螺柱夾持器在使用中抵靠著該圖案化器件密封以

將固持該圖案化器件之一部分之一螺柱與該圖案化器件之其他部分分隔。

91. 如條項90之螺柱移除裝置，其中提供氣體傳遞通道及氣體擷取通道，經由該等通道氣流提供至固持該圖案化器件之一部分之該螺柱及自固持該圖案化器件之一部分之該螺柱提供。

92. 一種將一子安裝台附著至一突起之方法，該方法包含將一鎖定部件自一解鎖位置移動至鄰近於該突起但不與該突起接觸之一中間位置，接著使用一保持部件將該鎖定部件移動至該鎖定部件抵靠著該突起按壓之一鎖定位置。

93. 如條項92之方法，其中該鎖定部件移動至該鎖定位置而無需該鎖定部件之一表面抵靠著該突起之一表面滑動。

94. 如條項92或93之方法，其中該鎖定部件藉由在大體垂直於該突起之一表面之一方向上移動該鎖定部件而移動至該鎖定位置，該鎖定部件在該鎖定位置中時接觸該突起。

95. 如條項92至94中之任一項之方法，其中該子安裝台附著至一表膜框架且該突起可自一遮罩延伸。

96. 如條項92至95中之任一項之方法，其中該鎖定部件包含具有未緊固端之一對彈簧。

97. 一種將一子安裝台與一突起分離之方法，該方法包含移動一保持部件遠離一鎖定部件；將該鎖定部件自該鎖定部件抵靠著該突起按壓之一鎖定位置移動至鄰近於該突起但不與該突起接觸之一中間位置；接著將該鎖定部件移動至其抵靠著該保持部件按壓之一解鎖位置。

98. 一種將一子安裝台附著至一突起之方法，該子安裝台包含具有未緊固端之一對彈簧及一部件，且該突起包含設置於一軸桿上之一末端頭

部，其中該方法包含：

移動該等彈簧之該等未緊固端以與該部件分開且不與該部件接觸；

移動該部件遠離該突起之該末端頭部以在該突起下方產生一空間；

允許該等彈簧之該等未緊固端移動至該突起之該末端頭部下方之該空間中之均勢位置；且

允許該部件藉助彈性偏置朝向該末端頭部移動使得該部件抵靠著該突起之該末端頭部按壓該等彈簧之該等未緊固端。

99. 一種將一子安裝台自一突起移除之方法，該子安裝台包含具有未緊固端之一對彈簧及一部件，且該突起包含設置於一軸桿上之一末端頭部，其中該方法包含：

移動該部件離開該突起之該末端頭部以允許該等彈簧之該等未緊固端移動遠離該末端頭部；

移動該等彈簧之該等未緊固端以將其分開；

允許該部件藉助彈性偏置朝向該末端頭部移動；且

允許該等彈簧之該等未緊固端一起移動且抵靠著該部件之若干側按壓。

100. 如條項98或99之方法，其中該等彈簧之該等未緊固端藉由一對致動器臂移動分開。

101. 如條項98至100中之任一項之方法，其中該部件藉由抵靠著藉由該部件連接在一起之一對彈性臂推動之一對銷而移動。

102. 如條項98至條項101中之任一項之方法，其中該子安裝台設置於一表膜框架上且該突起設置於一圖案化器件上。

103. 一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含一圖

案化器件及支撐一表膜之一表膜框架，該表膜框架安裝在該圖案化器件上，其中該表膜框架具備一罩蓋層，該罩蓋層設置於由如設置於該表膜上之一罩蓋層的相同材料形成之該表膜框架上。

104. 一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台附著至該圖案化器件以便環繞該圖案化器件之一區，

其中該表膜框架包括經延伸部分及非延伸部分，其中該表膜框架之該經延伸部分具有一寬度，其大於該表膜框架之該非延伸部分之該寬度。

105. 如條項104之遮罩總成，其中一或多個孔設置於該等延伸部分中且經組態以允許氣體流動穿過該表膜框架。

106. 如條項104或105之遮罩總成，其中該等延伸部分中之至少一者具備一對準標記。

107. 如條項104至106中之任一項之遮罩總成，其中該等延伸部分包含一中空部分。

108. 如條項104至107中之任一項之遮罩總成，其進一步包含藉由該表膜框架支撐之一表膜，其中該表膜包括具有大於該表膜之其餘部分之一厚度之一邊界部分。

109. 如條項108之遮罩總成，其中該表膜之該邊界部分包括與該表膜框架之該等延伸部分對應之延伸部分。

110. 如條項107及109之遮罩總成，其中該表膜之該等延伸部分包含氣體可流動穿過之孔隙，該等孔隙與該表膜框架之該中空部分對準以便允許氣體流動穿過該等孔隙且進入及離開該表膜與該圖案化器件之間的一體

積。

111. 如條項104至110中之任一項之遮罩總成，其中該遮罩總成經組態以便在該表膜框架與該圖案化器件之間提供一間隙，該間隙經組態以使得在使用中允許氣體流動穿過該間隙且進入及離開藉由該表膜框架支撐之一表膜與該圖案化器件之間的一體積。

112. 如條項104至111中之任一項之遮罩總成，其中該表膜框架包括該框架之本體中之一窗，該窗經組態以允許一或多個輻射光束之透射。

113. 如條項112之遮罩總成，其中該窗經組態以防止顆粒通過該窗。

114. 如條項104至113中之任一項之遮罩總成，其中該表膜框架包括一孔，其延伸穿過該表膜框架但並不提供穿過該表膜框架至該圖案化器件之一視線直達線。

115. 如條項114之遮罩總成，其中延伸穿過該表膜框架之該孔並不提供穿過該表膜框架之一直達不受阻的路徑。

116. 如條項104至115中之任一項之遮罩總成，其中該遮罩總成經組態以使得該表膜框架實質上環繞整個該圖案化器件之一前側。

117. 如條項104至116中之任一項之遮罩總成，其中該表膜框架藉由光學接觸接合附著至該圖案化器件。

118. 如條項104至117中之任一項之遮罩總成，其進一步包含藉由該表膜框架支撐之一表膜，其中在該圖案化器件與該表膜之間設置一導電路徑。

119. 如條項118之遮罩總成，其中在該圖案化器件與該表膜框架之間設置一導電材料且在該表膜框架與該表膜之間設置一導電材料。

120. 一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；

一子框，其緊固至該圖案化器件；

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜；及

一機械附著介面，其可操作以允許該表膜框架附著至該子框及該表膜框架與該子框分離；其中

該圖案化器件包括該圖案化器件之一前側中之一切除部分，其中該前側之範圍相對於該圖案化器件之一後側減小，該切除部分經組態以接納該表膜框架之一部分。

121. 如條項120之遮罩總成，其中該切除部分鄰近於該圖案化器件之該前側之一外部範圍而定位。

122. 如條項120或121之遮罩總成，其中該子框鄰近於該切除部分而定位。

123. 如條項120至122中之任一項之遮罩總成，其中該子框接合至該圖案化器件。

124. 如條項123之遮罩總成，其中該子框包含一凹座，其中一膠經安置以使得該膠定位於藉由該凹座及該圖案化器件圍封之一體積中。

125. 一種適合用於一微影製程中之圖案化器件，該圖案化器件包含：

一前側，其經賦予一圖案；及

一後側，其適用於固定至一支撐結構；

其中該前側包括一切除部分，其中該前側之該範圍相對於該後側減小，該切除部分經組態以接納一表膜框架之一部分。

126. 如條項124之圖案化器件，其進一步包含緊固至該圖案化器件之一子框，該子框包括可操作以選擇性地將一表膜框架附著至該子框之一機械附著介面。

127. 一種遮罩總成，其包含一圖案化器件及藉由一表膜框架支撐之一表膜，其中一通道設置於該表膜框架中或一間隙存在於該表膜框架與該圖案化器件之間，且其中該通道或間隙之壁包含一駐極體材料。

128. 如條項127之遮罩總成，其中該通道或間隙之該等壁具備該駐極體材料之一塗層。

129. 一種遮罩總成，其包含一圖案化器件及一可釋放式可嚙合框架，其中該框架並不具備一表膜。

130. 一種螺柱，其包含一基底及一末端頭部，該基底具有一扁平底部表面，其已具備共價地接合至該扁平底部表面之一聚合物膜。

131. 一種遮罩總成，其包含一遮罩及如條項130之螺柱，其中該螺柱之該基底之該聚合物膜藉由凡得瓦爾力可逆地接合至該遮罩。

【符號說明】

1	雷射
2	雷射光束
3	燃料發射器
4	電漿形成區
5	近正入射輻射收集器
6	中間焦點/點
7	電漿
8	開口

9	圍封結構
10	琢面化場鏡面器件
11	琢面化光瞳鏡面器件
15	遮罩總成
15'	遮罩總成
17	表膜框架
19	表膜
20	邊界部分
21	經圖案化區域
23	對準標記
25	切除部分
27	子框架
29	凹座
31	膠
32	附著介面
35	寬度
37	氣體通道
39	窗
110	子安裝台
115	遮罩總成
117	表膜框架
119	表膜
140	突起/銷

142	板片彈簧
144	托架
215	遮罩總成
217	表膜框架
217'	表膜框架
219	表膜
219'	表膜
220	邊界部分
220'	邊界部分
223	對準標記
231	延伸部分
231'	延伸部分
245	寬度
245'	寬度
247	寬度
247'	寬度
261	中空區段
263	區
315	遮罩總成
317	表膜框架
319	表膜
320	邊界部分
331	膠

332	導電材料
415	遮罩總成
416	表膜總成
417	表膜框架
419	表膜
420	邊界部分
421	薄膜部分
431	膠
441	平面
445	分離
447	第一表面
515	遮罩總成
517	表膜框架
519	表膜
520	邊界部分
528	第二凹座
529	第一凹座
531	膠
610	子安裝台
617	表膜框架
619	表膜
620	突出部
650A	嚙合機構

650B	嚙合機構
650C	嚙合機構
650D	嚙合機構
651	突起
653	末端頭部
655	軸桿
657	基底
660	外壁
662	臂
663	連接部件
666	蓋
670	鎖定部件
670A	U形部件
670B	U形部件
710	子安裝台
717	表膜框架
750	嚙合機構
751	突起
760	嚙合機構
762	臂
763	連接部件
766	蓋
770	鎖定部件

780	臂
781	連接部件
784	鎖定板
785	支撐件
786	軸桿接納凹座
790	孔
792	柱
815	遮罩總成
816	表膜總成
817	表膜框架
819	表膜
840	螺柱附著裝置
841	受控環境
842	隔板
843	框
844	對準量測系統
845	抬升單元
851	螺柱
853	末端頭部/遮罩總成輸送器件
855	表膜附著裝置
857	表膜框架附著裝置
860	銷
861	銷

862	隔板
863	致動器臂
870	控制系統
879	外殼
880	遮罩輸送器件
881	表膜總成輸送器件
890	支撐件
891	致動器
892	成像感測器
893	窗
894	窗
895	孔
896	開口
897	開口
910	子安裝台
950	嚙合機構
951	螺柱
953	末端頭部
960	矩形外壁
962	臂
963	連接部件
966	蓋
980	臂

981	第二連接部件
983	臂
984	第三連接部件
985	區塊
990	彈簧
991	環形部分
992	未緊固端
1010	子安裝台
1017	表膜框架
1050	嚙合機構
1050a	嚙合機構
1050b	嚙合機構
1050c	嚙合機構
1050d	嚙合機構
1051	突起
1053	末端頭部
1054	區塊
1055	凹槽
1056	突出部
1060	外壁
1062	臂
1063	連接部件
1066	蓋

1070	鎖定部件
1080	嚙合臂
1081	嚙合突出部
1082a	第一支撐臂
1082b	第二支撐臂
1083	連接部件
1089	角板
1090	銷
1091	L形部件
1092	致動器
1100	螺柱操控器
1102	杯
1104	操控器頭部
1106	操控器本體
1108	彈簧
1110	凸緣
1112	密封件
1114	氣體擷取通道
1116	密封支撐件
1118	氣體遞送通道
1142	隔板
1150	螺柱移除裝置
1154	螺柱夾持器

1156	相反凸緣
1158	凹座
1160	致動器
1162	密封件/氣體遞送通道
B	輻射光束
BS	後側
FS	前側
G	間隙
GM	間隙
IL	照明系統
LA	微影裝置
MA	圖案化器件
MT	支撐結構
PS	投影系統
SO	輻射源
WT	基板台
W	基板

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於一微影裝置中之表膜總成(pellicle assembly)，該表膜總成包含：

一表膜框架(frame)，其適用於藉由一安裝台(mount)附著(attachment)至一圖案化器件；及

一表膜，其藉由該表膜框架支撐，該表膜包含延伸跨越該表膜框架以便界定一平面之一薄膜部分及附著至該表膜框架且具有大於該薄膜部分之該厚度之一厚度的一邊界(border)部分，其中該邊界部分中之至少一些延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且遠離該表膜框架，

其中該安裝台經組態以相對於該圖案化器件懸置(suspend)該表膜框架使得該表膜框架與該圖案化器件之間存在一間隙；且

其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放式可嚙合附著(releasably engageable attachment)。

【第2項】

如請求項1之表膜總成，其中延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且遠離該表膜框架之該邊界部分之該厚度大於延伸至藉由該薄膜部分界定之該平面之外且朝向該表膜框架之該邊界部分之一厚度。

【第3項】

如請求項1或2之表膜總成，其中該邊界部分在該邊界部分附著至該表膜框架處具有一第一表面且其中該第一表面實質上與藉由該薄膜部分界定之該平面共面。

【第4項】

如請求項1或2之表膜總成，其中該表膜及該表膜框架為形成單體之整合部分。

【第5項】

一種表膜框架，其適用於附著至一圖案化器件且用於支撐鄰近於該圖案化器件之一表膜，該圖案化器件具有一經圖案化區域且適合用於一微影製程中，且該表膜框架包含經組態以接納用於將一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架之一膠(glue)的一凹座(recess)，其中該凹座經組態使得在使用中一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架致使自該圖案化器件之該經圖案化區域密封該膠以便防止自該膠除氣之產物(products of outgassing)到達該圖案化器件之該經圖案化區域。

【第6項】

如請求項5之表膜框架，其中該凹座經組態以使得在使用中一表膜或一圖案化器件附著至該表膜框架致使在藉由該凹座及該表膜或圖案化器件圍封(enclosed)之一體積內含有該膠。

【第7項】

如請求項5或6之表膜框架，其中該表膜框架包含複數個凹座且其中該複數個凹座中之至少一者經組態以接納用於將一表膜附著至該表膜框架之一膠且其中該等凹座中之至少一者經組態以接納用於將一圖案化器件附著至該表膜框架之一膠。

【第8項】

如請求項7之表膜框架，其中複數個凹座分佈在該表膜框架周圍，每一凹座自該表膜框架之一外部邊緣部分地(partway)延伸至該表膜框架之

一內部邊緣且返回至該表膜框架之該外部邊緣。

【第9項】

一種用於一微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；

其中該安裝台經組態以使得該表膜框架相對於該圖案化器件懸置；且

其中該安裝台在該圖案化器件與該表膜框架之間提供一可釋放附著，

該安裝台包含：

一突起(protrusion)，其附著至該圖案化器件或該表膜框架中之一者，及

一嚙合機構(engagement mechanism)，其經組態以與該突起嚙合，該嚙合機構包含可有彈性地變形臂(resiliently deformable arms)，

其中該等可有彈性地變形臂經配置以使得：

在一打開構形(open conformation)中允許該突起位移至該嚙合機構之一鎖定位置，且

在一閉合構形中與該突起嚙合，由此將該突起鎖定在該嚙合機構之該鎖定位置中。

【第10項】

如請求項9之遮罩總成，其中該突起之該位移至該嚙合機構之該鎖定

位置無需與該突起機械滑動(sliding)接觸。

【第11項】

一種用於一微影裝置中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台安裝在該圖案化器件上；

其中該安裝台經組態以使得該表膜框架過度約束(overconstrained)至該圖案化器件上。

【第12項】

一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含一圖案化器件及支撐一表膜之一表膜框架，該表膜框架安裝在該圖案化器件上，其中該表膜框架具備一罩蓋層(capping layer)，該罩蓋層設置於由如設置於該表膜上之一罩蓋層的相同材料形成之該表膜框架上。

【第13項】

一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含：

一圖案化器件；及

一表膜框架，其經組態以支撐一表膜且藉由一安裝台附著至該圖案化器件以便環繞(surround)該圖案化器件之一區，

其中該表膜框架包括經延伸部分及非延伸部分，其中該表膜框架之該經延伸部分具有一寬度，其大於該表膜框架之該非延伸部分之該寬度。

【第14項】

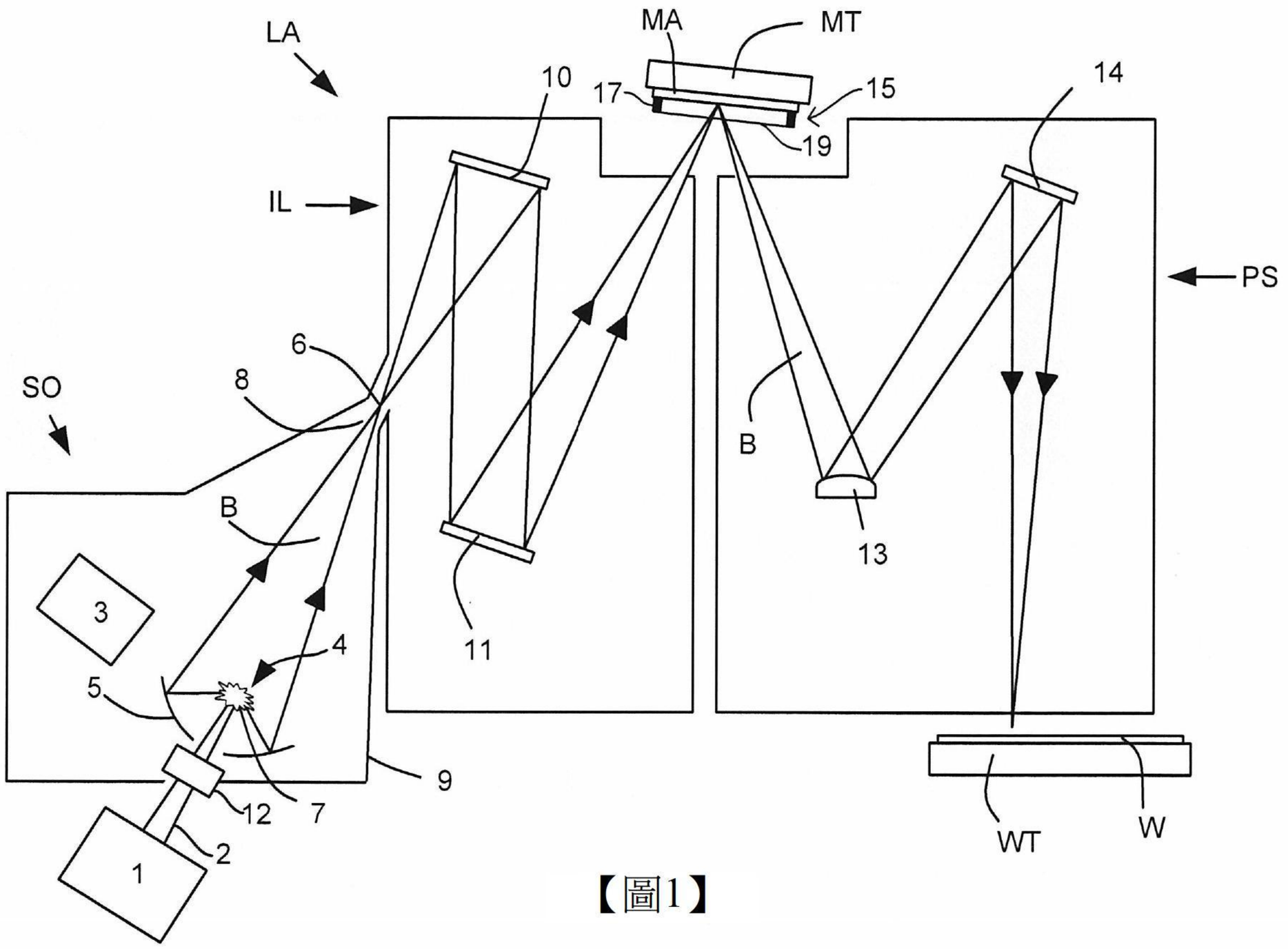
一種遮罩總成，其包含一圖案化器件及一可釋放式可嚙合框架

(releasably engageable frame)，其中該框架並不具備一表膜。

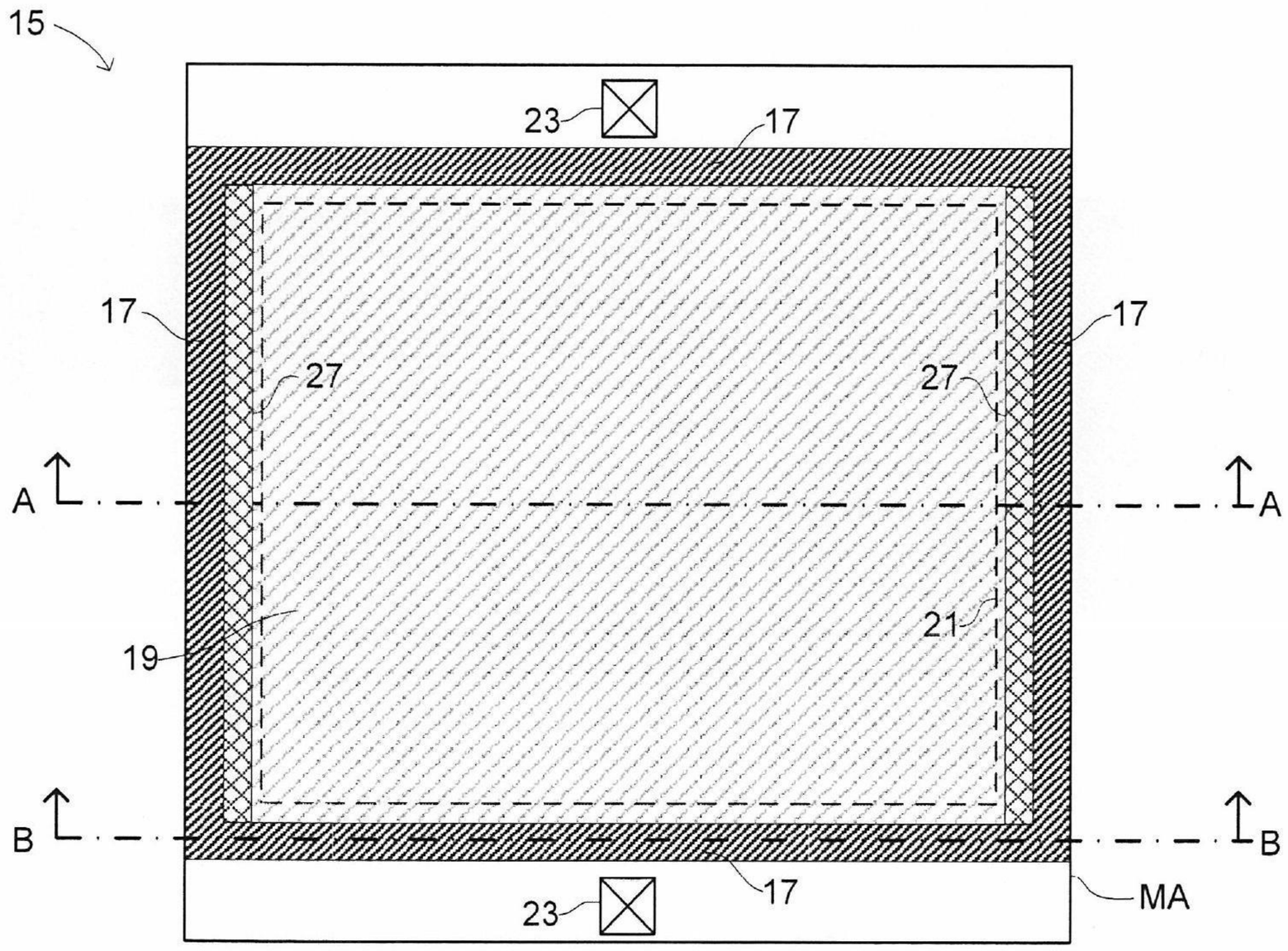
【第15項】

一種適合用於一微影製程中之遮罩總成，該遮罩總成包含一圖案化器件及支撐一表膜之一表膜框架，該表膜框架安裝在該圖案化器件上，其中該表膜框架及該表膜由相同材料或具有相同熱膨脹係數(coefficient of thermal expansion)之不同材料形成。

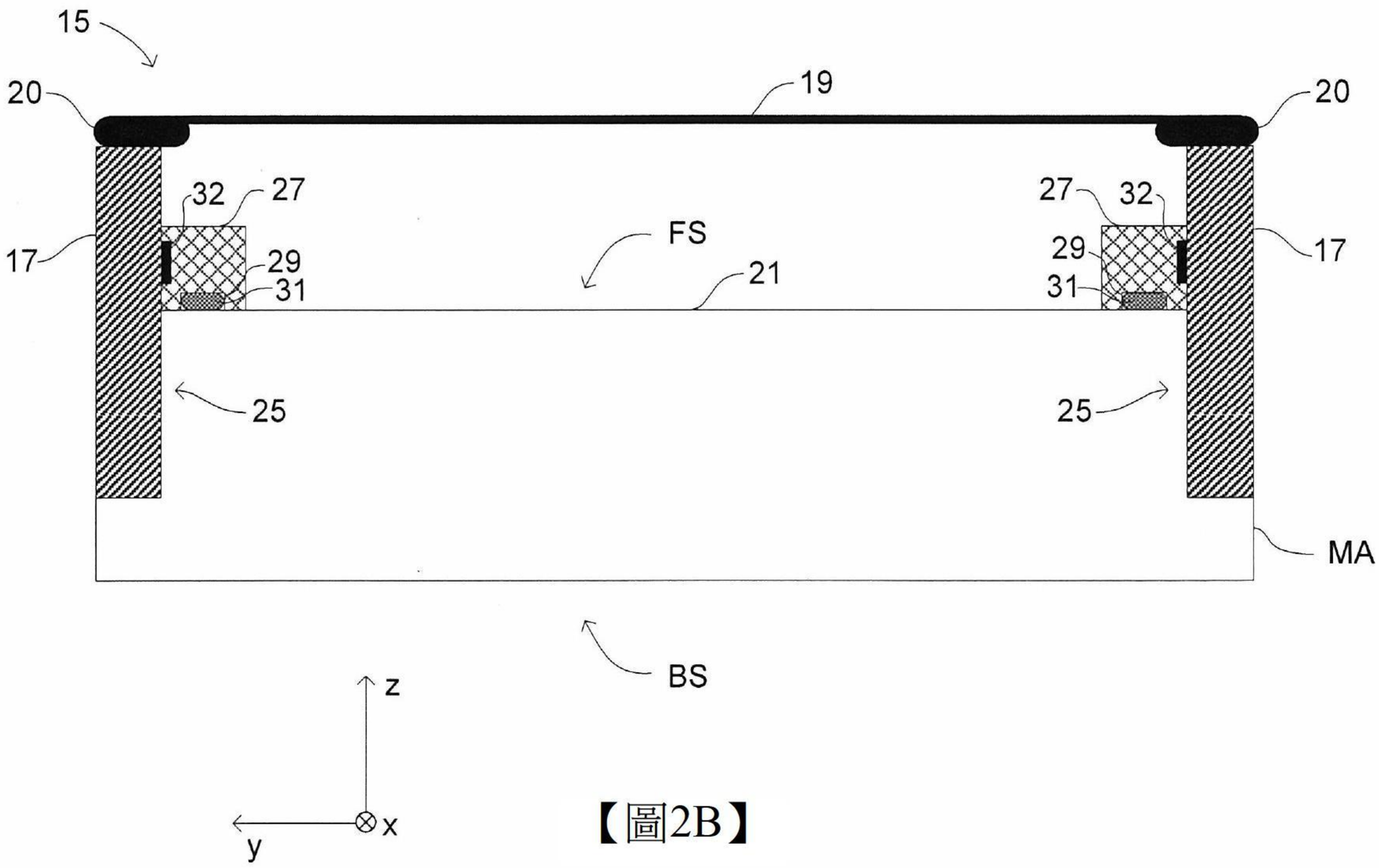
【發明圖式】


LA
MA
MT
10
17
15
14
19
IL
PS
6
8
SO
B
3
4
5
11
13
B
12
7
9
2
1
WT
W

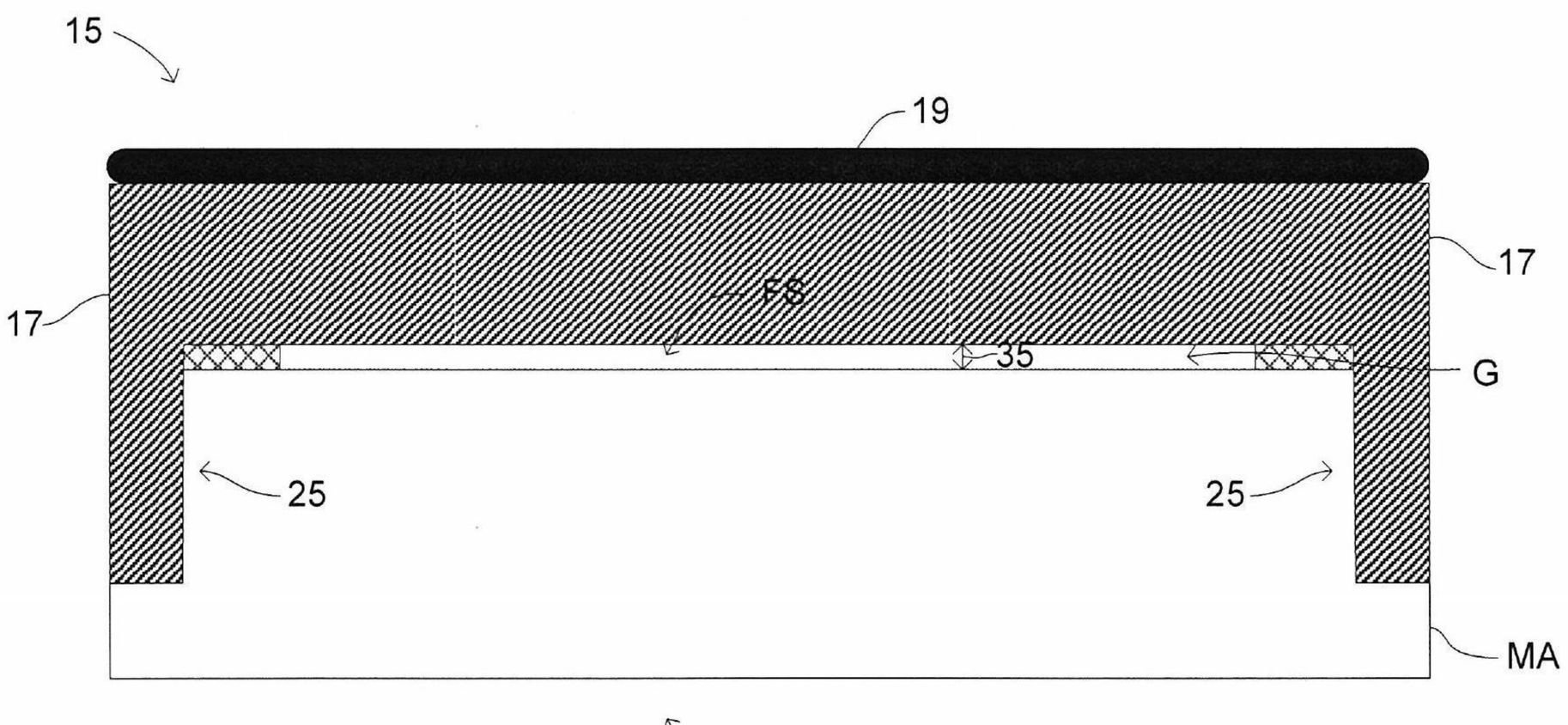
【圖1】


15
23
17
17
27
17
27
A
A
21
19
B
B
23
17
MA
x
y
z

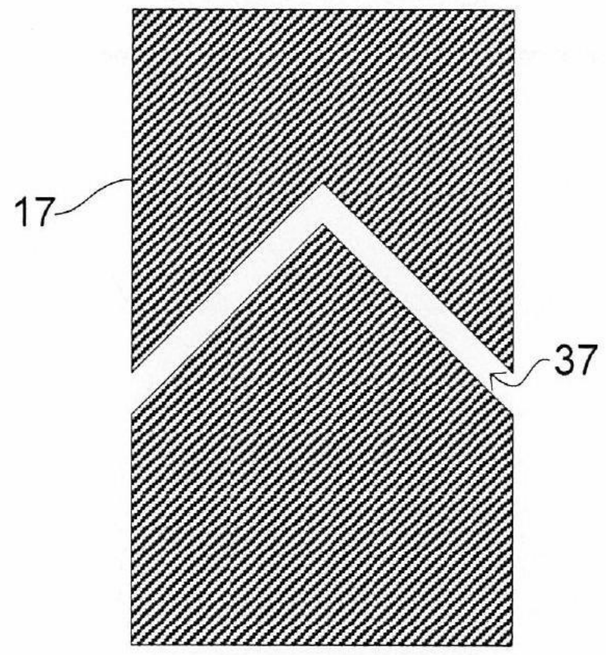
【圖2A】


15
19
20
20
32
27
27
32
FS
17
29
29
17
31
31
21
25
25
MA
BS
z
y
x

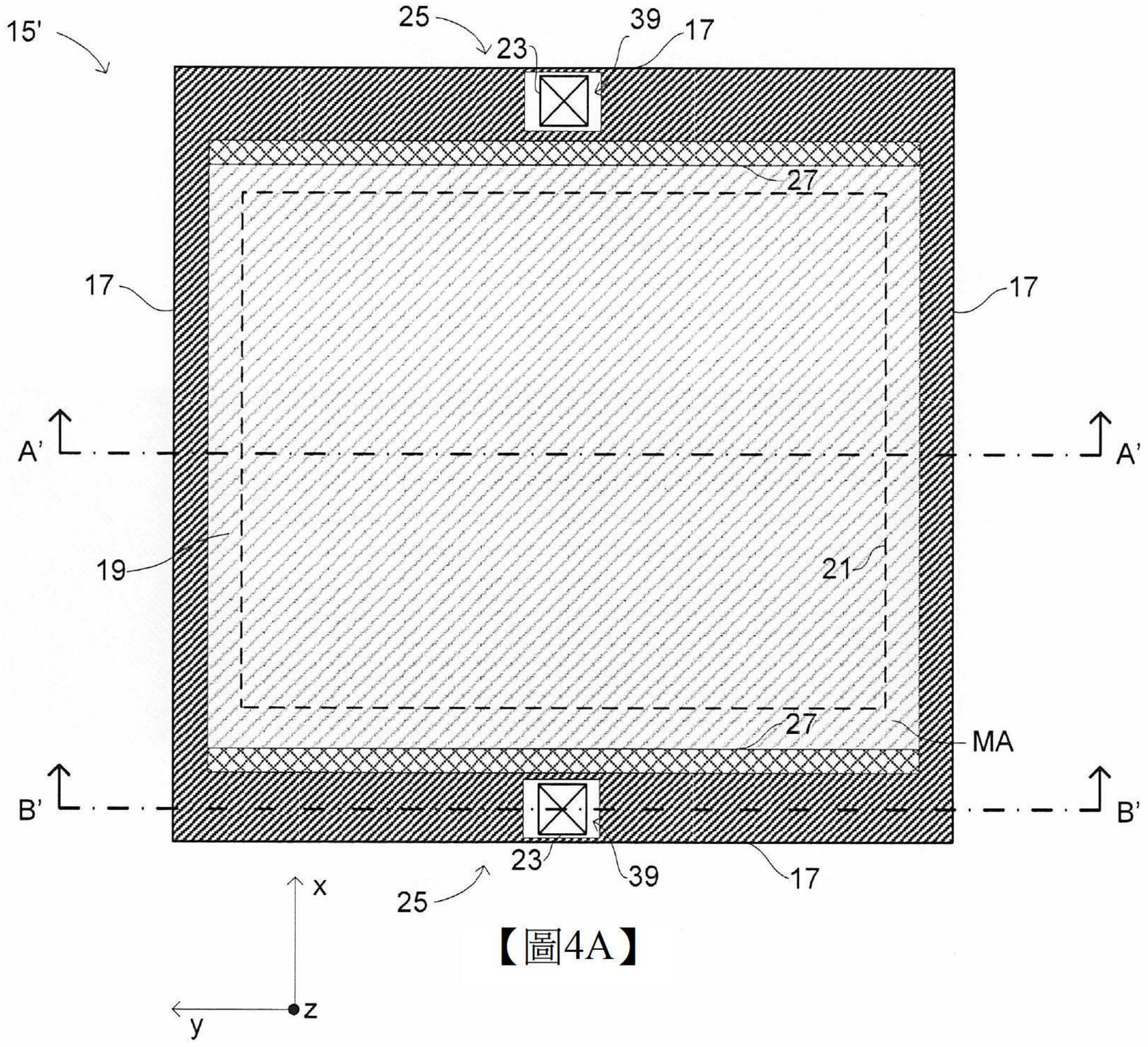
【圖2B】


15
19
17
17
FS
35
G
25
25
MA
BS
z
y
x

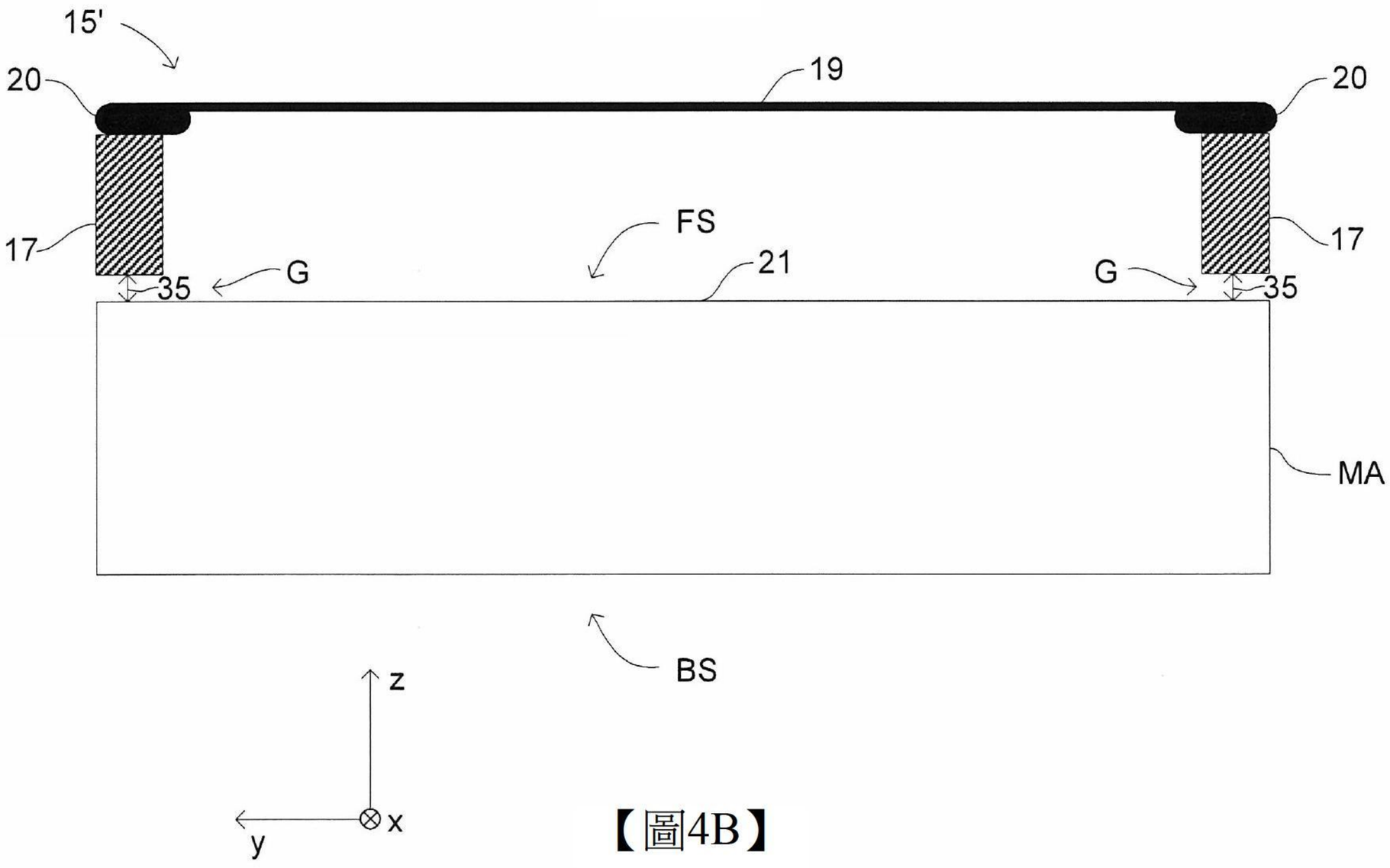
【圖2C】



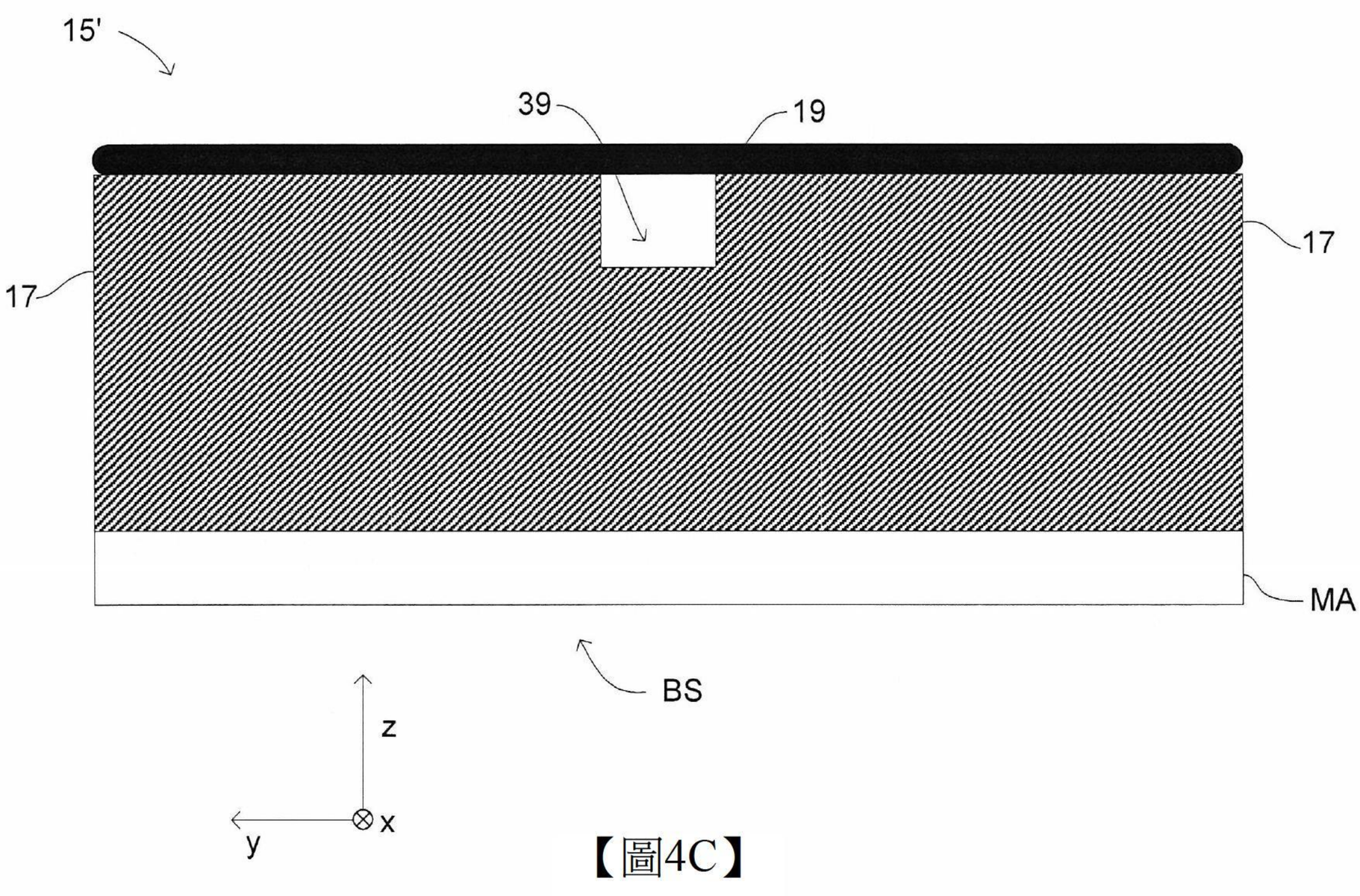
【圖3】



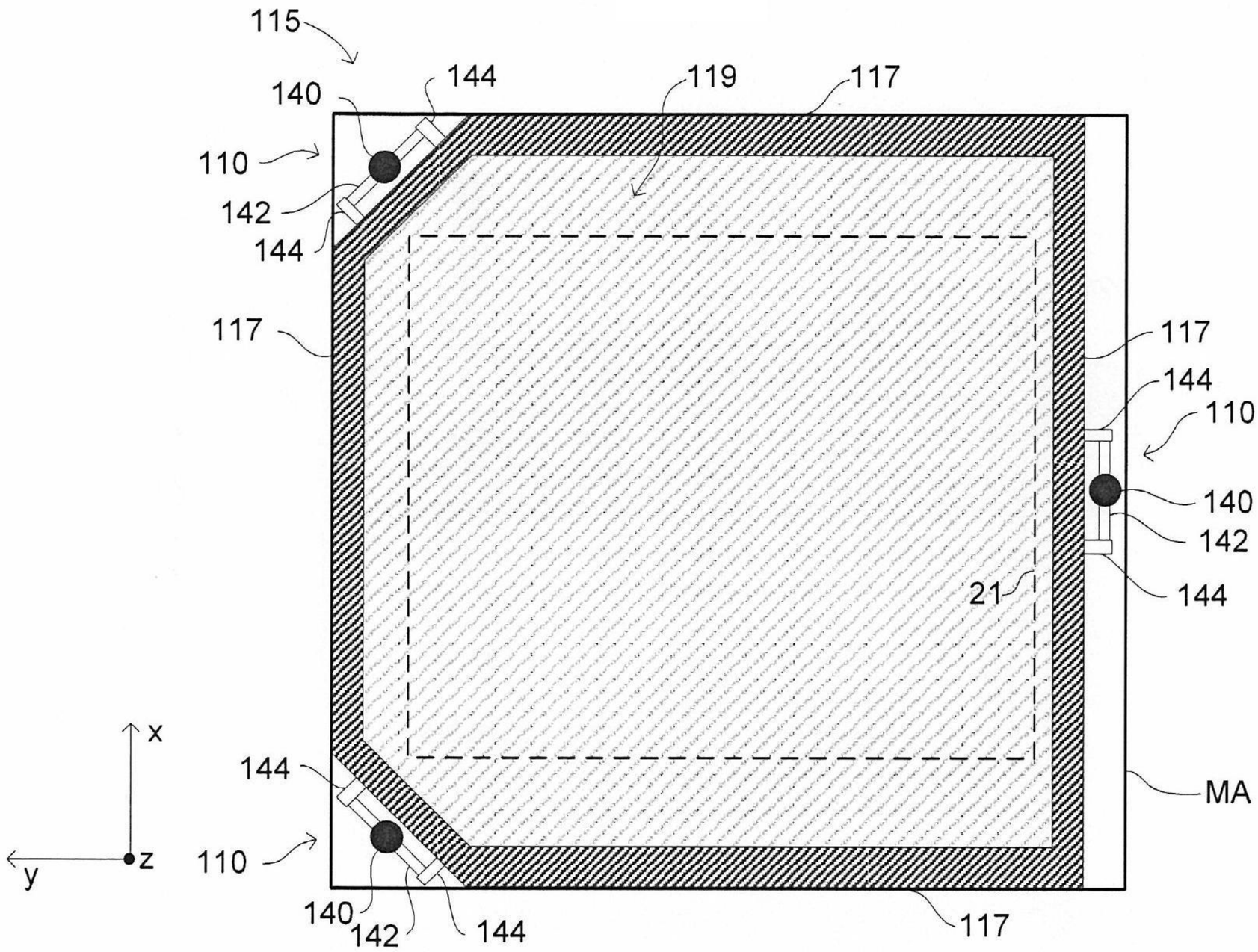
【圖4A】



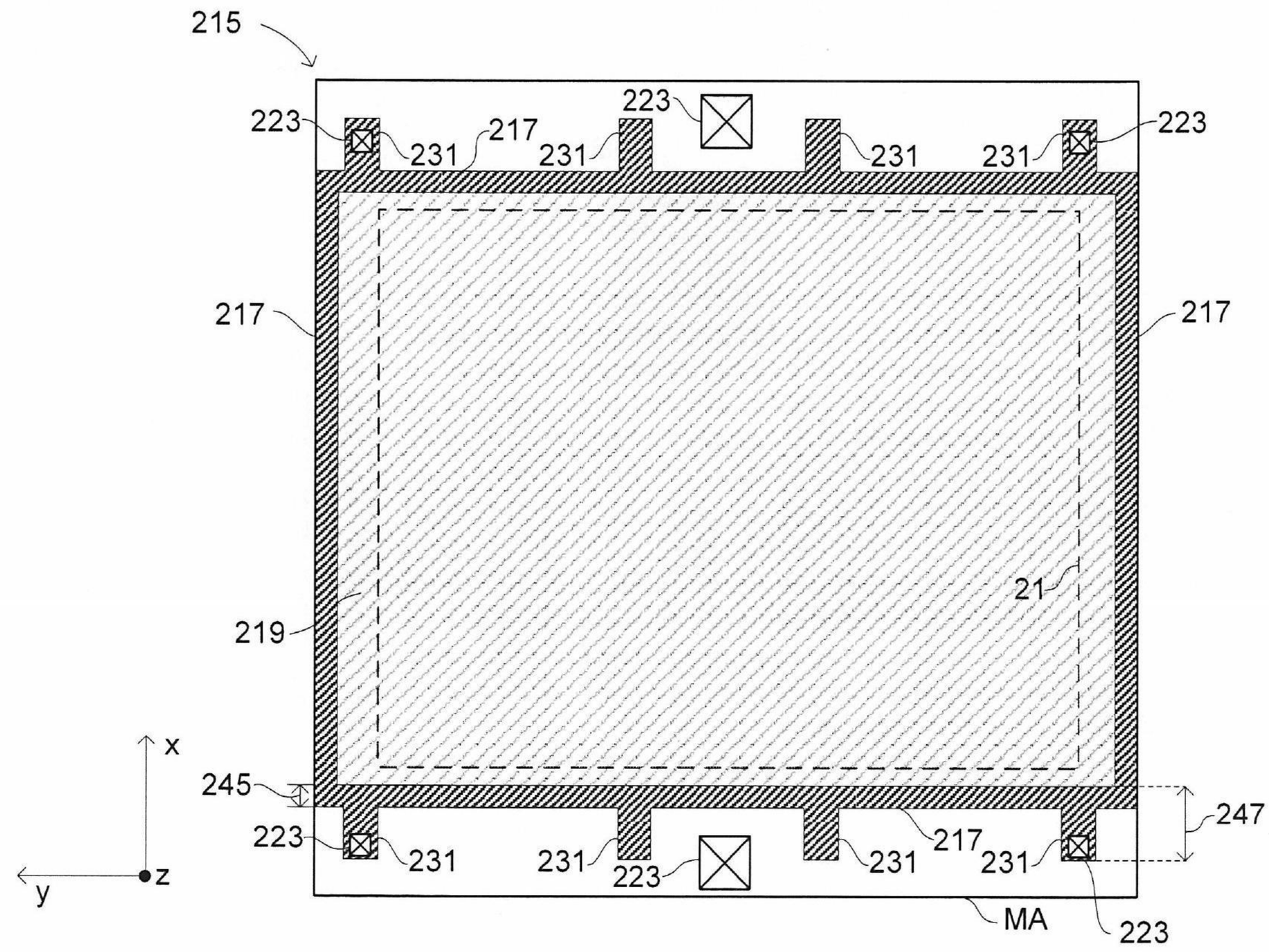
【圖4B】



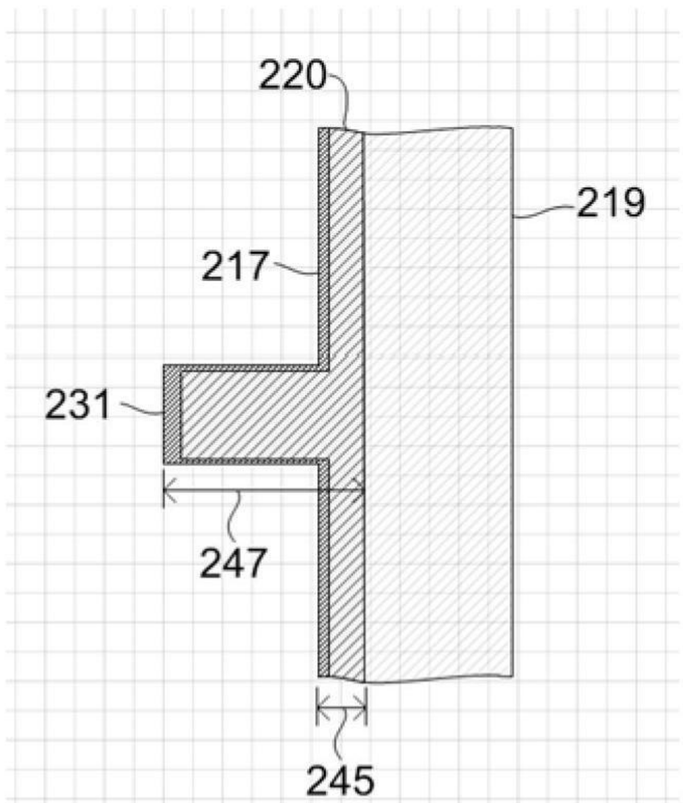
【圖4C】


115
140
144
119
117
110
142
144
117
117
144
110
140
142
21
144
MA
x
y
z
144
110
140
142
144
117

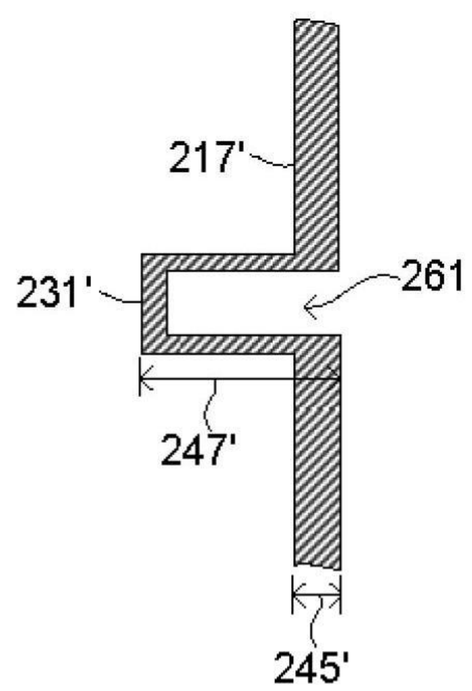
【圖5】


215
223
231
217
231
223
231
231
223
217
217
21
219
x
y
z
245
223
231
231
223
231
217
231
247
MA
223

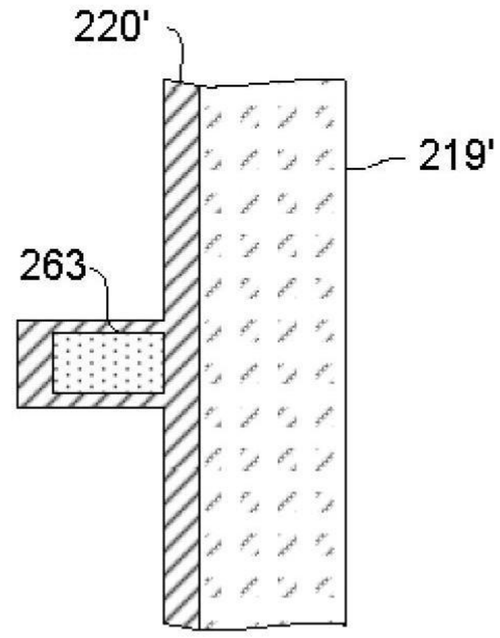
【圖6】


220
219
217
231
247
245

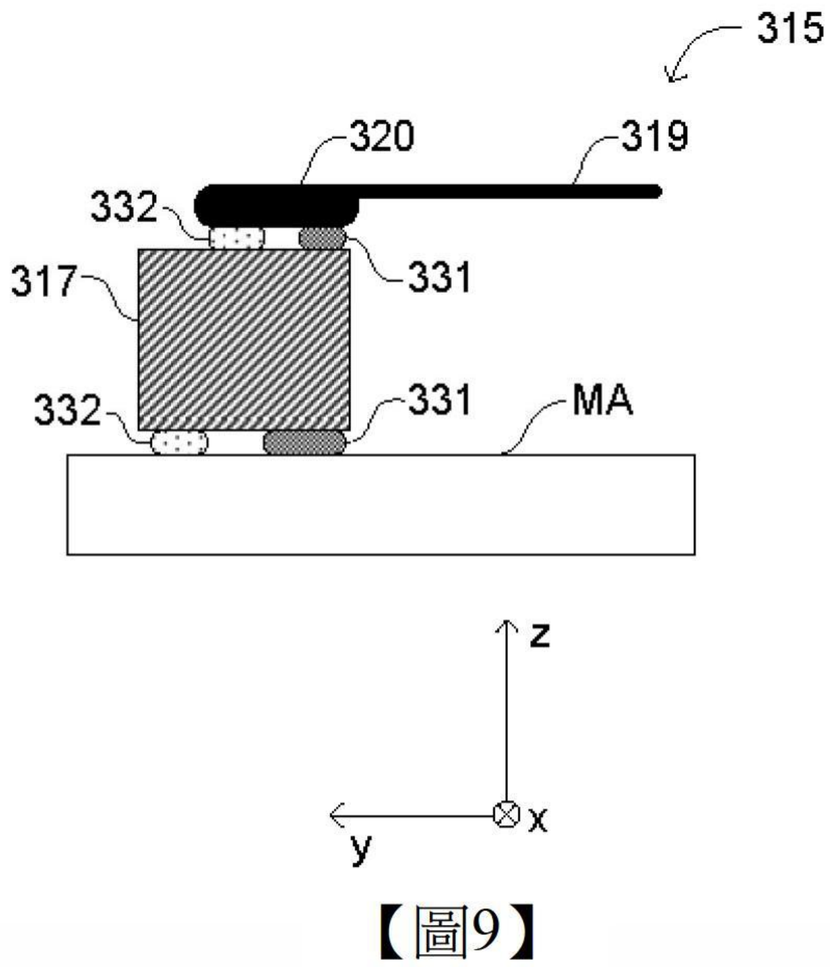
【圖7】


217'
231'
261
247'
245'

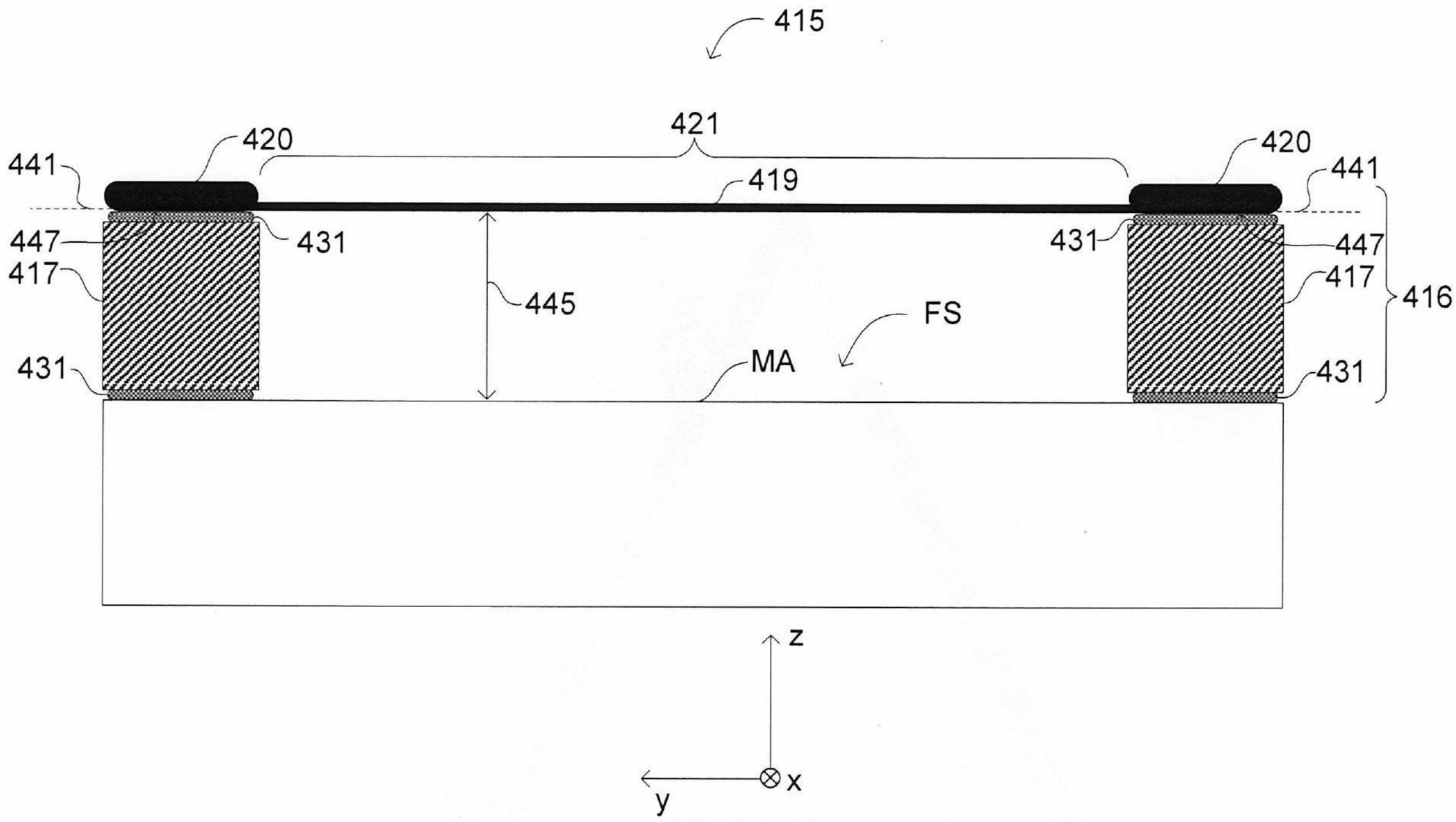
【圖8A】


220'
219'
263

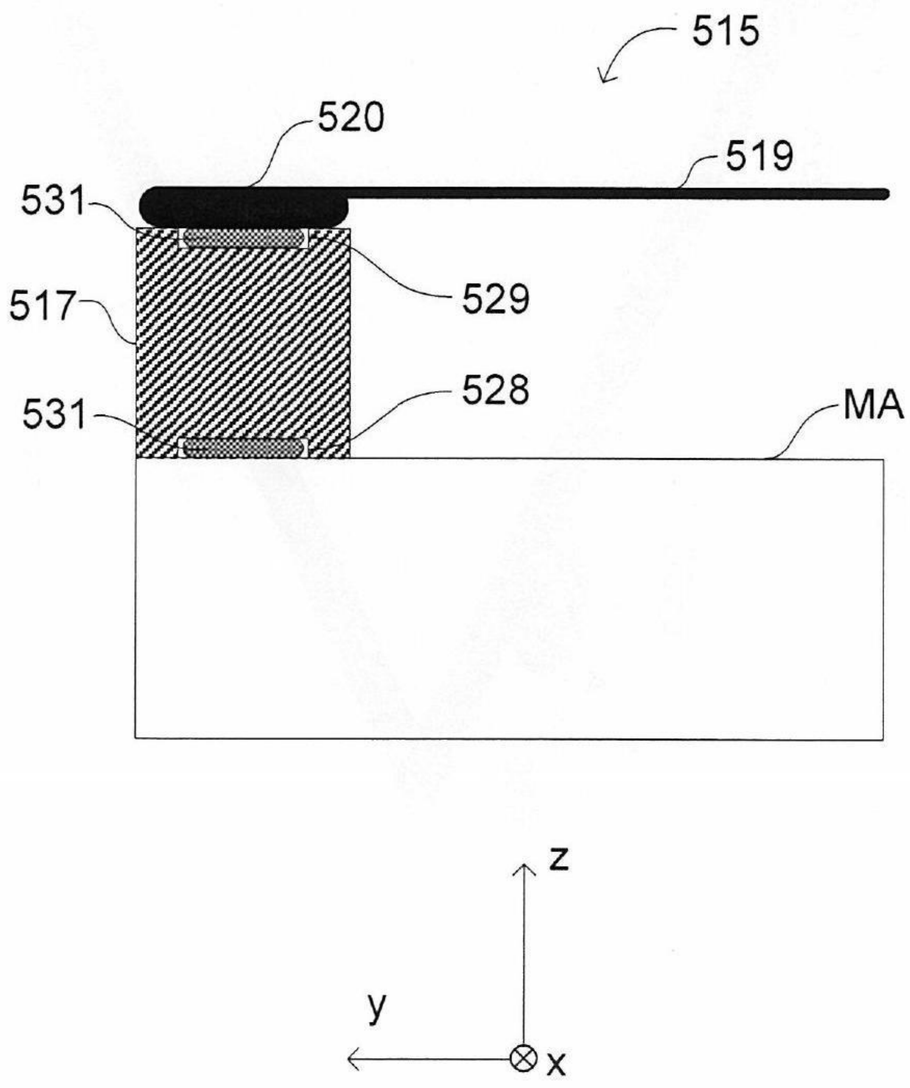
【圖8B】


315
320
319
332
331
317
332
331
MA
z
x
y

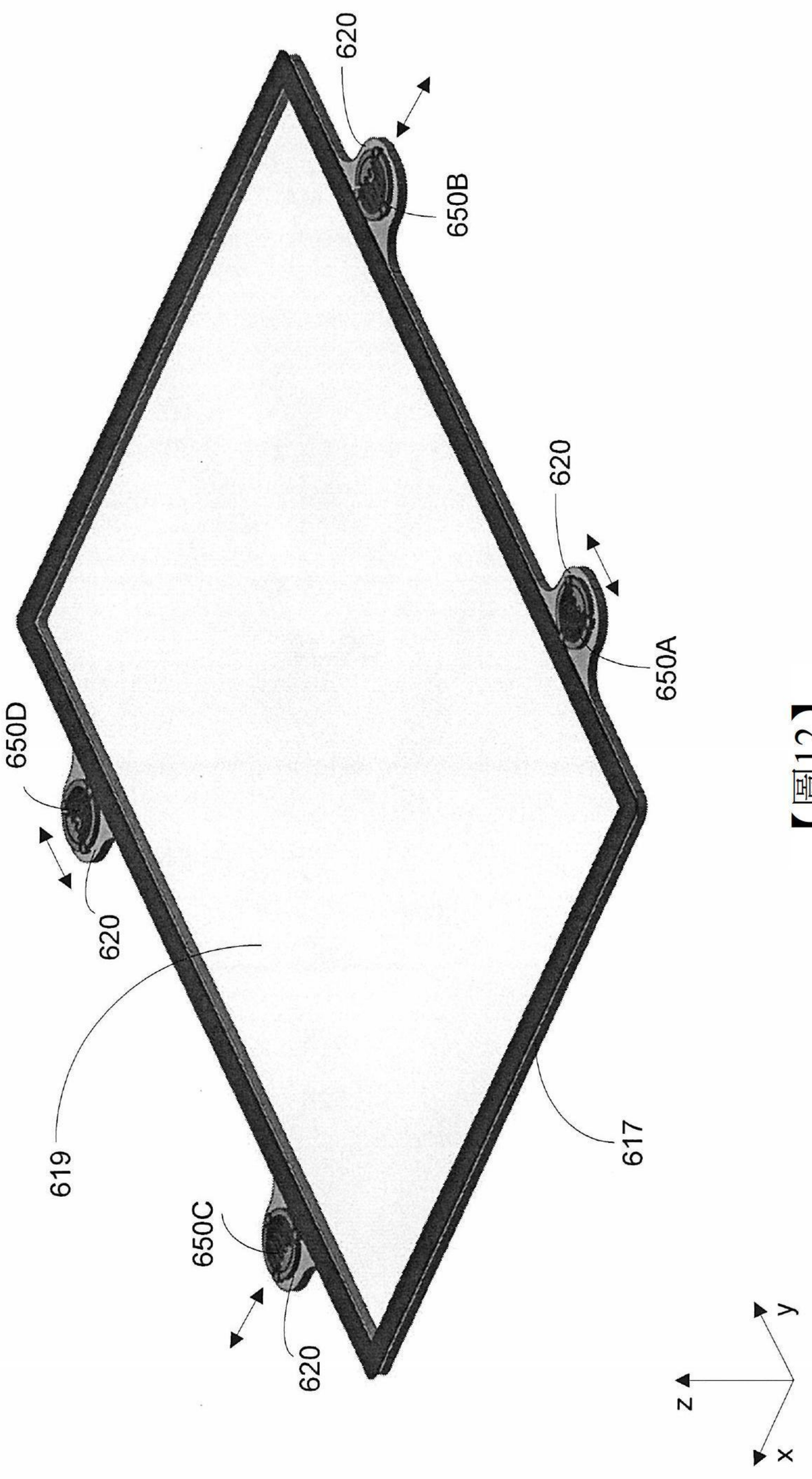
【圖9】


415
421
420
420
441
441
419
447
431
431
447
417
417
445
416
FS
431
MA
431
z
y
x

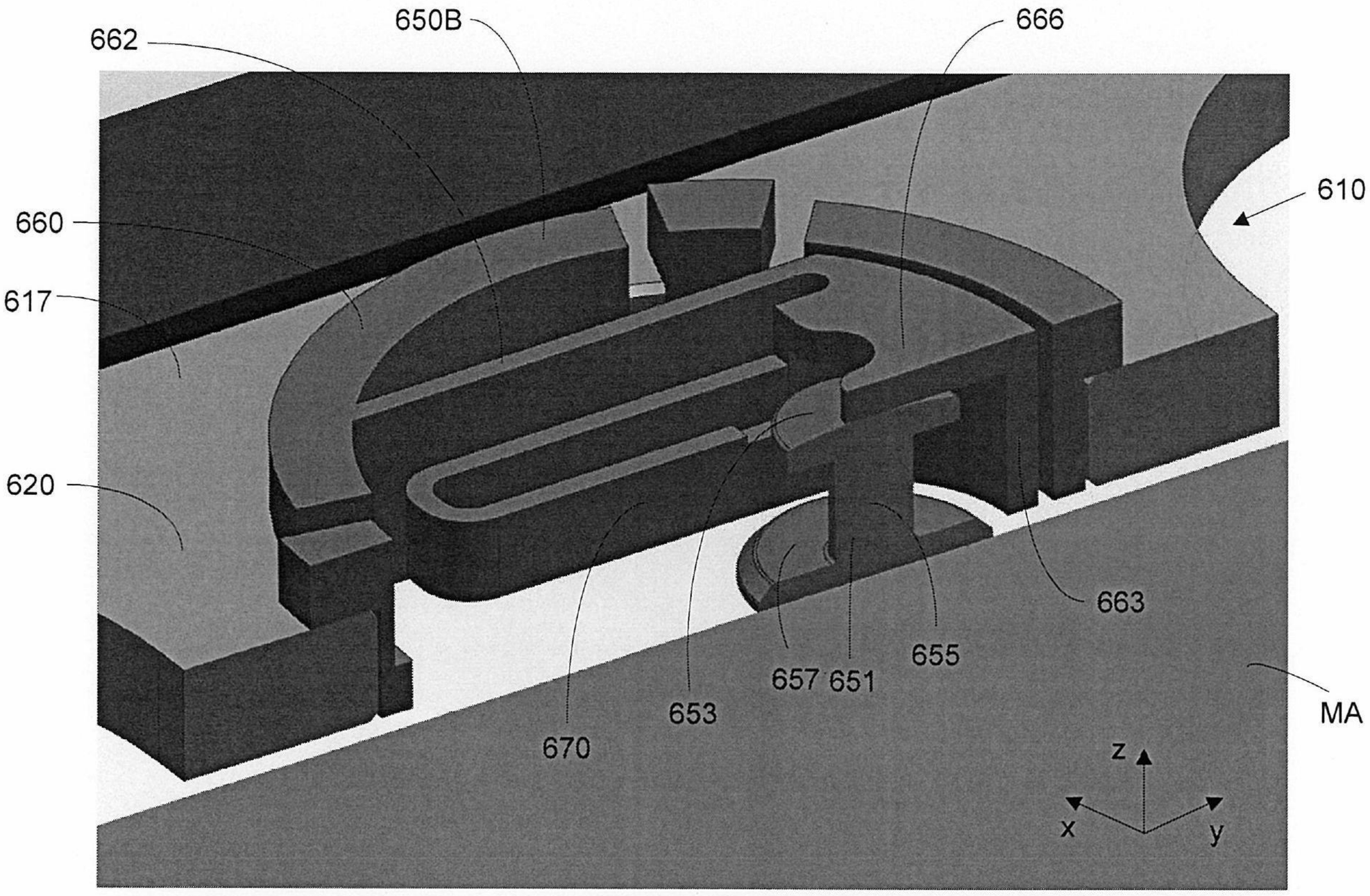
【圖10】


515
520
519
531
529
517
528
531
MA
z
y
x

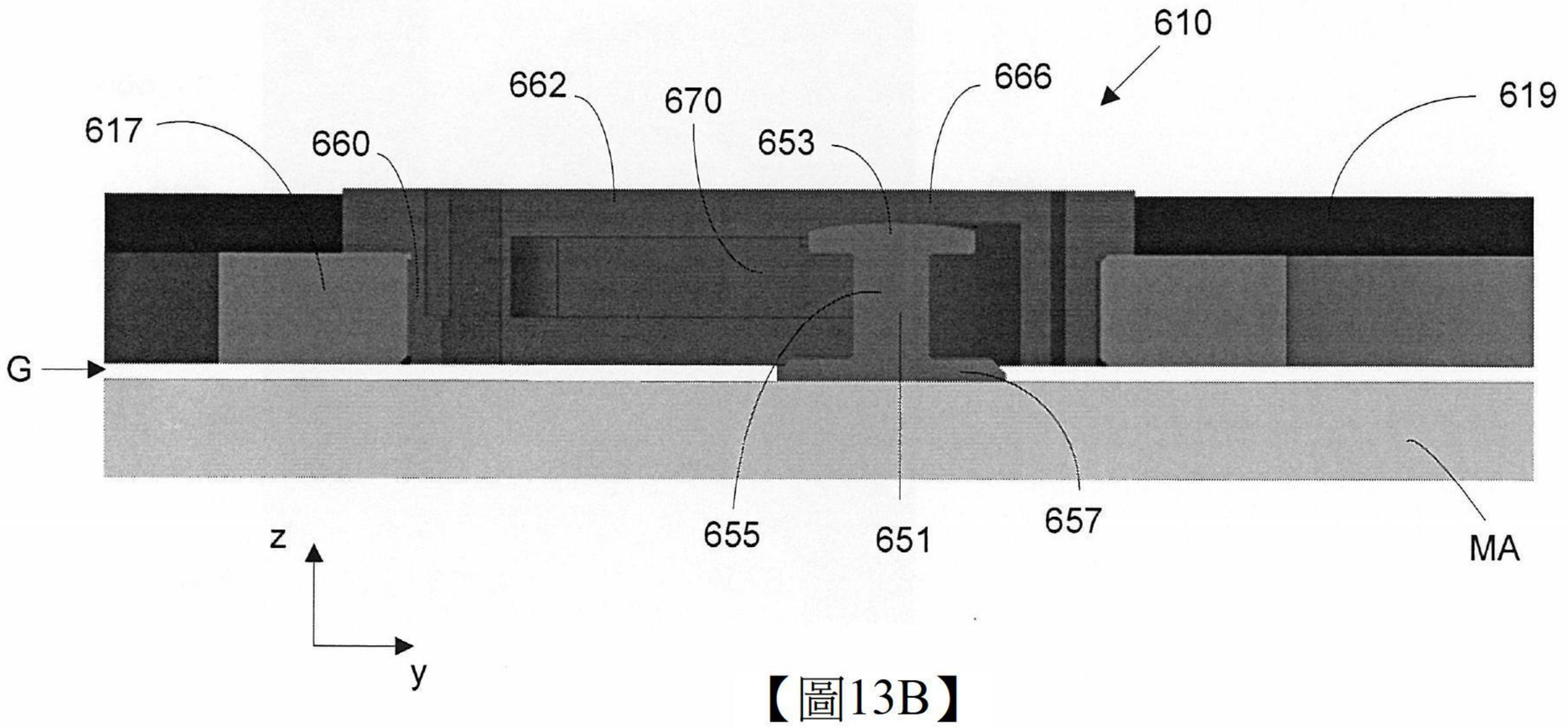
【圖11】



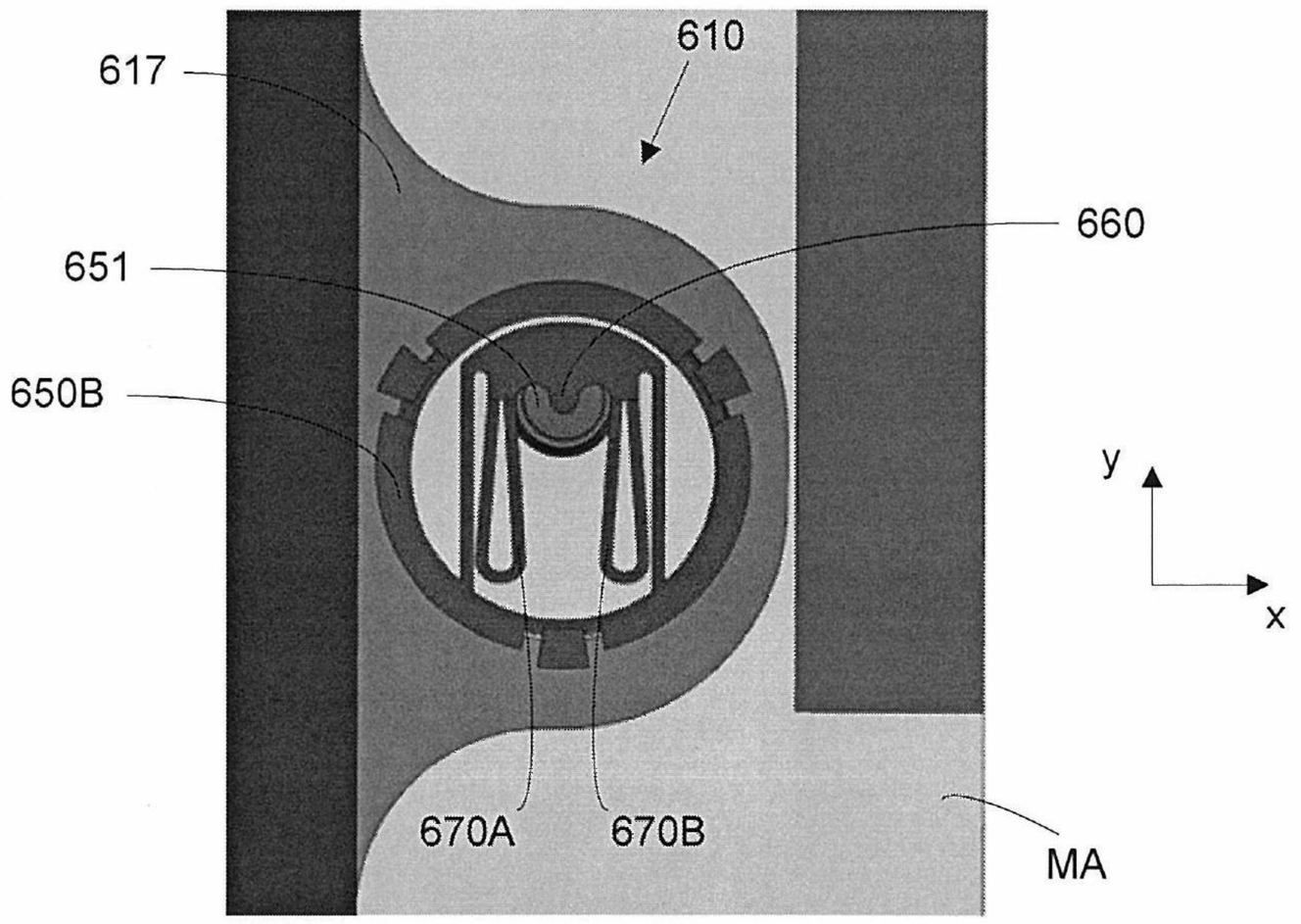
【圖12】


650B
662
666
610
660
617
620
670
653
657
651
655
663
MA
z
x
y

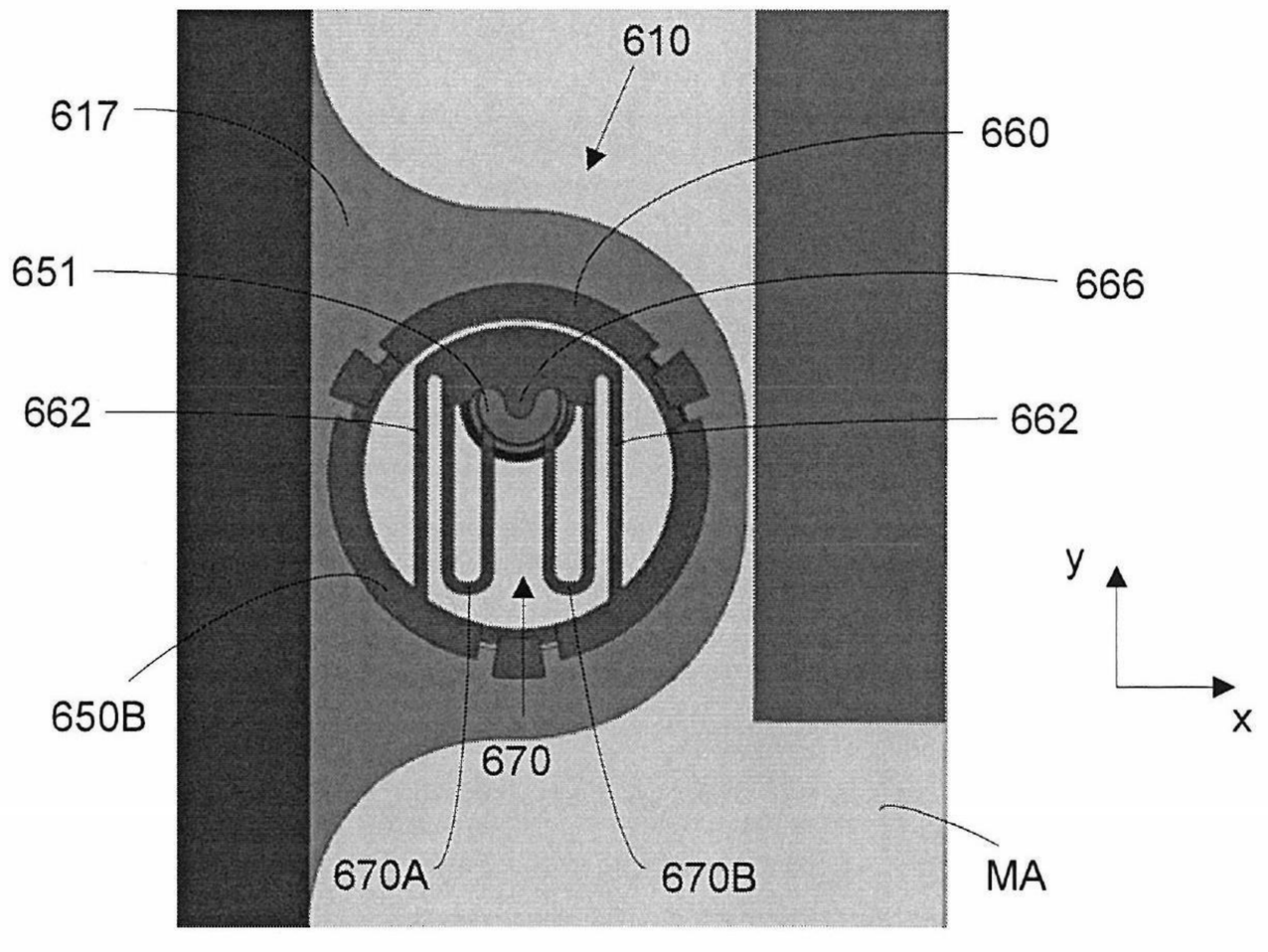
【圖13A】


610
662
670
666
617
660
653
619
G
655
651
657
MA
z
y

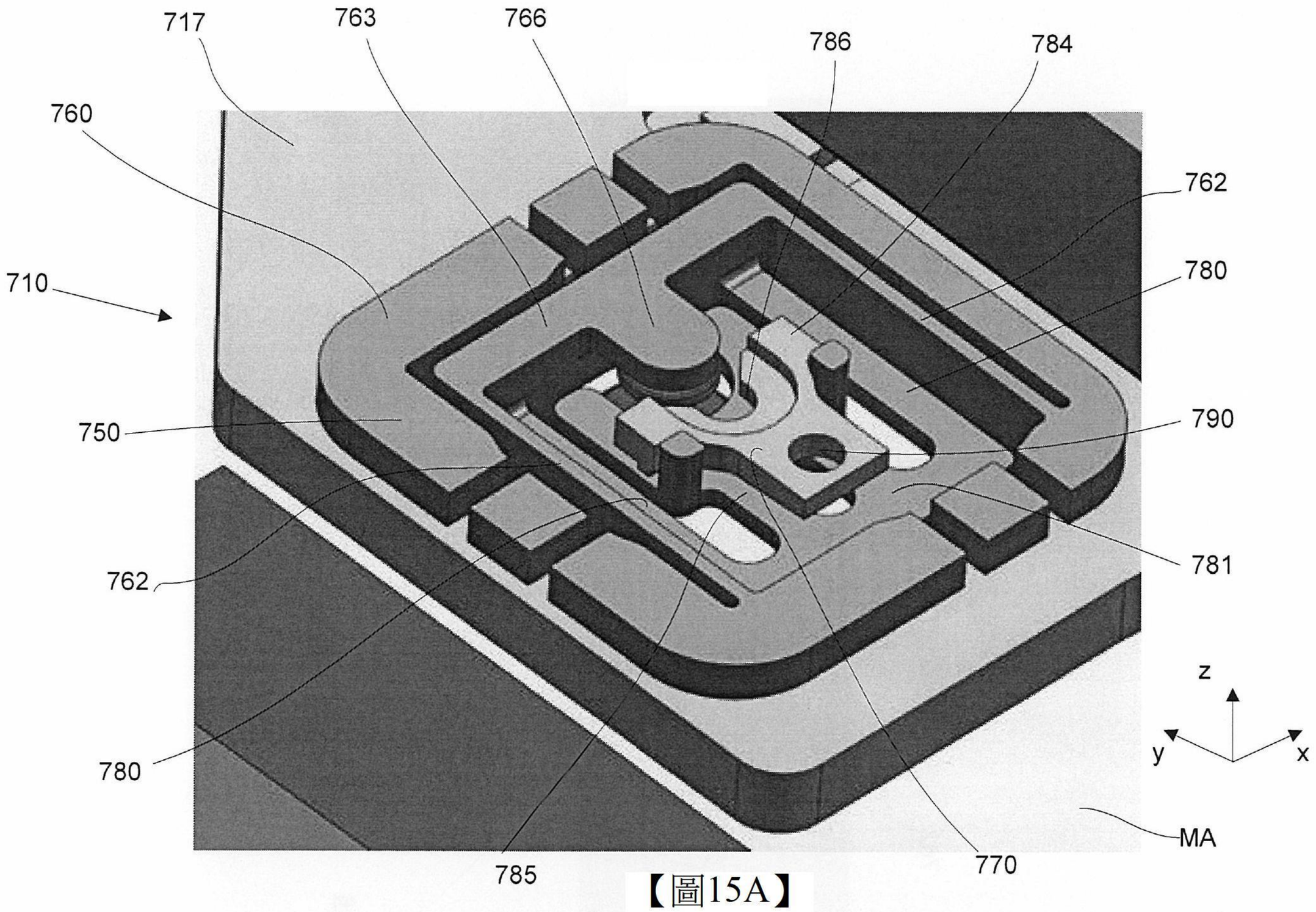
【圖13B】


617
610
660
651
650B
670A
670B
MA
y
x

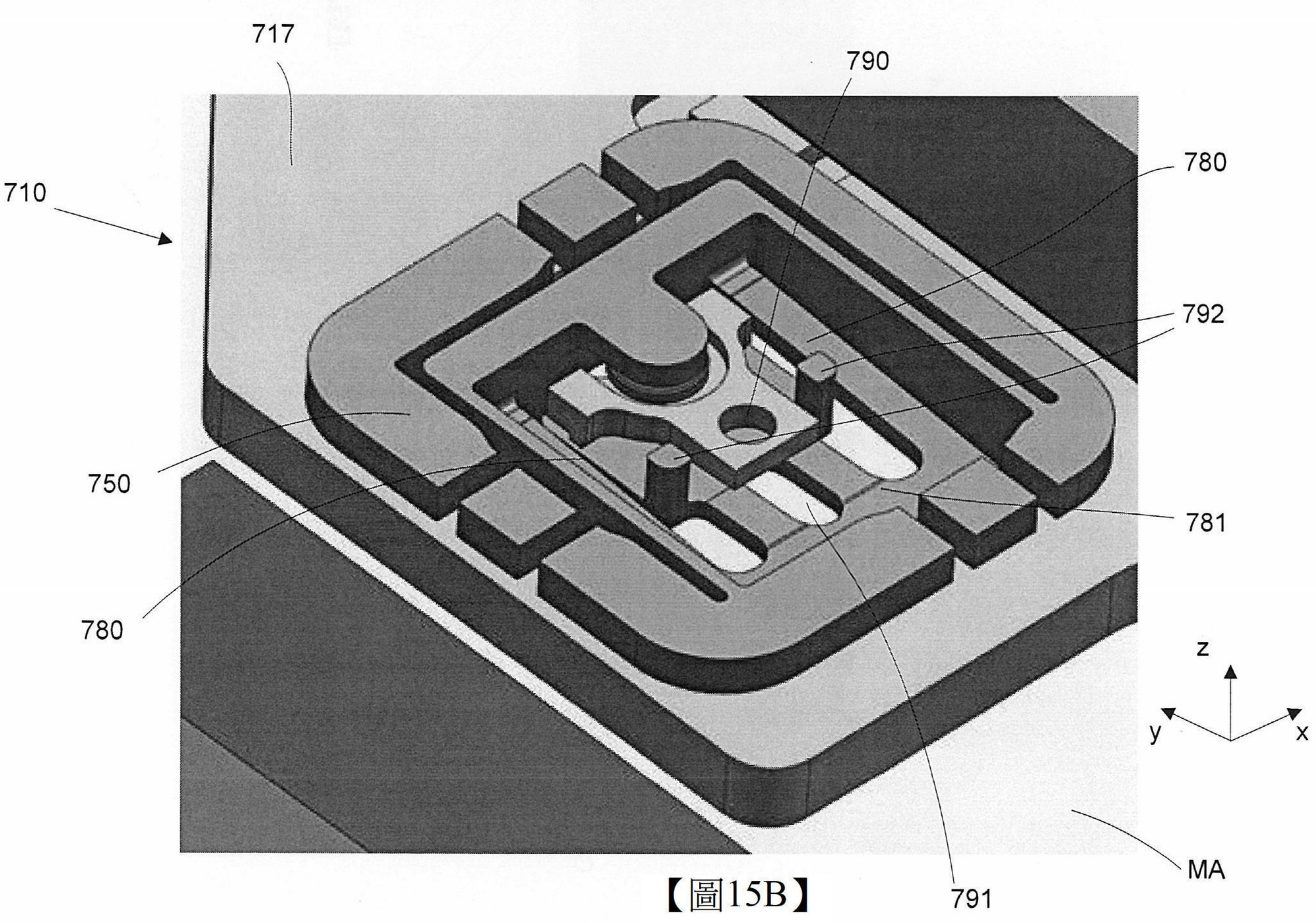
【圖14A】


610
617
660
651
666
662
662
650B
670
670A
670B
MA
y
x

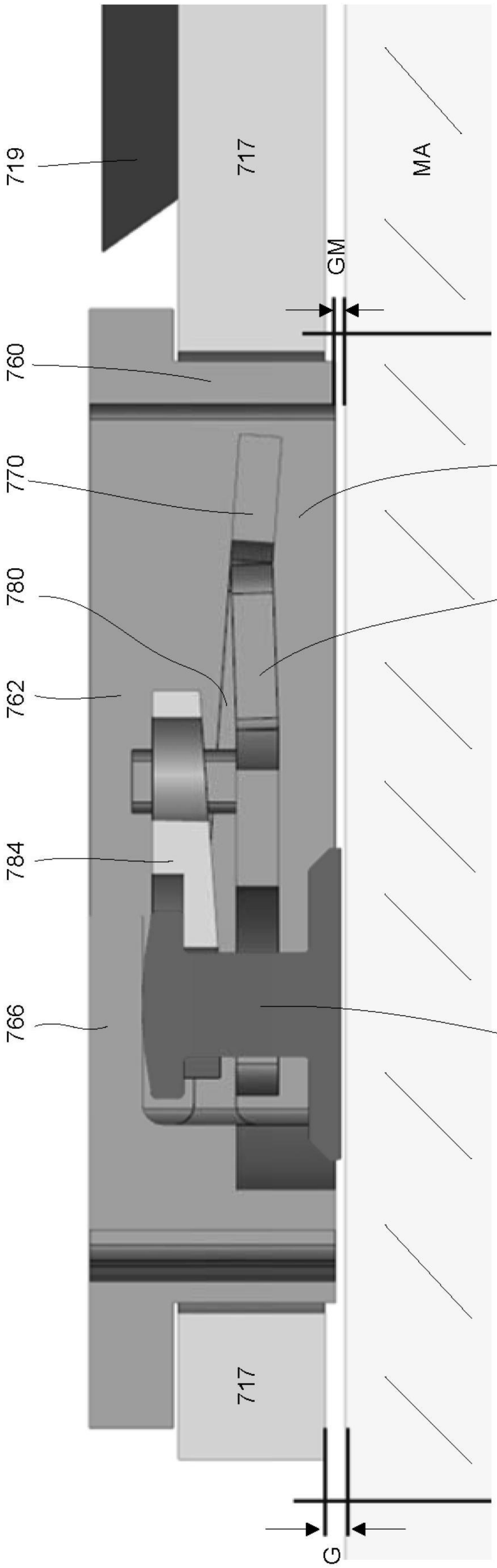
【圖14B】


717
763
766
786
784
760
762
710
780
750
790
762
781
780
z
y
x
785
770
MA

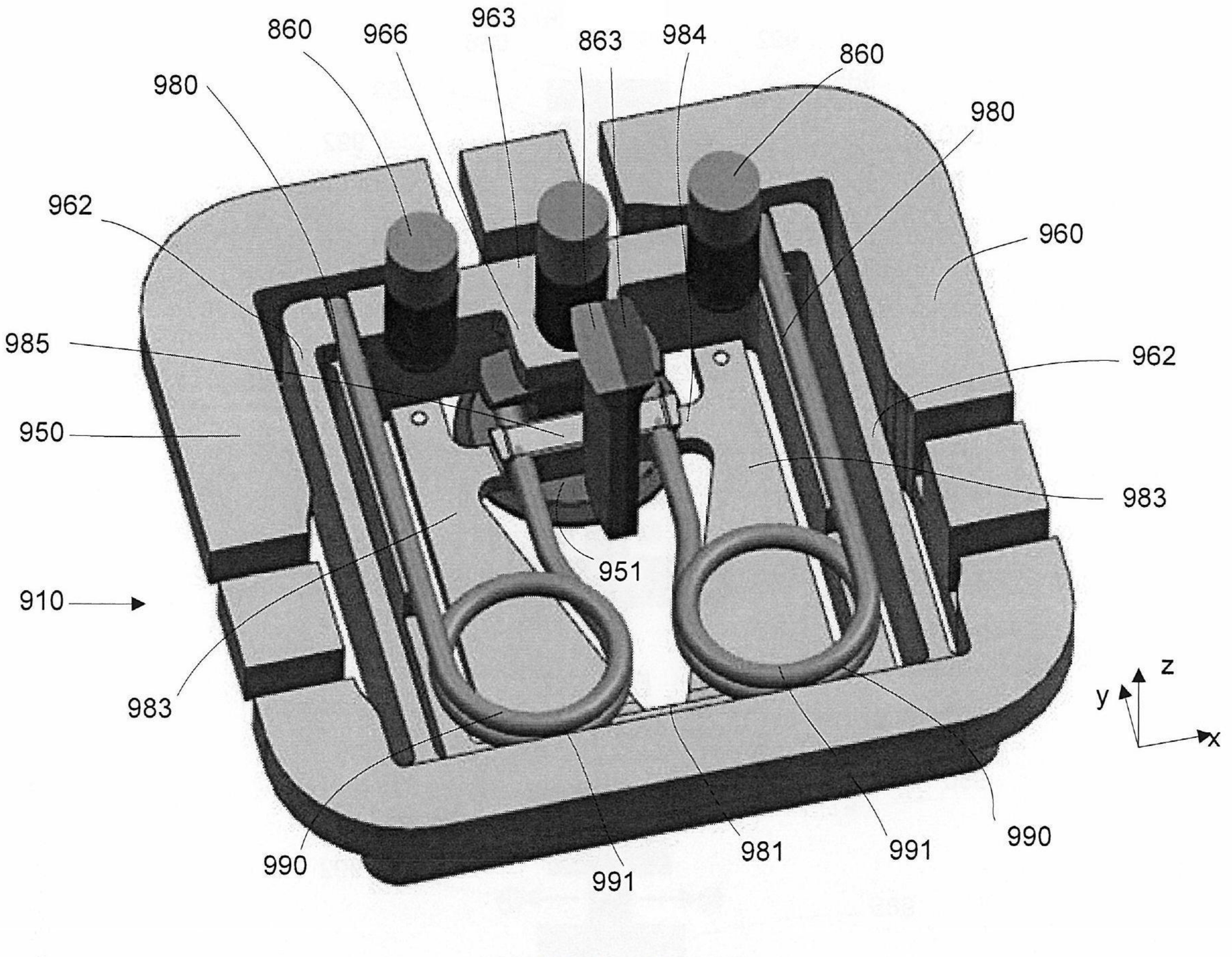
【圖15A】


717
790
710
780
792
750
781
780
z
y
x
MA
791

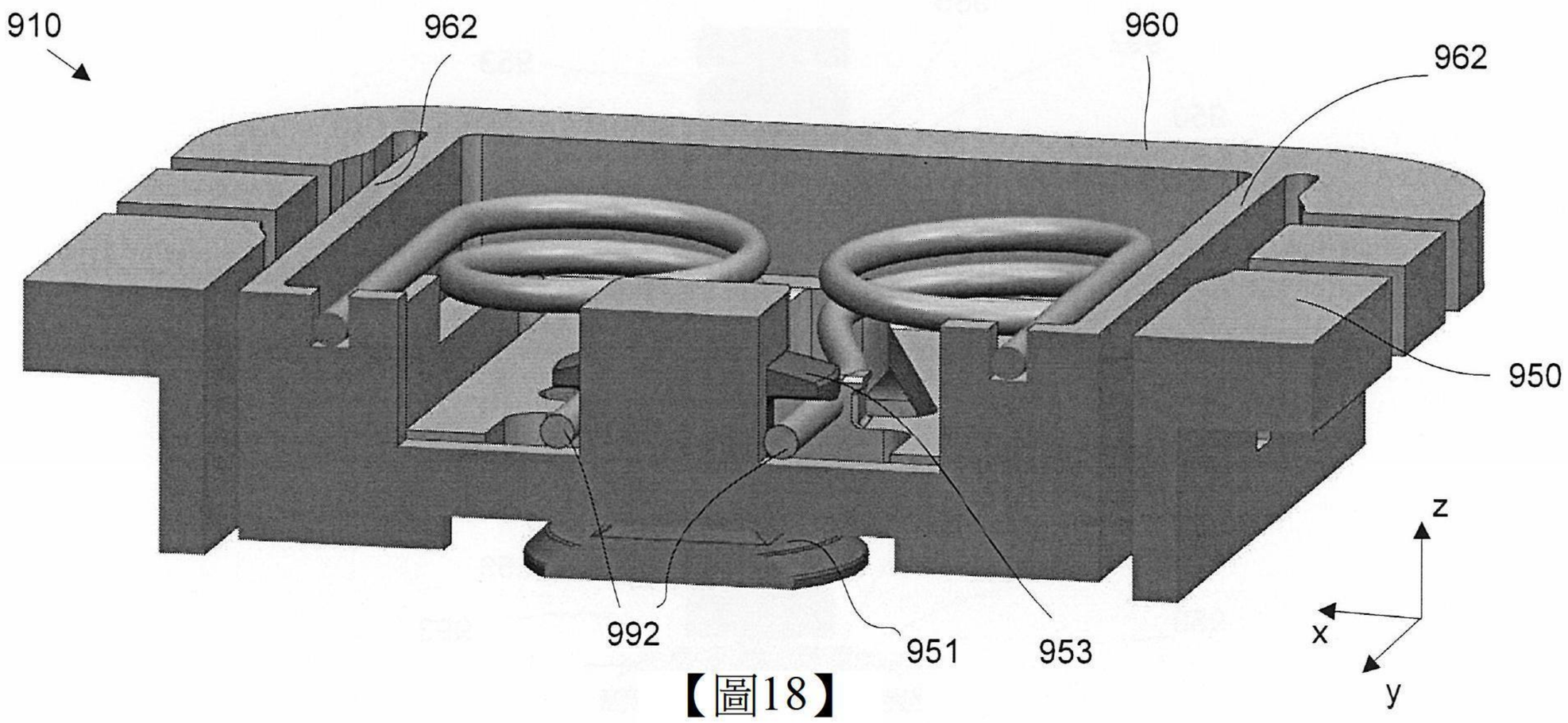
【圖15B】



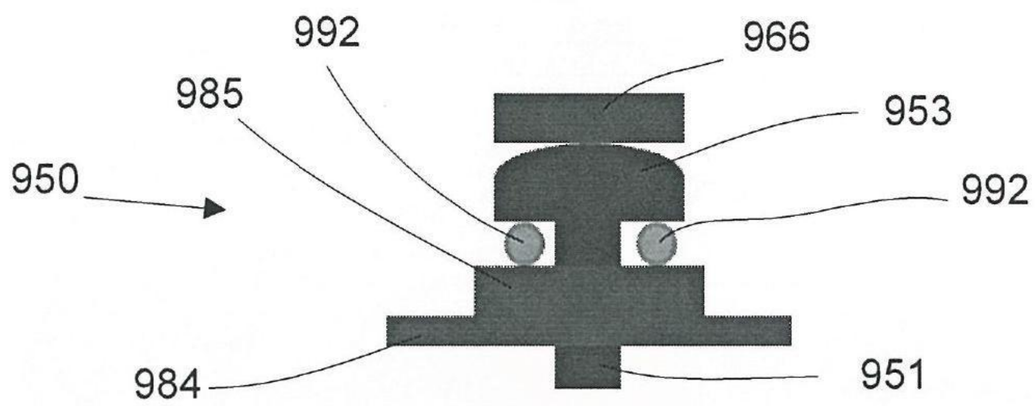
【圖16】


860
966
963
863
984
860
980
980
962
960
985
962
950
983
951
910
983
z
y
x
990
991
981
991
990

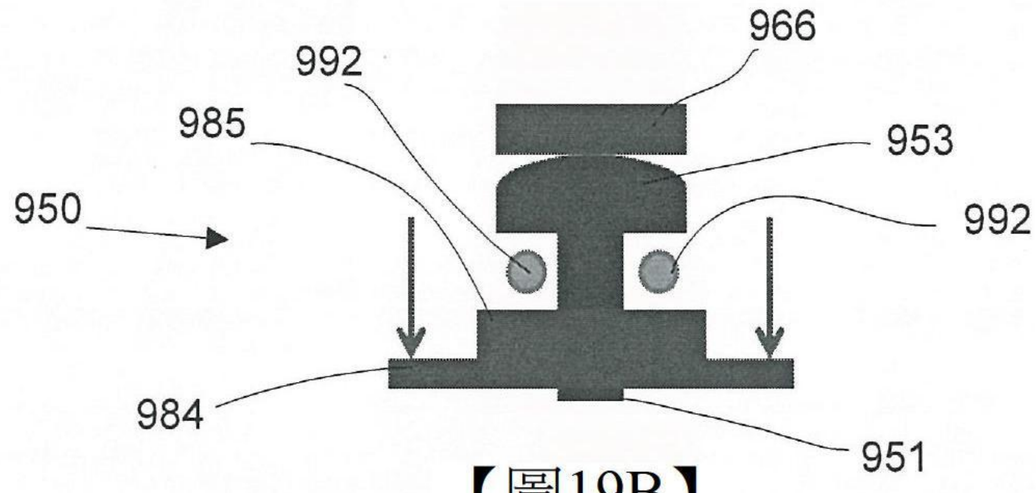
【圖17】


910
962
960
962
950
z
x
y
992
951
953

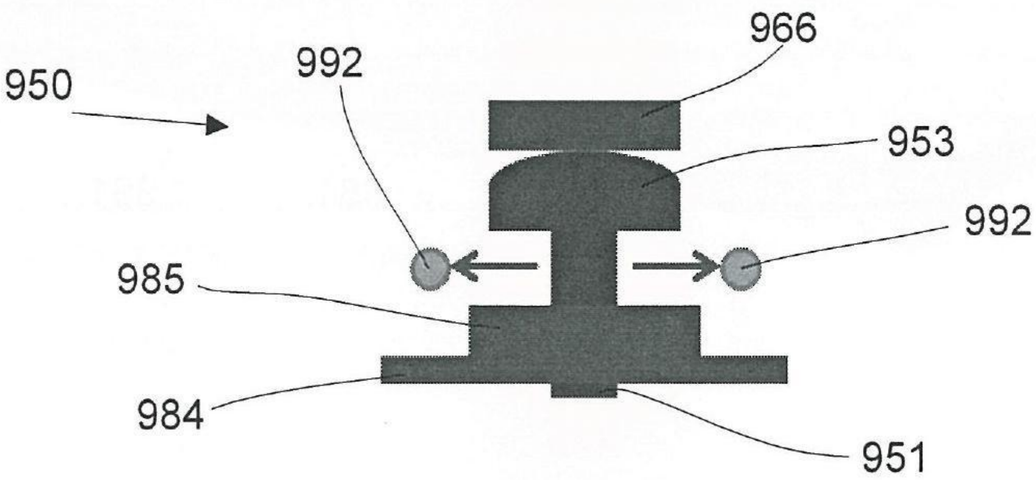
【圖18】



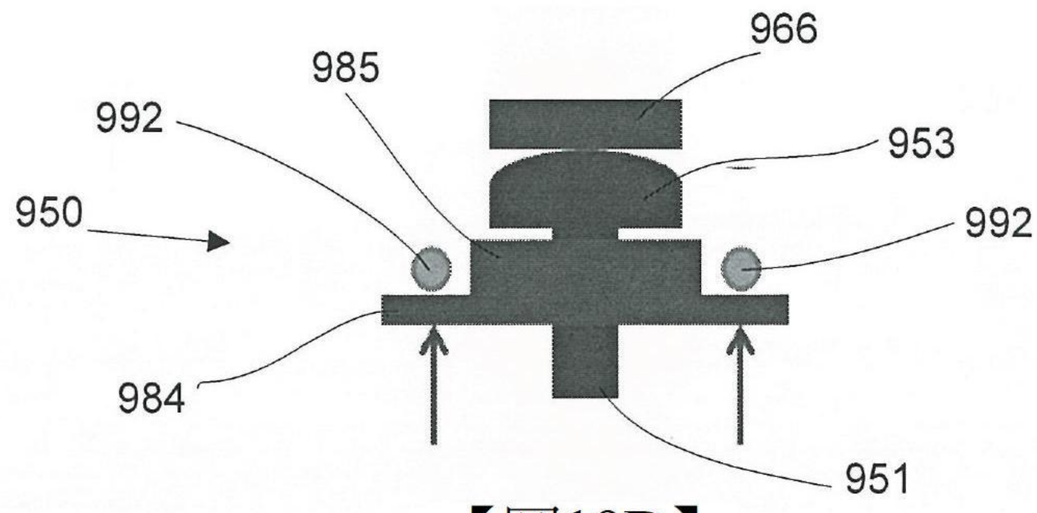
【圖19A】



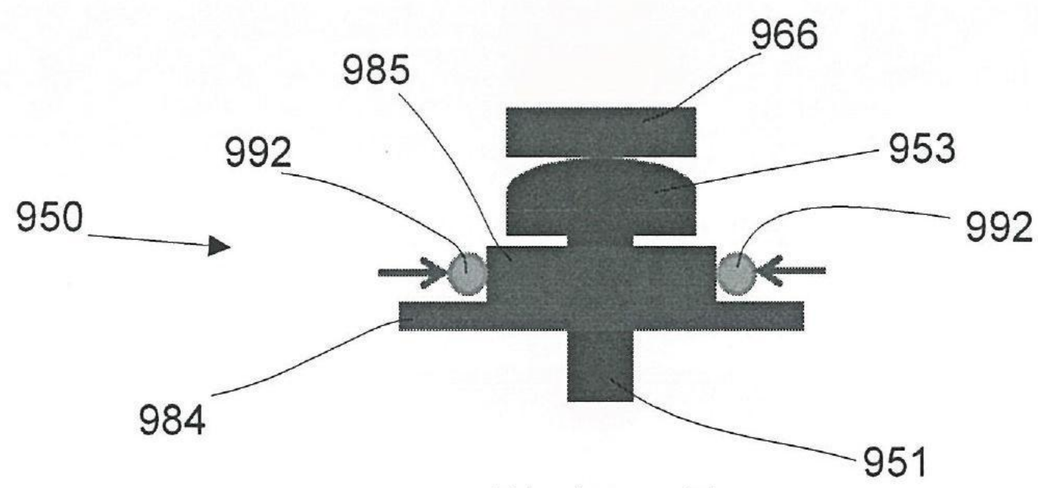
【圖19B】



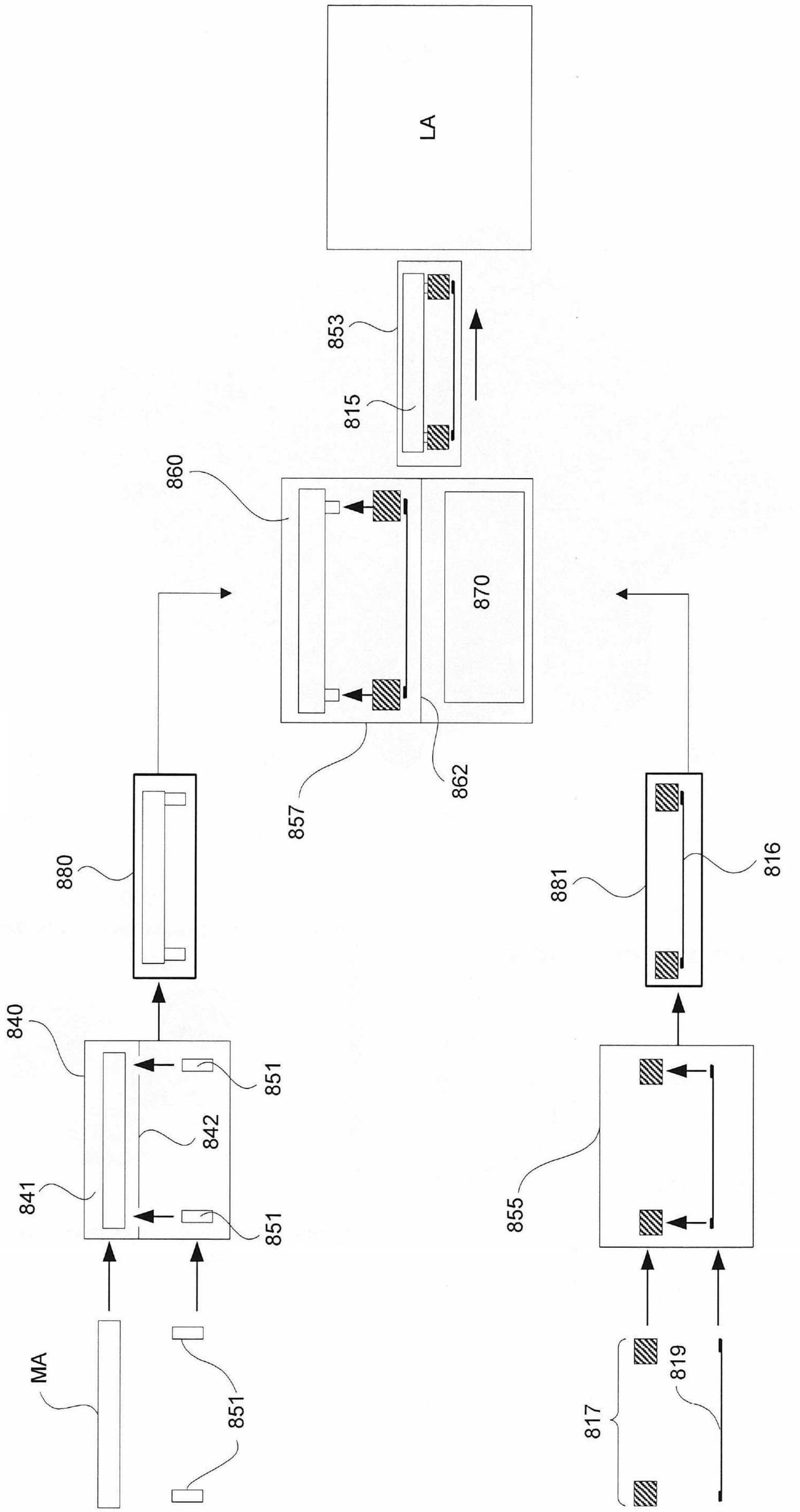
【圖19C】



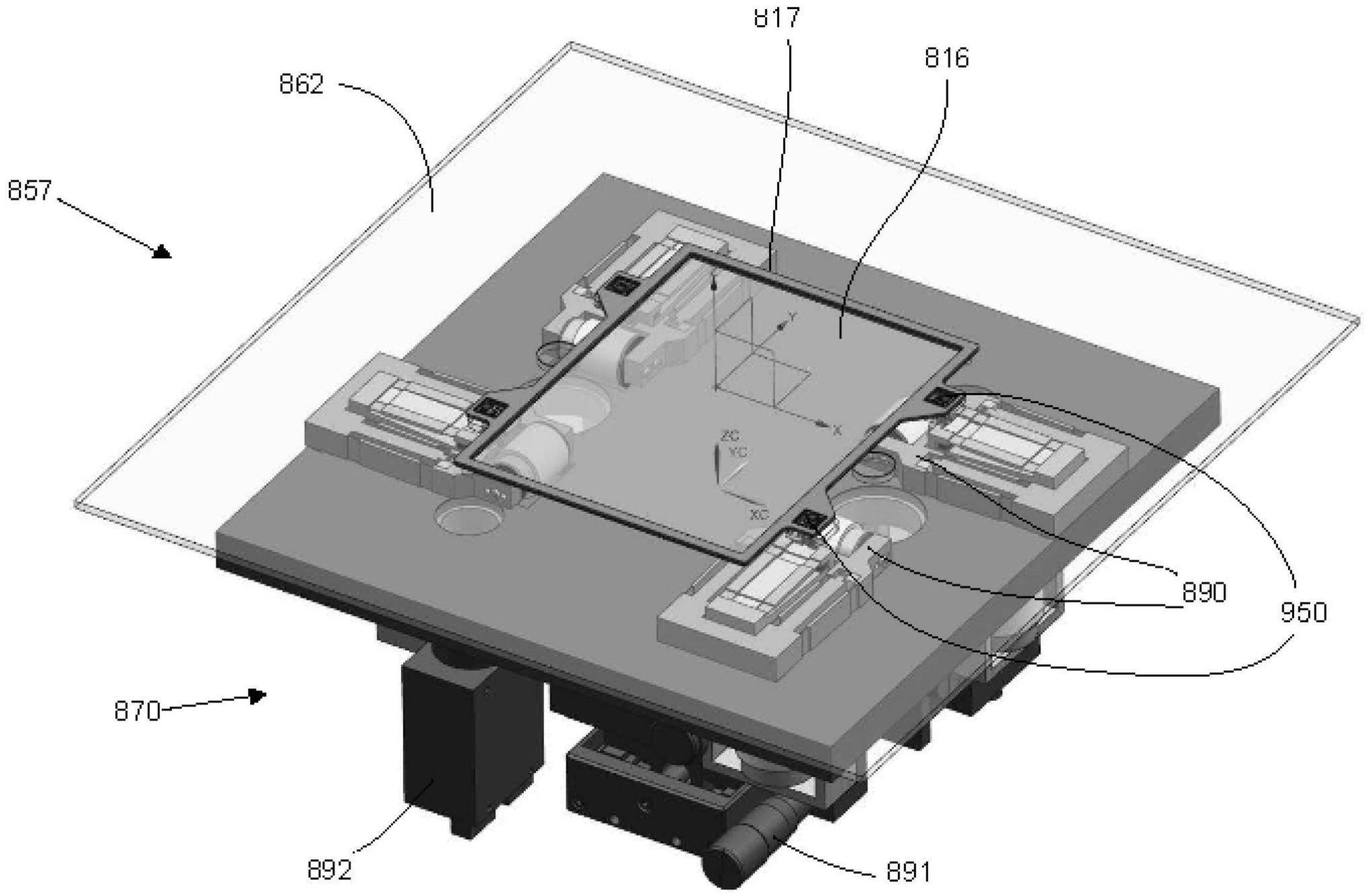
【圖19D】



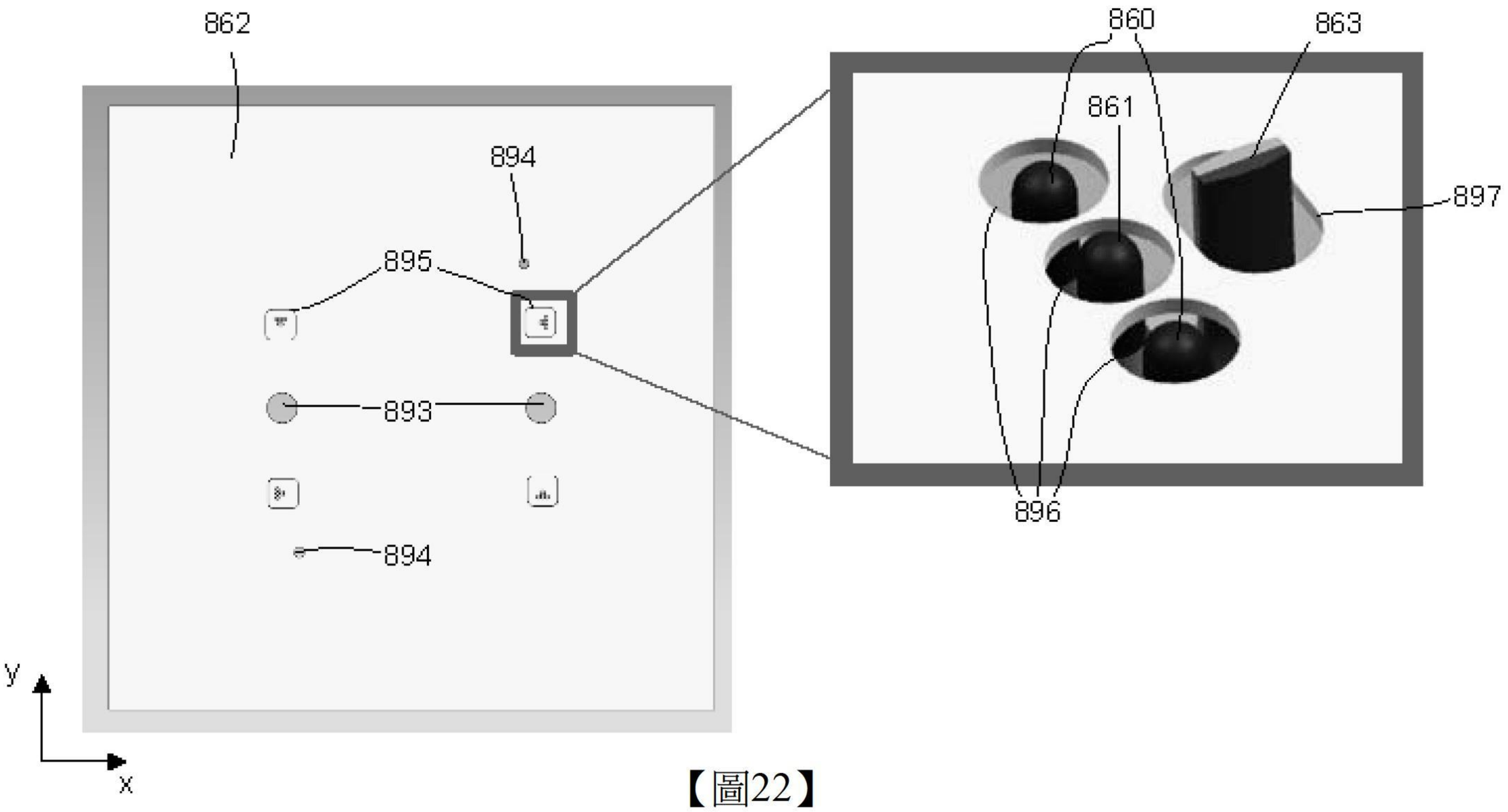
【圖19E】


LA
853
815
860
870
857
862
880
840
851
842
841
851
881
816
855
817
819
MA
851

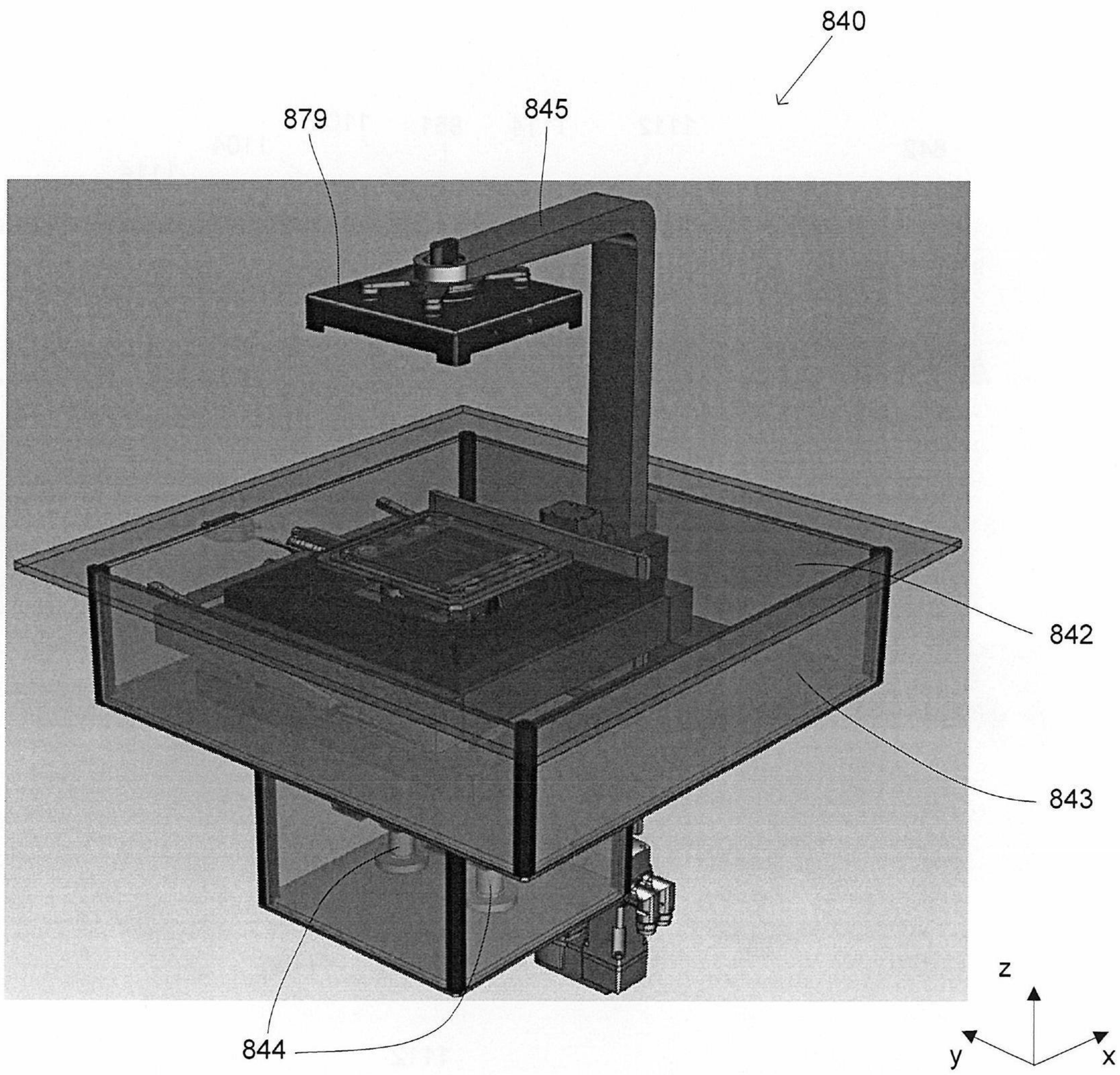
【圖20】


817
816
862
857
890
950
870
892
891

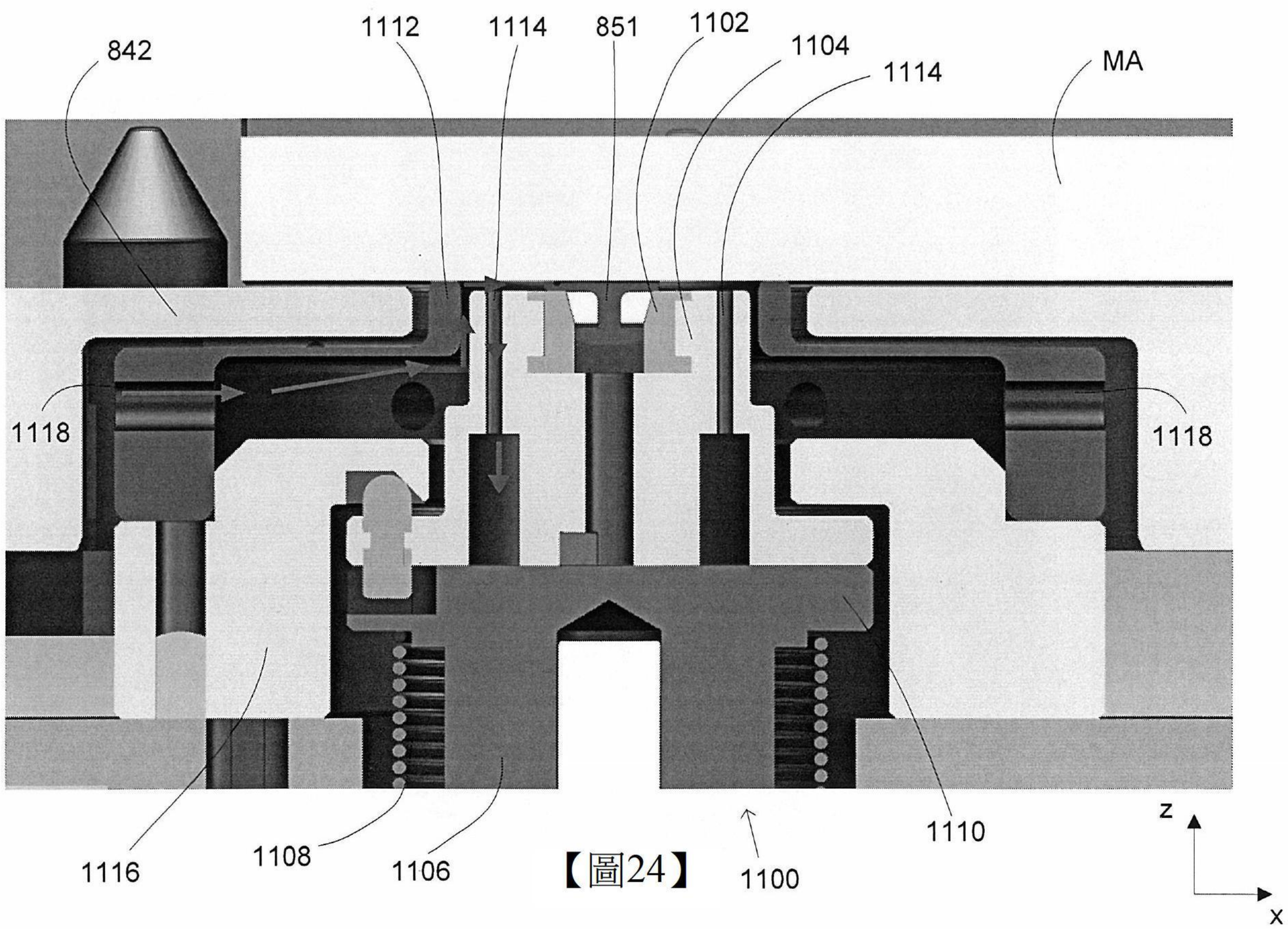
【圖21】


862
894
895
893
894
860
863
861
897
896
y
x

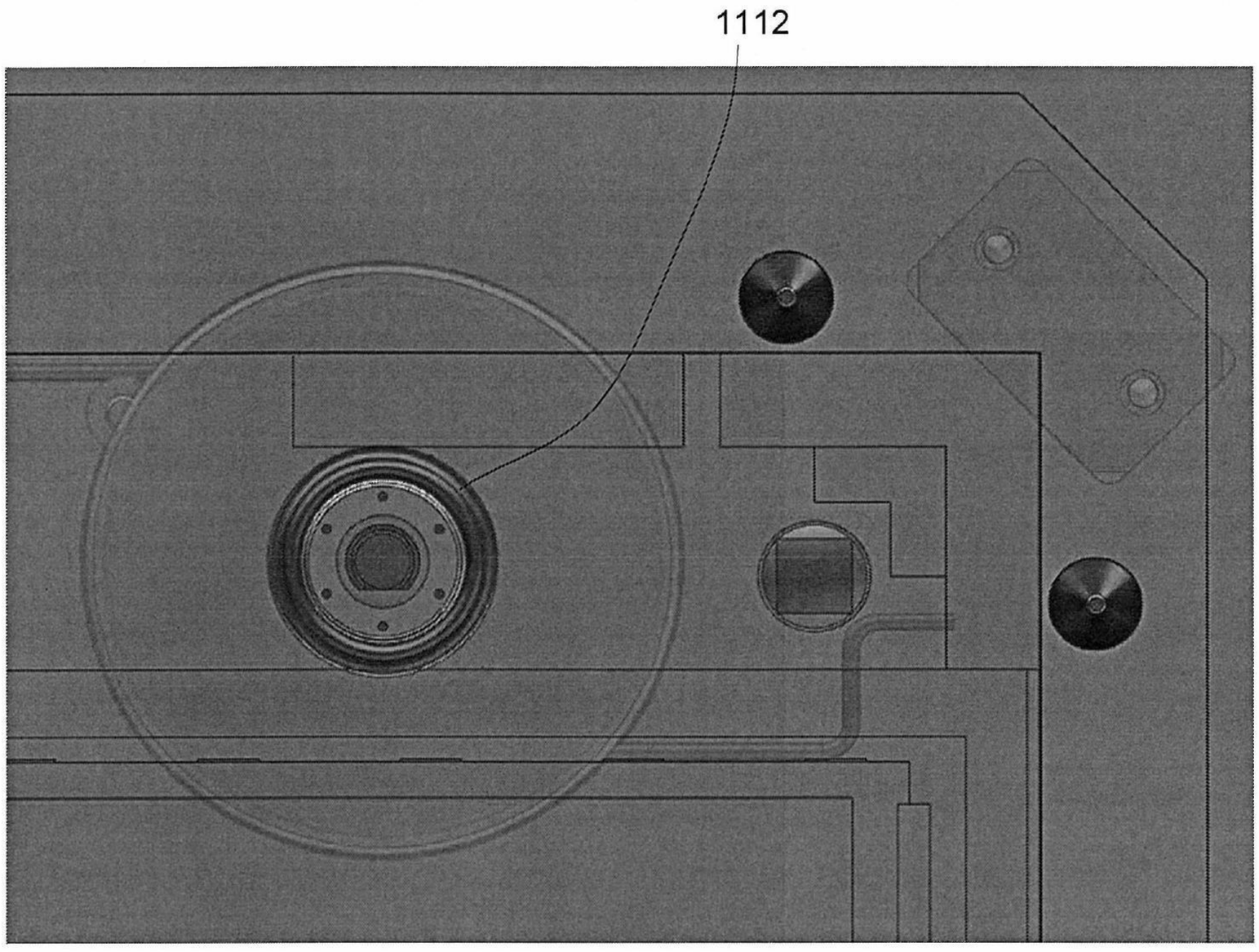
【圖22】



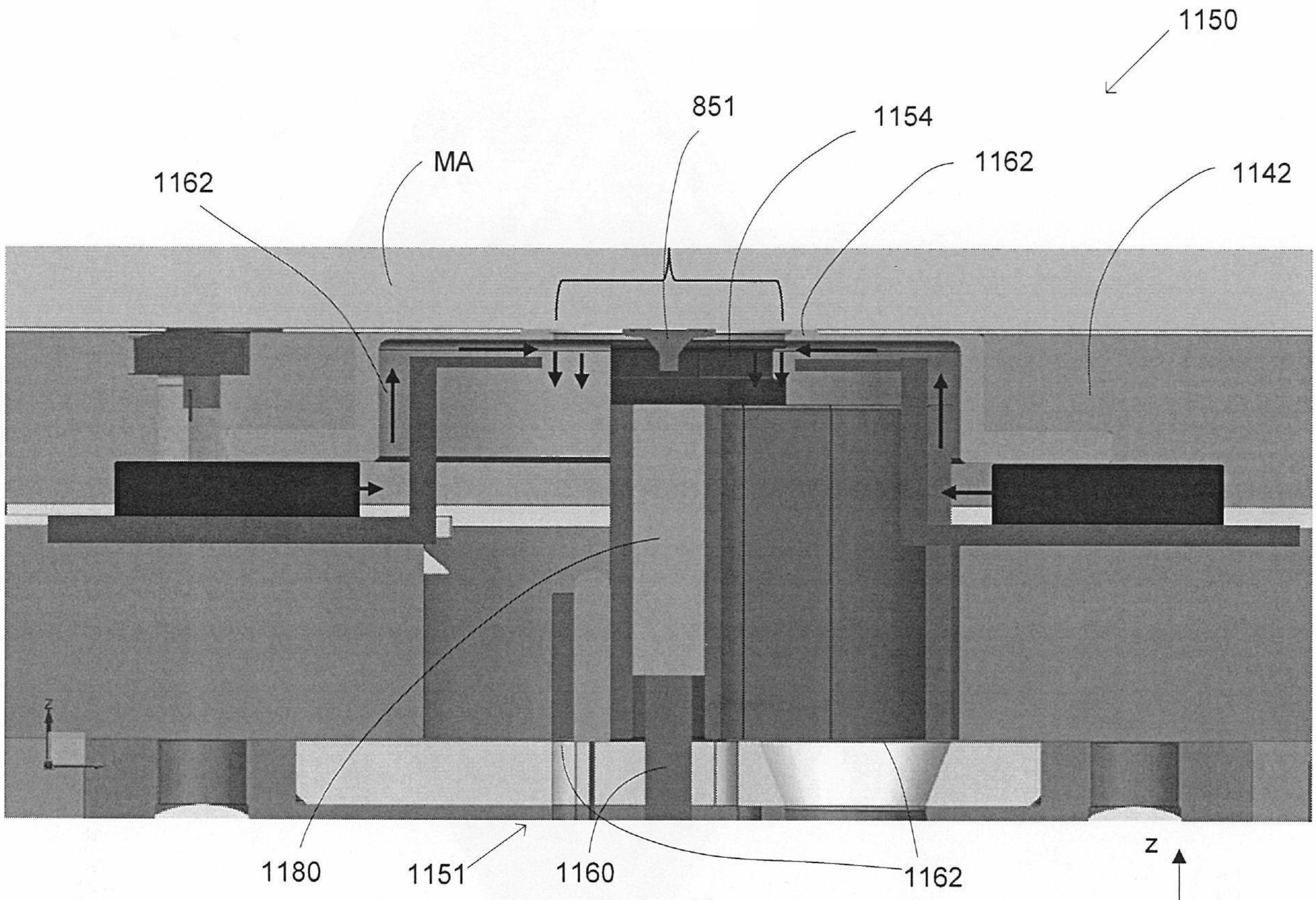
【圖23】


842
1112
1114
851
1102
1104
1114
MA
1118
1118
1116
1108
1106
1100
1110
z
x

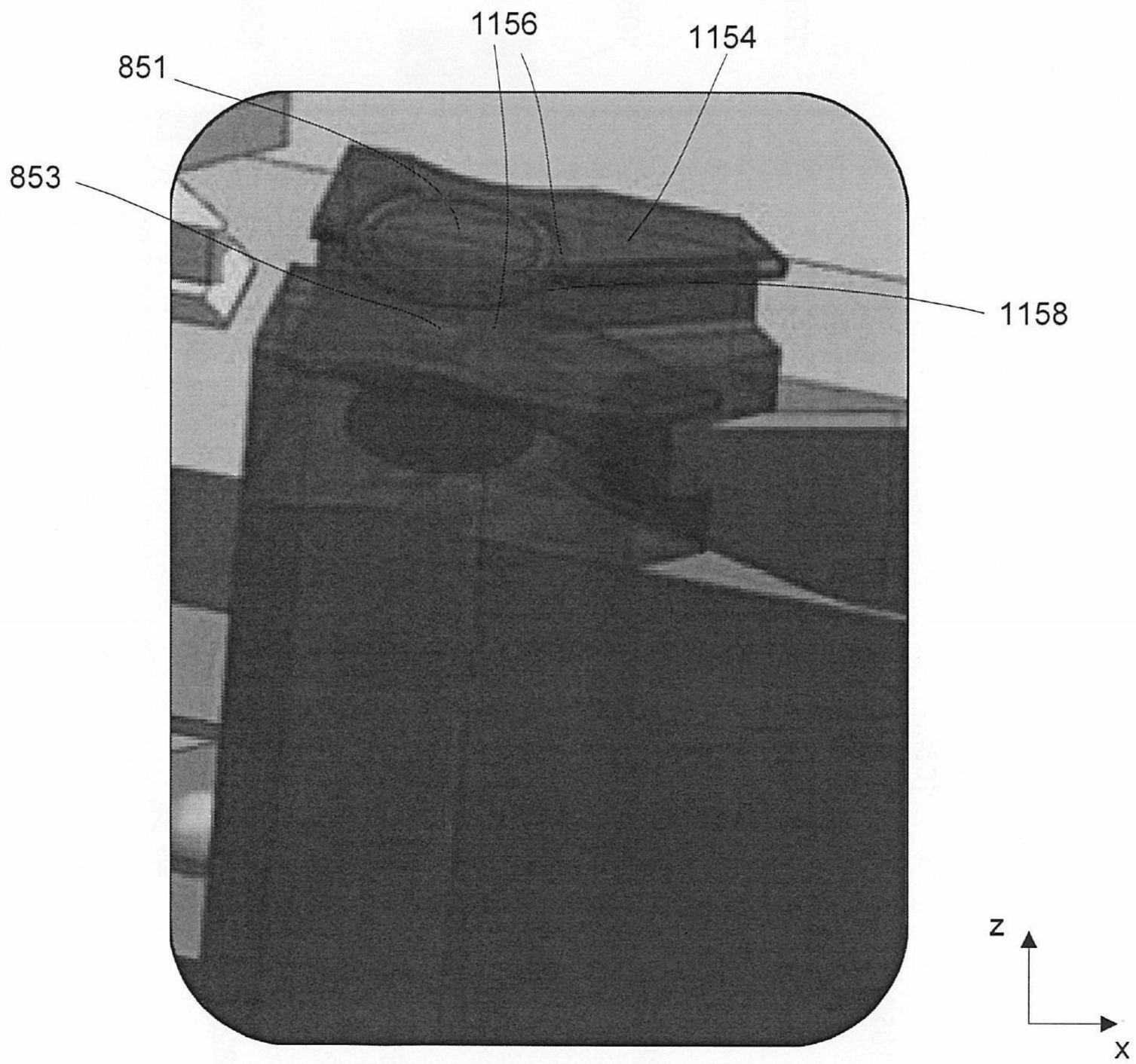
【圖24】


1112
y
x

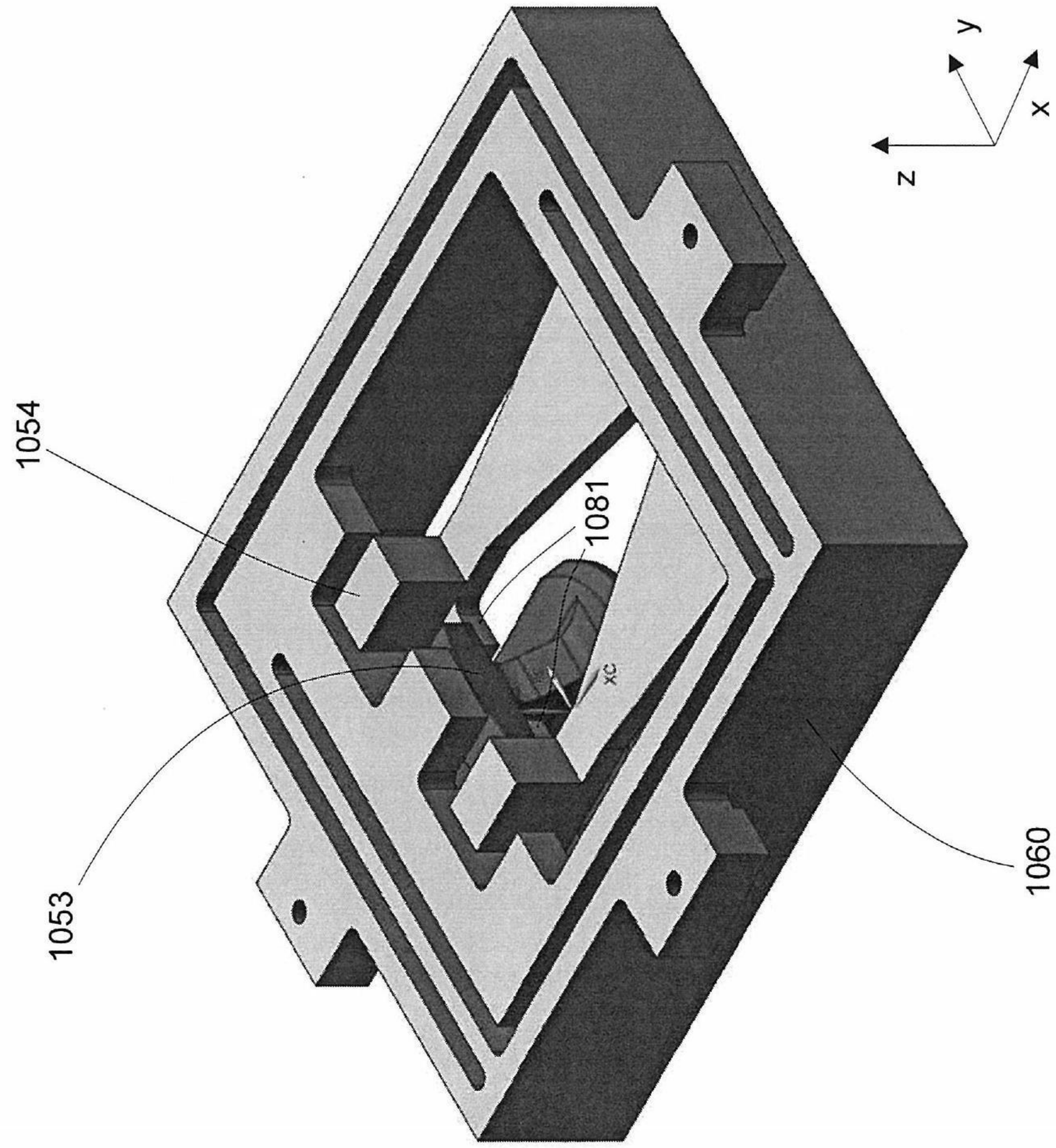
【圖25】


1150
851
1154
MA
1162
1162
1142
1180
1151
1160
1162
z
x

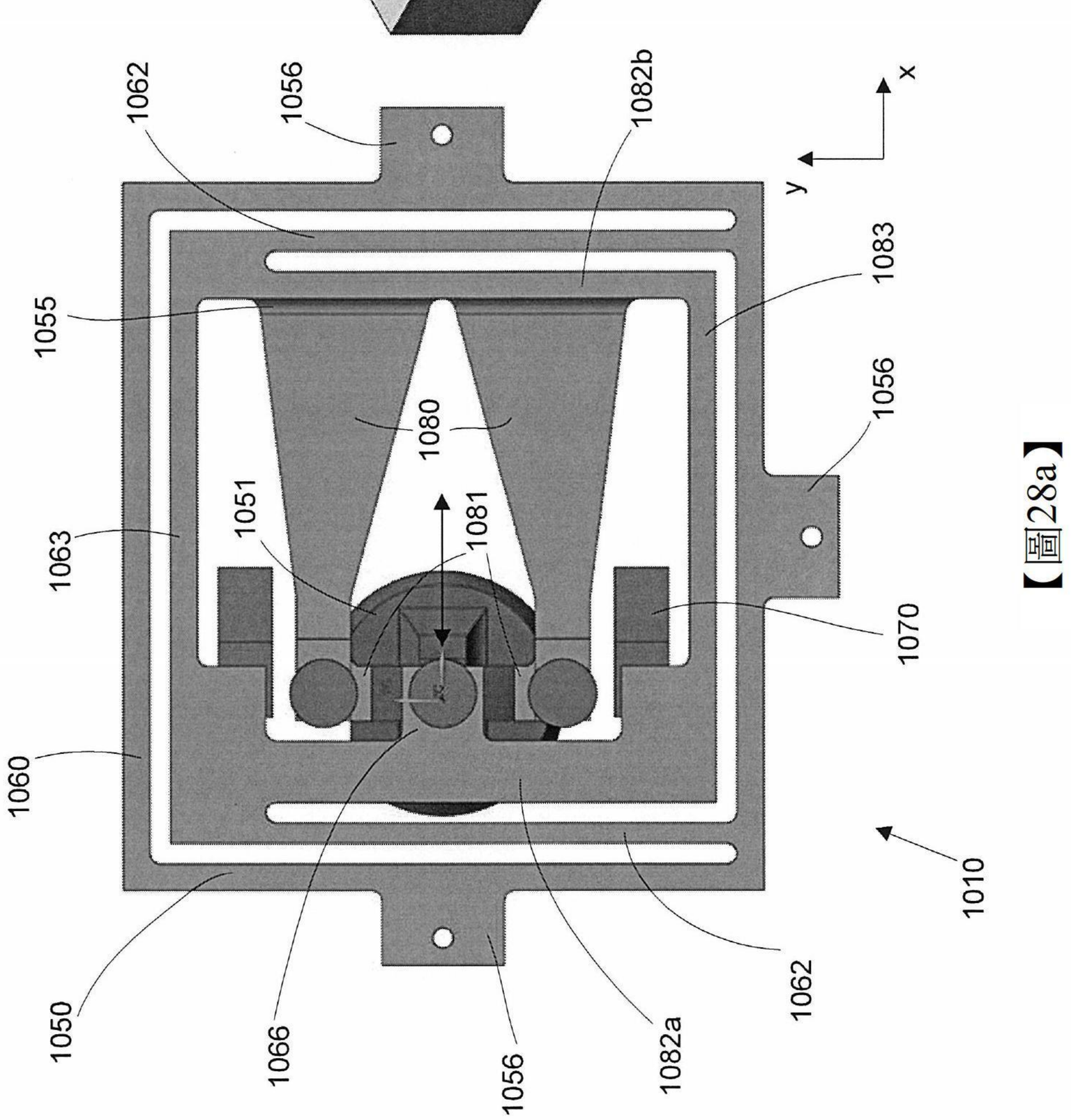
【圖26】


1156
1154
851
853
1158
z
x

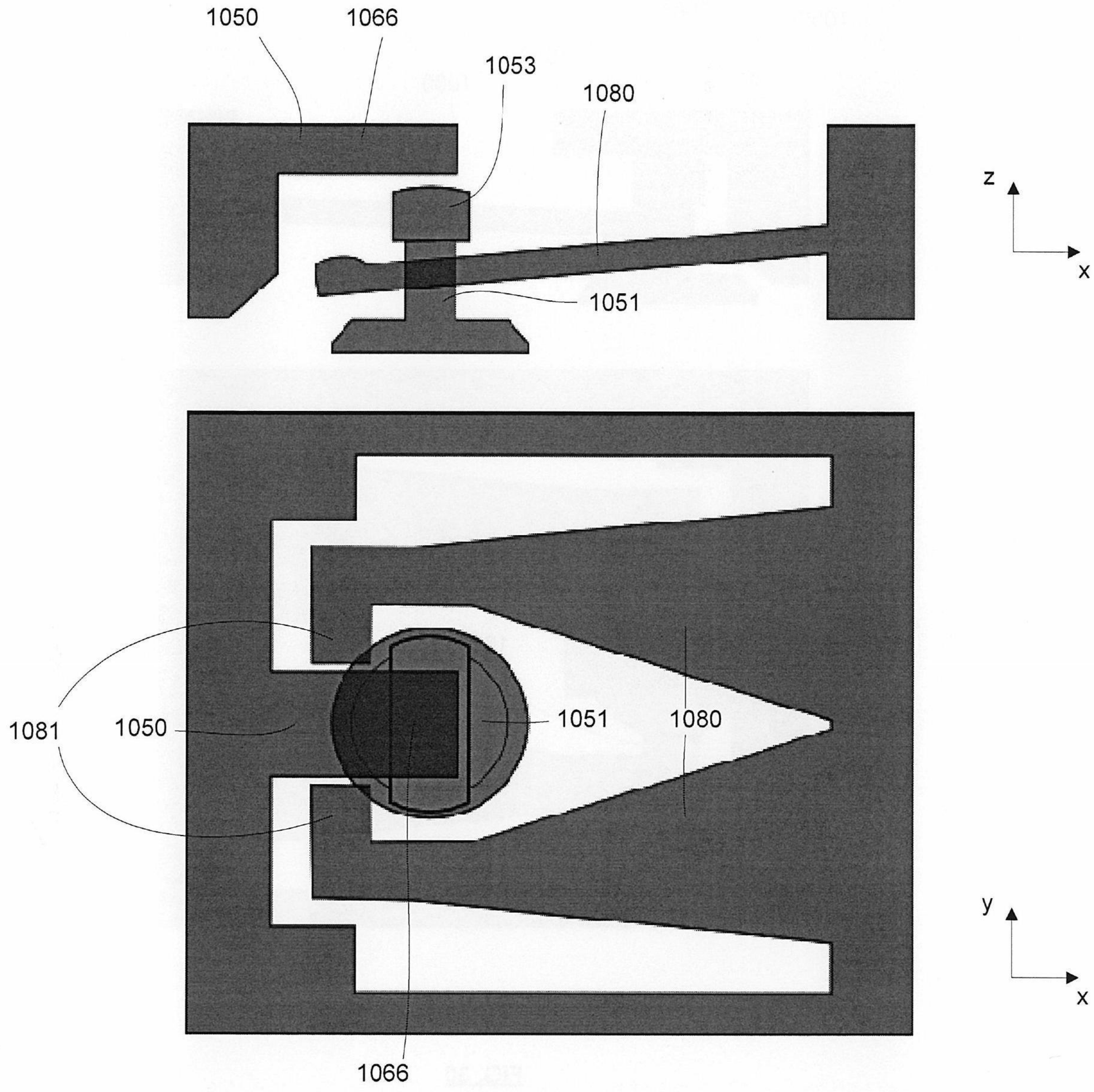
【圖27】


y
x
z
1054
1081
xc
1053
1060

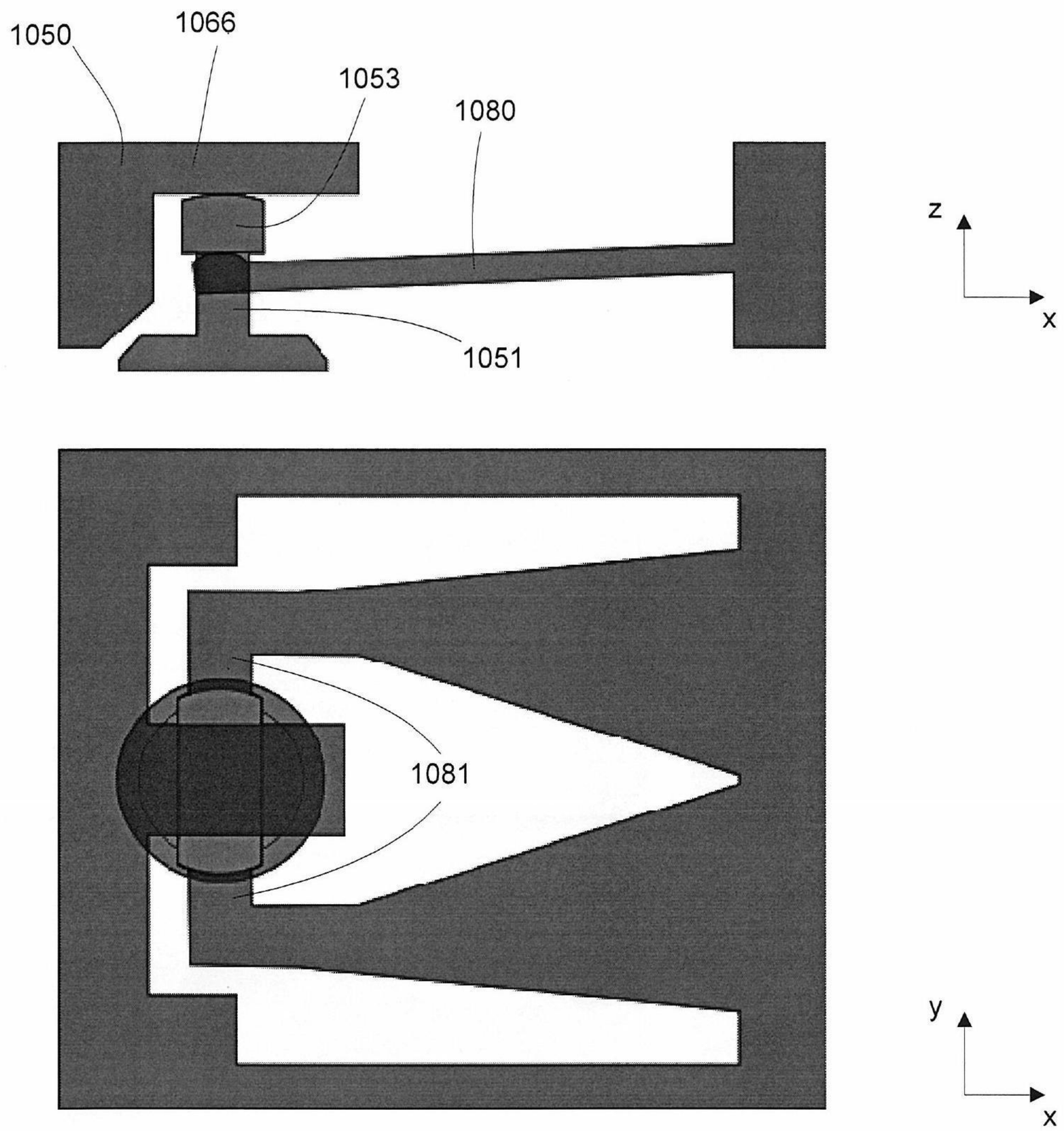
【圖28b】


1062
1056
1082b
x
y
1055
1083
1080
1056
1051
1081
1063
1070
1060
1010
1050
1066
1056
1082a
1062

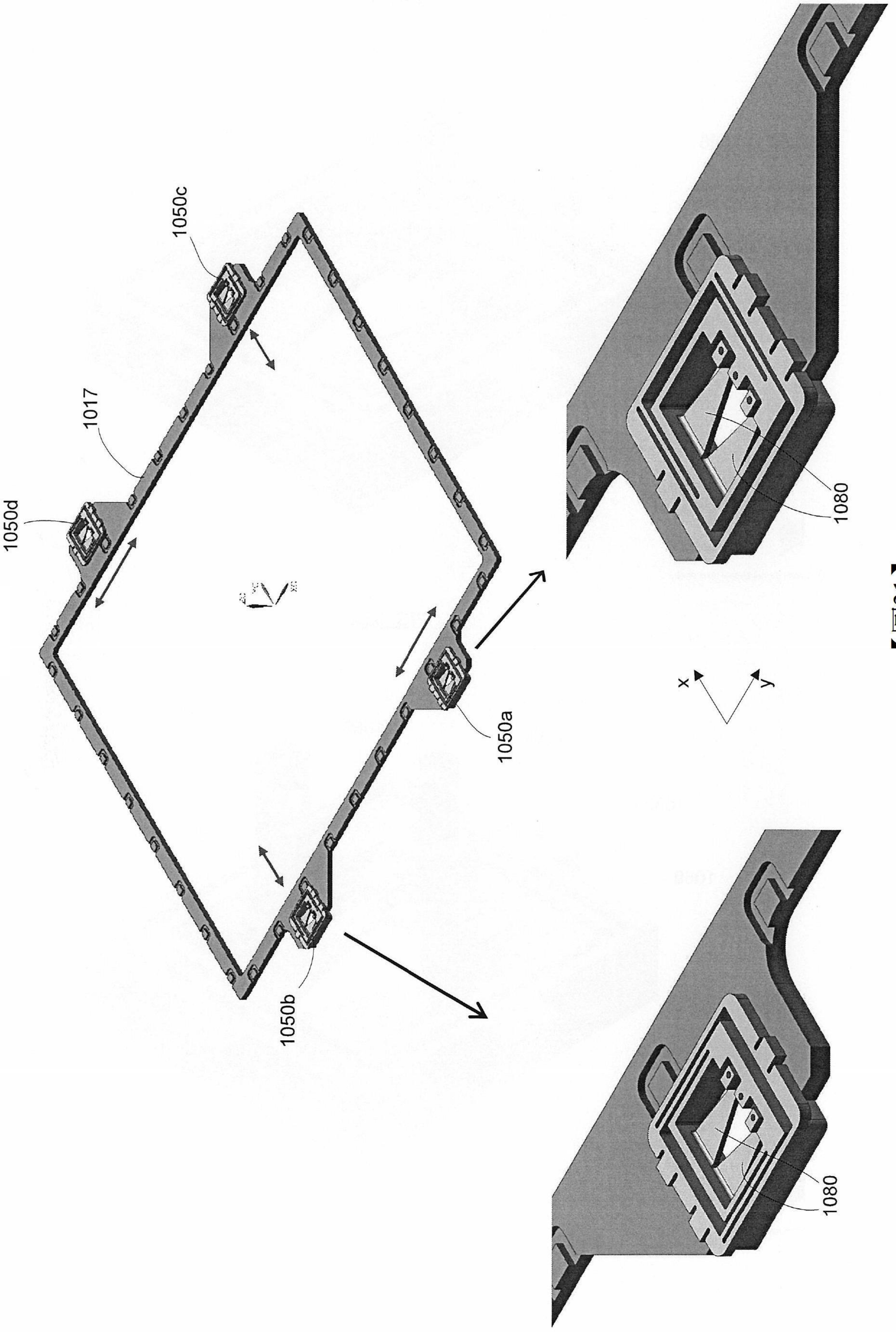
【圖28a】



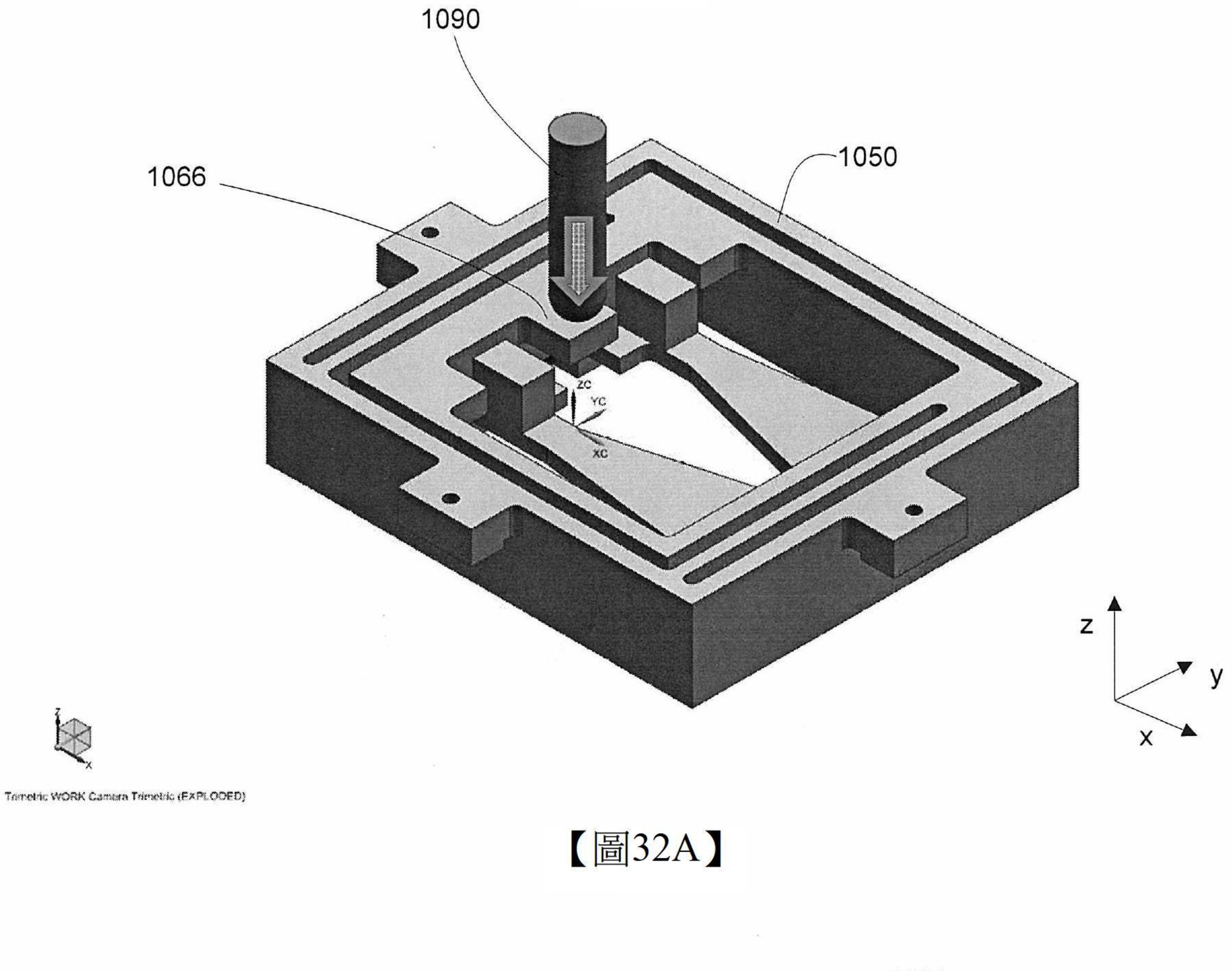
【圖29】



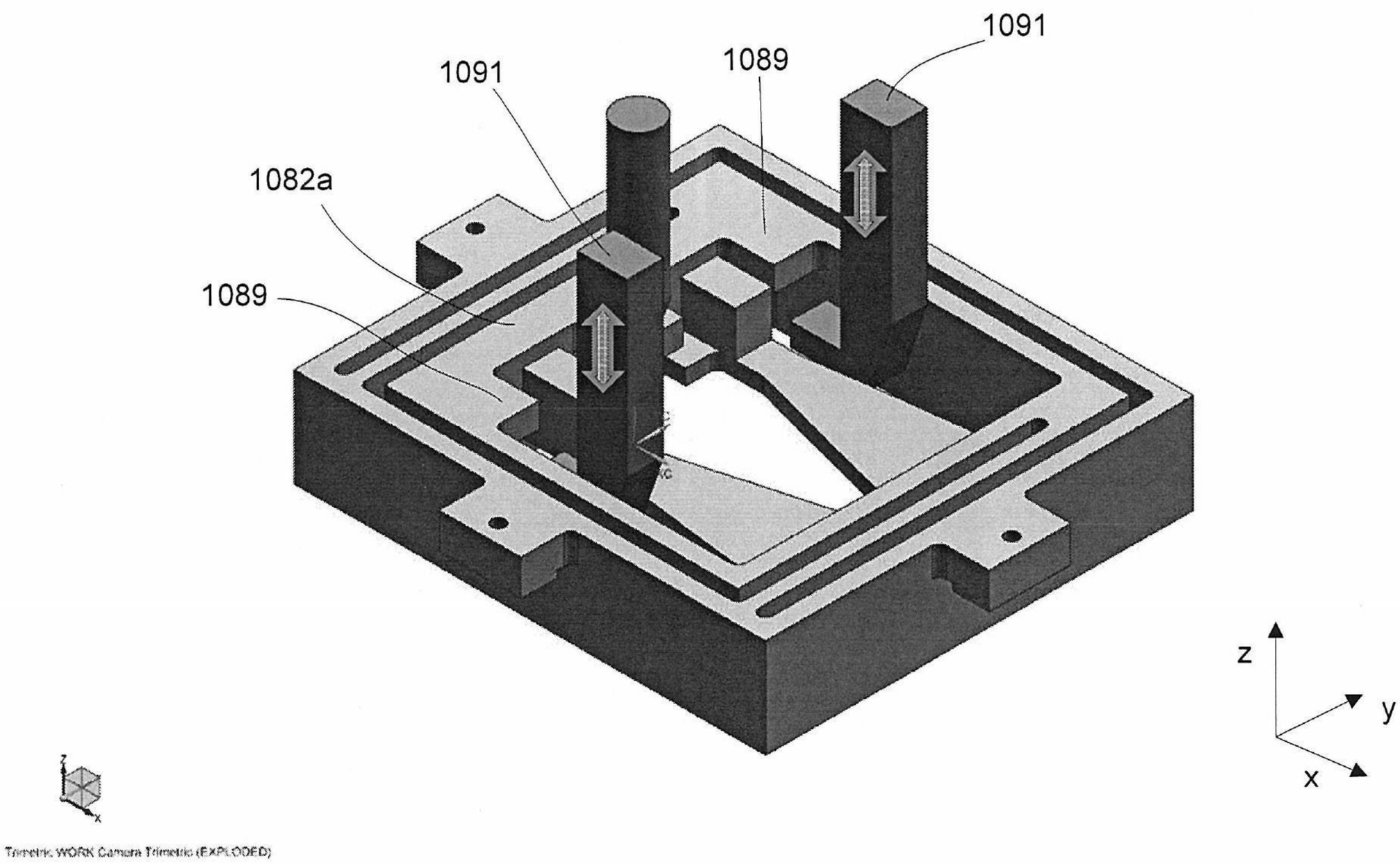
【圖30】



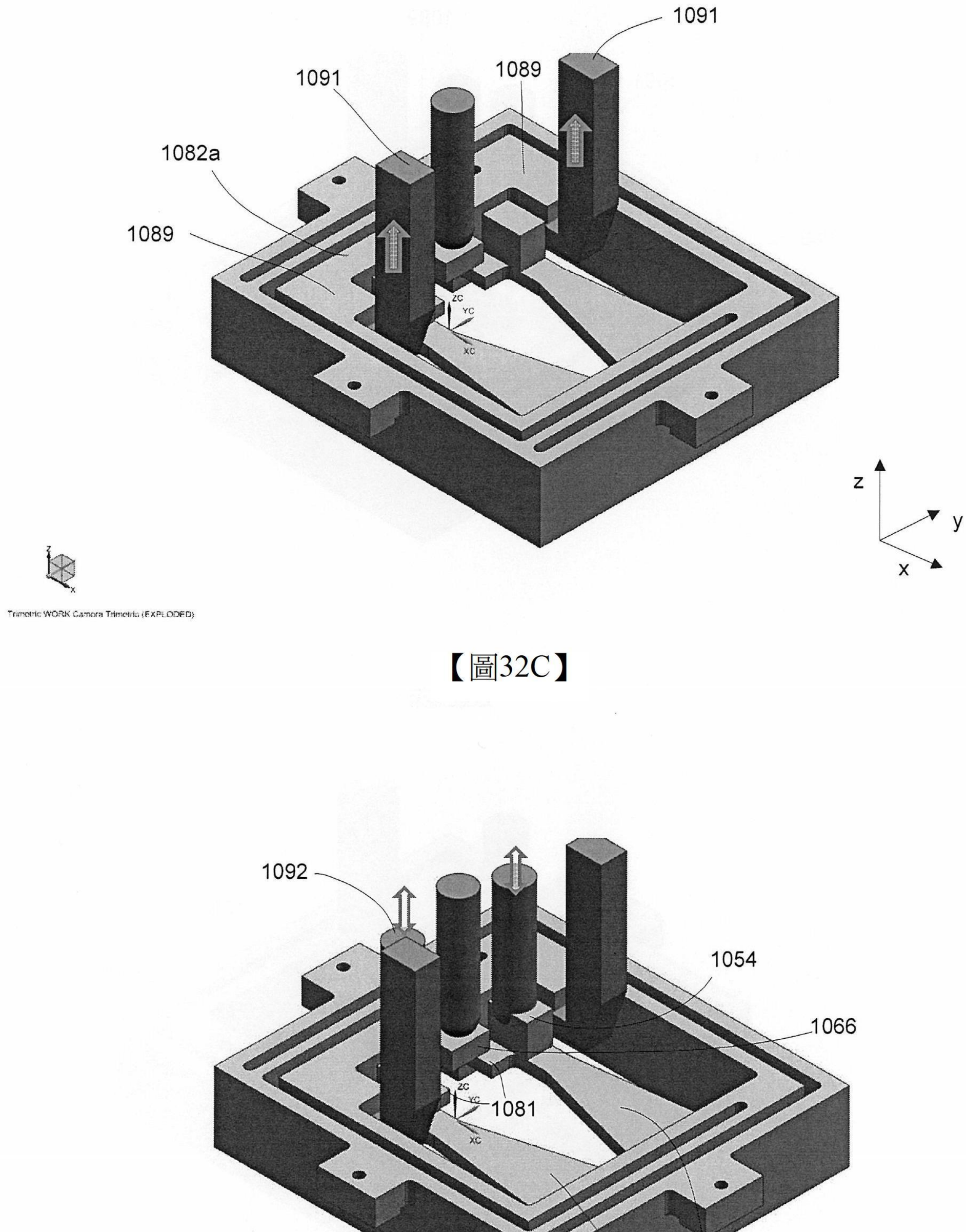
【圖31】


1090
1066
1050
ZC
YC
XC
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

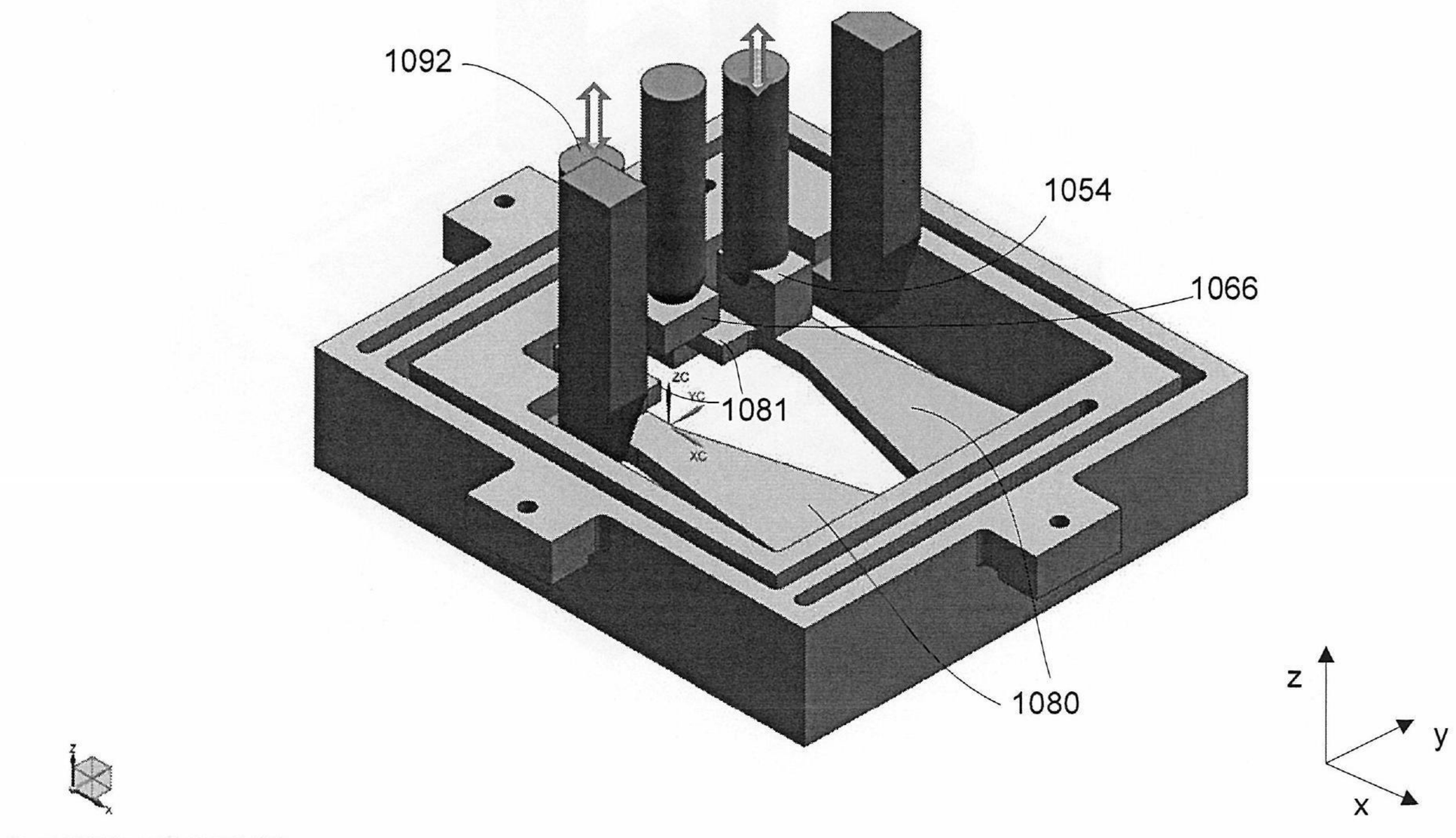
【圖32A】


1091
1091
1089
1082a
1089
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

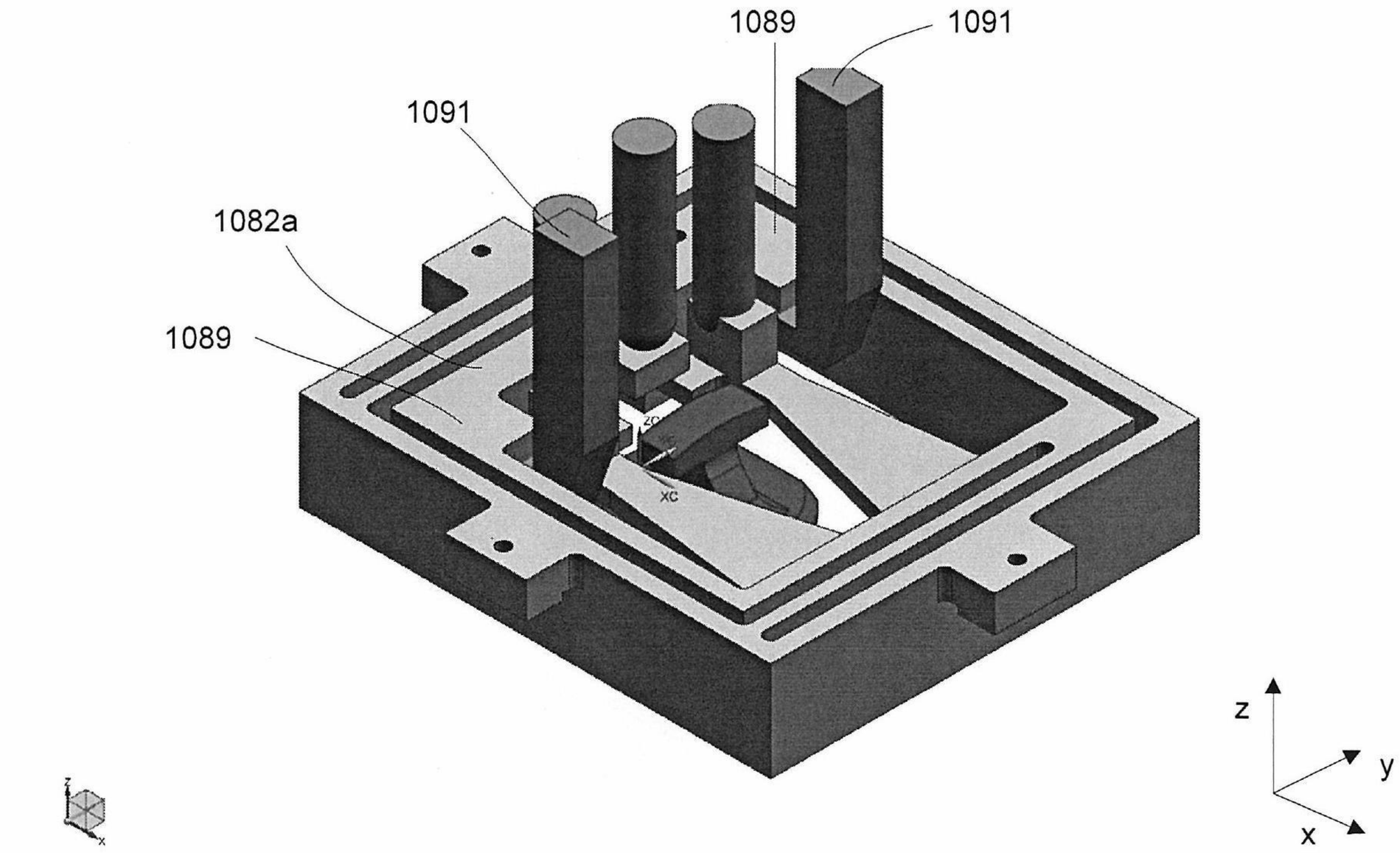
【圖32B】


1091
1089
1091
1082a
1089
ZC
YC
XC
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

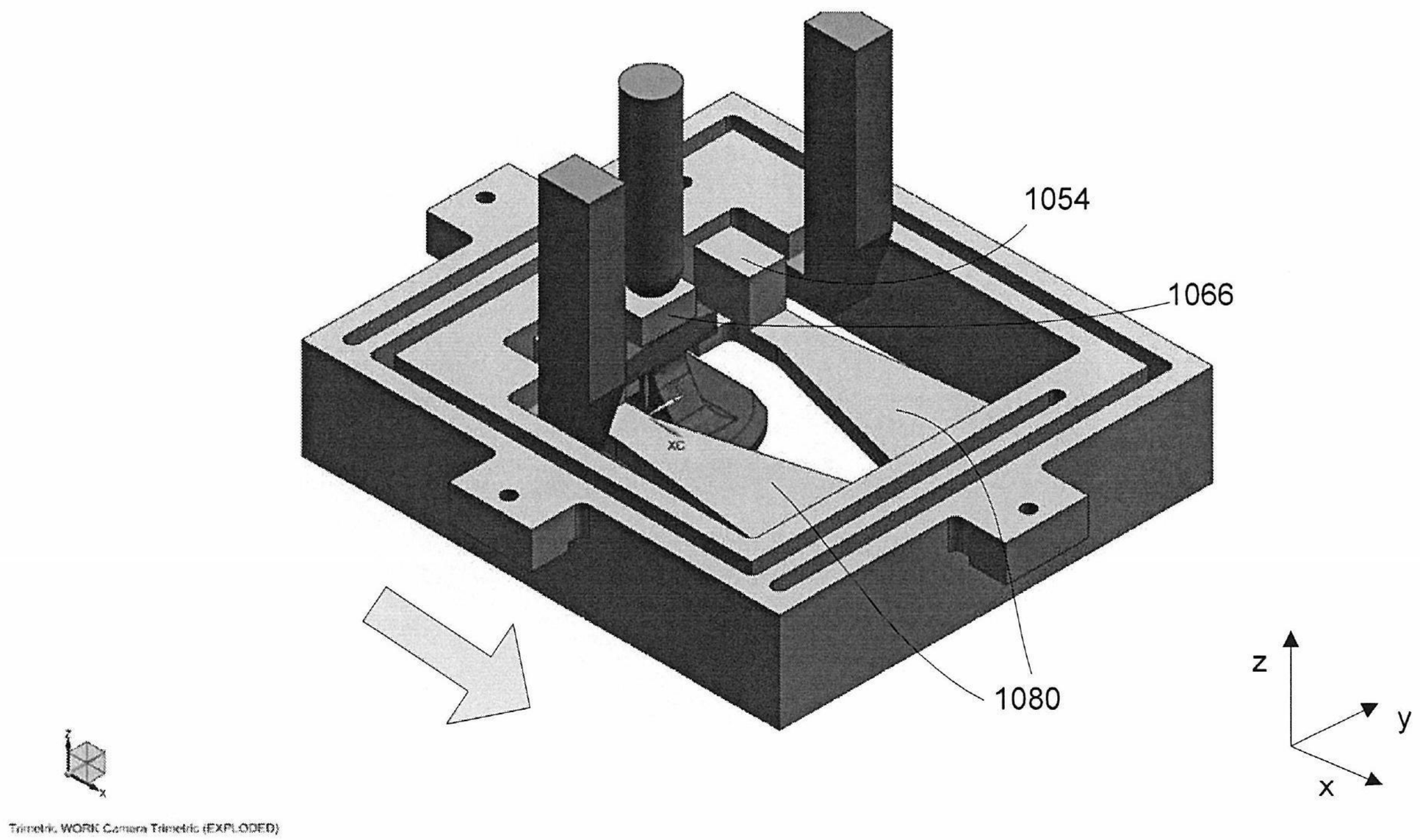
【圖32C】


1092
1054
1066
1081
ZC
YC
XC
1080
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

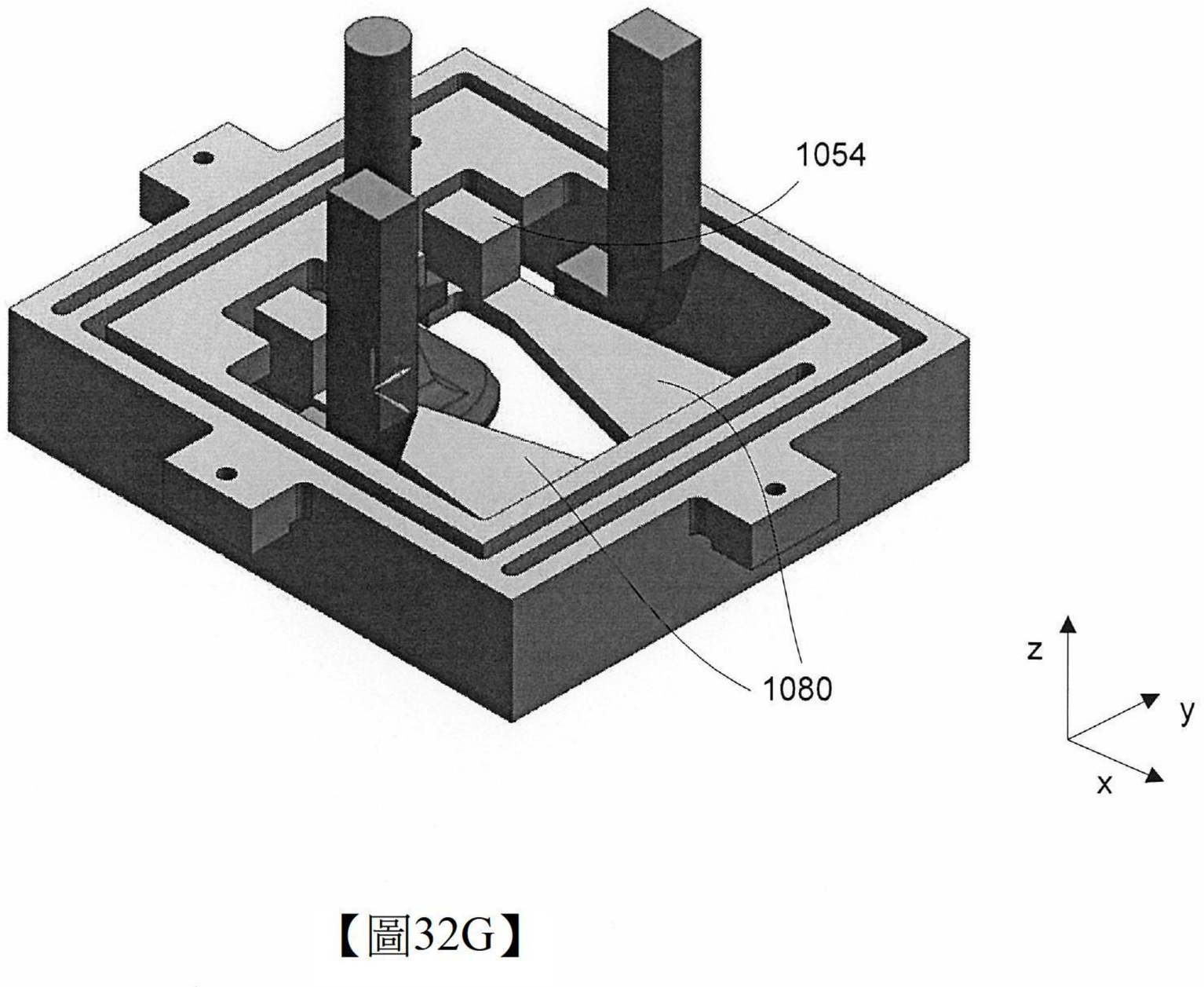
【圖32D】


1089
1091
1091
1082a
1089
XC
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

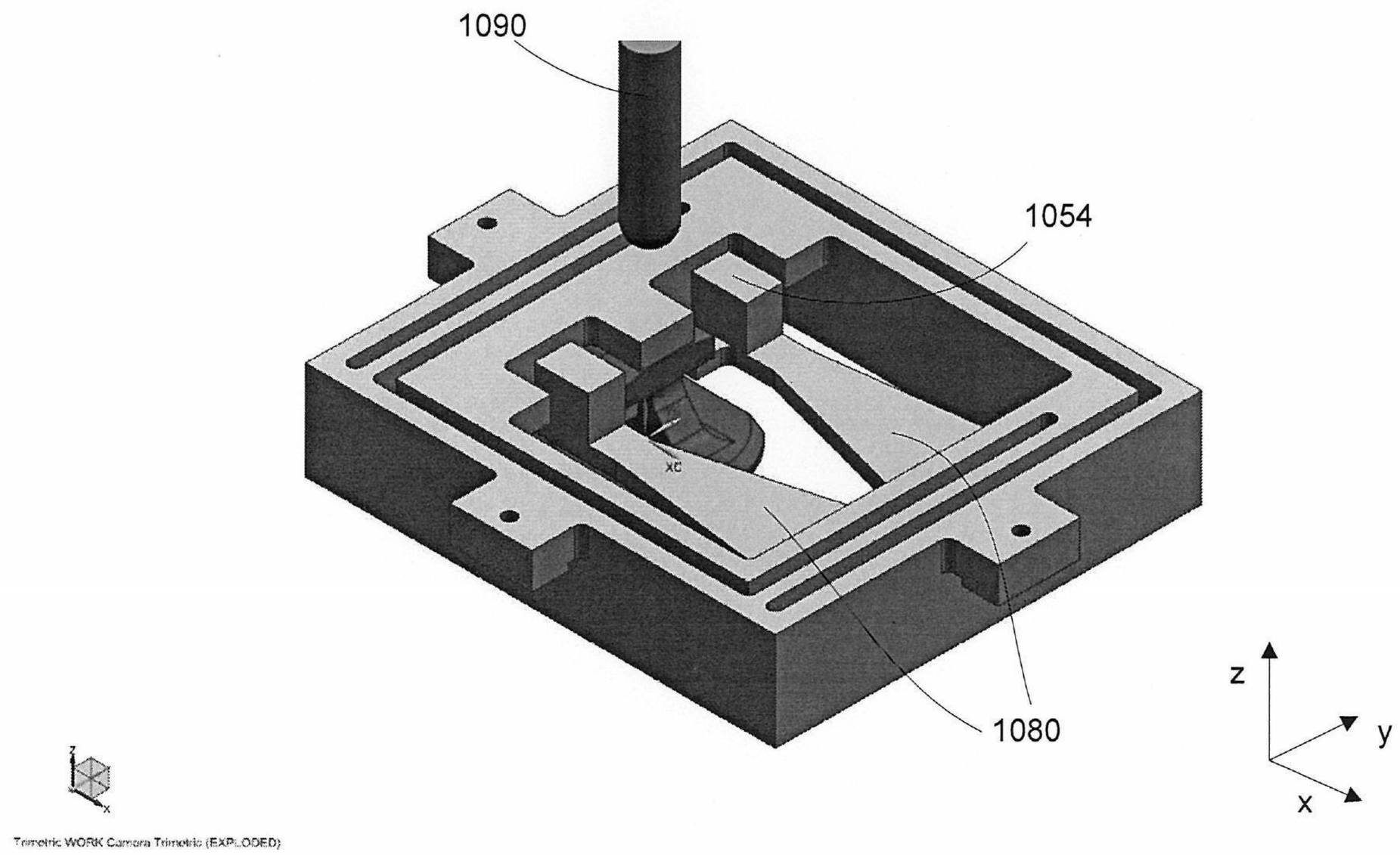
【圖32E】


1054
1066
XC
1080
z
y
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

【圖32F】


1054
1080
z
y
x
z
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

【圖32G】


1090
1054
XC
1080
z
y
x
z
x
Trimetric WORK Camera Trimetric (EXPLODED)

【圖32H】