



(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 I868255 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：109140866 (22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/68 (2006.01)** **G03F7/20 (2006.01)**

(30)優先權：2019/11/25 歐洲專利局 19211321.5
2020/04/03 世界智慧財產權組織 PCT/EP2020/059648

(71)申請人：德國商布魯克斯自動化(德國)有限責任公司(德國) BROOKS AUTOMATION
(GERMANY) GMBH (DE)
德國

(72)發明人：瑞布斯托克 盧茲 REBSTOCK, LUTZ (DE)；芬內爾 伊夫 FENNER, YVES
(CH)；拉爾巴赫 班恩德 RAHRBACH, BERND (CH)；梅耶爾 卡爾 MEIER,
KARL (DE)

(74)代理人：楊長峯

(56)參考文獻：
US 2011/0001955A1 US 2015/0131069A1

審查人員：謝懷毅

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 39 頁

(54)名稱

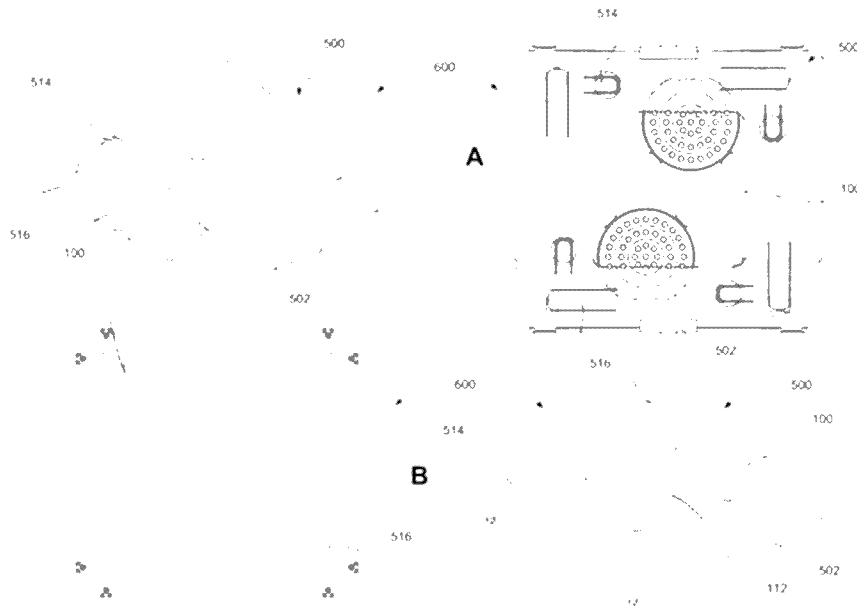
一種極紫外光光罩儲存器及其操作方法

(57)摘要

本發明提供了一種用於極紫外光光罩儲存器的夾持裝置、儲存系統及其操作方法。本發明可以大幅度減少儲存極紫外光光罩所需空間，也同時確保所儲存的極紫外光光罩的高品質儲存環境。本發明的另一方面提供了一種用於儲存極紫外光光罩的儲存器。

A clamping device, a storage system and an operating method for an EUV reticle stocker are provided. The required space for storing EUV reticles is significantly reduced while ensuring a high quality storage environment for the stored EUV reticles. A further aspect of the invention provides a stocker for storing EUV reticles.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:極紫外光內保護盒

112:孔洞

500:夾持裝置

502:固定裝置

514:致動器

516:緊壓裝置

600:儲存系統

【圖6】



I868255

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】一種極紫外光光罩儲存器及其操作方法

【英文發明名稱】Reticle Stocker and Method of Operating The Same

【中文】

本發明提供了一種用於極紫外光光罩儲存器的夾持裝置、儲存系統及其操作方法。本發明可以大幅度減少儲存極紫外光光罩所需空間，也同時確保所儲存的極紫外光光罩的高品質儲存環境。本發明的另一方面提供了一種用於儲存極紫外光光罩的儲存器。

【英文】

A clamping device, a storage system and an operating method for an EUV reticle stocker are provided. The required space for storing EUV reticles is significantly reduced while ensuring a high quality storage environment for the stored EUV reticles. A further aspect of the invention provides a stocker for storing EUV reticles.

【指定代表圖】圖 6

【代表圖之符號簡單說明】

100：極紫外光內保護盒

112：孔洞

500：夾持裝置

502：固定裝置

514：致動器

516：緊壓裝置

600：儲存系統

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】一種極紫外光光罩儲存器及其操作方法

【英文發明名稱】 EUV Reticle Stocker and Method of Operating The Same

【技術領域】

【0001】 本發明繫有關於用於極紫外光光罩的儲存器和該光罩儲存器的操作方法。

【先前技術】

【0002】 微影製程被廣泛用於積體電路（IC）和其他與半導體相關的元件及/或結構的製造中的關鍵步驟之一。然而，隨著這些製程所生產的特徵尺寸縮減，微影對於生產微型 IC 或其他元件及/或結構的重要性日益提高。

【0003】 在微影中，一幾何圖案從一微影罩幕（通常係指光罩）轉移至一基底上，舉例來說，一半導體晶圓係藉由光，光阻層和伴隨的蝕刻步驟達成。取決於基底上的期望特徵尺寸，需要考慮羅利準則來調整光罩的特徵尺寸以及用於圖案轉移的光之波長。。

【0004】 為了縮小最小的可實現特徵尺寸，已經提出使用極紫外光輻射。極紫外光輻射是一種電磁輻射，其波長在 5-20 nm 範圍內，例如在 5-10 nm 範圍內。

【0005】 光罩的任何污染都可能降低微影製程的成像效能，並且在更嚴重的情況下可能需要更換光罩。光罩通常是昂貴的，因此降低必須

更換光罩的頻率有利的。更進一步，更換光罩是一個耗時的過程，在此期間可能必須支持微影製程，從而降低了其效率，這是不利的。

【0006】 對於極紫外光應用，粒徑小於 10 nm 的顆粒污染以及化學污染（例如經由吸附揮發性有機化合物引起的化學污染）可能是相關的。

【0007】 因此，用於這種極紫外光應用的光罩通常被儲存在一個儲存器中，並在需要與微影曝光設備連接時取出。通常，光罩被收納在雙殼容器(雙盒)中，該雙殼容器包括所謂的極紫外光外保護盒(EUV outer pod, EOP)和極紫外光內保護盒(EUV inner pod, EIP)。

【0008】 例如，在 US 2019/0214287 A1 中更進一步詳細地描述了這種雙盒。

【0009】 由於微粒污染的可接受程度非常小，因此需要避免光罩對容器的摩擦（導致磨損，從而產生微粒）以及容器組件相對彼此間的摩擦。因此，典型的極紫外光內保護盒被設計成僅容納一個光罩，以這種方式使得其中僅具有非常有限的可能性移動。上述極紫外光內保護盒還配備了附加的光罩固定裝置，以將光罩固定在極紫外光內保護盒內。為了防止污染，極紫外光內保護盒的設計成可將保護氣體或真空施加到光罩上。為此，極紫外光內保護盒通常提供配備有過濾材料的孔洞，以使保護氣體從極紫外光外保護盒進入對應的極紫外光內保護盒中所收納的光罩周圍。

【0010】 極紫外光外保護盒配備有致動器，該致動器適於將極紫外光內保護盒的光罩固定裝置偏置到保持位置，從而當極紫外光外保護盒附上極紫外光內保護盒時，將光罩固定在極紫外光內保護盒內部。極紫外光

外保護盒通常還具有將兩片極紫外光內保護盒相互固定的功能，以防止摩擦引起的磨損。

【發明內容】

【0011】 由上述可知，極紫外光內保護盒組件，當它們沒有從外部固定時，可以彼此相對移動。為了避免由這種移動引起的摩擦所造成的磨損，極紫外光外保護盒通常為極紫外光內保護盒提供這種固定功能，且同時還提供了對周圍大氣必需的保護，例如在儲存位置和需要光罩進行操作的製程工具之間進行傳送時。

【0012】 極紫外光外保護盒非常笨重，導致儲存極紫外光光罩的儲存器需要很大的空間或占位面積。更進一步，它們是由聚合物製成的，因而容易發生磨損，以及揮發性有機化合物釋放氣體。

【0013】 本發明藉由根據獨立請求項的特徵所提供之方法、設備以及系統來解決這些問題。相關之較佳實施例和其他特徵，陳述於依附請求項中，並在後呈說明書中討論。

【0014】 本發明能夠減少用於儲存光罩的所需空間，同時確保至少與習知系統所提供的污染和損壞保護程度相同。本發明將光罩存放在雙盒中，可防止在儲存過程中因極紫外光外保護盒釋放氣體而產生的化學污染，並改善了機械損壞的保護功能。例如，從下面的說明書中可以理解，極紫外光外保護盒很容易在地震中損壞，而即使在這種惡劣條件下，根據本發明的裝置也較不易碎。

【0015】 在開發這種改良的儲存概念時需要考慮的方面包括，極不建議改變將光罩提供給微影製程設備的方式，這通常是半導體生產設備中最複雜且最昂貴的部分。

【0016】 因此，由於微影製程設備通常適合於收納雙盒，因此用於向微影製程設備提供習知雙盒的裝置，有利於本發明改良的光罩儲存器使用。

【0017】 在本發明的一個方面，提供了一種用於極紫外光內保護盒的夾持裝置，該極紫外光內保護盒包括二個或多個組件，並且收納或適於配置以收納一極紫外光光罩，其中所述夾持裝置配置使得極紫外光內保護盒的兩個或多個組件和光罩相對彼此固定，並且僅部分覆蓋極紫外光內保護盒。例如，根據本發明的夾持裝置，極紫外光內保護盒外表面僅有小於 90%，80%，75%，50%，25%，20% 或 10% 的部分被夾持裝置所覆蓋。因此，使得例如圍繞夾持裝置的大氣與極紫外光內保護盒接觸，從而例如消除了對用於保護氣體之複雜供應裝置的需求。

【0018】 需要注意的是，即使不固定光罩，也可以將夾持裝置一起用於夾持極紫外光內保護盒的組件。在這種情況下，只有極紫外光內保護盒的組件是相對彼此固定的。

【0019】 有利的是，該夾持裝置是更進一步的配置以作用於極紫外光內保護盒的保持裝置，當從極紫外光內保護盒的外部作用時，該保持裝置被配置以固定其中的光罩，以將光罩固定在極紫外光內保護盒內。因此，光罩在極紫外光內保護盒內的固定是藉由夾持裝置作用在極紫外光內

保護盒提供的保持裝置上來達成的。這造成了以下優點：系統可以繼續使用而無需進行改造，從而避免了昂貴的投資。

【0020】 有利的是，夾持元件主要由金屬材料製成，相對於整個裝置的體積和/或質量，金屬材料較佳是佔至少 75%，80%，90%，95% 或 99%。這緩解了上述由於聚合材料的釋放氣體而造成的化學污染的問題。因此，可以減少所需的吹洗氣體量和必要的光罩更換頻率。具有類似優點的其他可能的材料是，例如聚碳酸酯（PC），聚醚醚酮（PEEK）或環烯烴（共）聚合物（COC/COP）。這些材料的共同特徵是有特別低的釋放氣體特性。

【0021】 在較佳的實施例中，夾持裝置設置有兩個夾持元件，包括上夾持元件和下夾持元件，它們配置為彼此可附接，同時在它們之間容納極紫外光內保護盒。特別的是，組裝這樣的圍繞極紫外光內保護盒的夾持裝置所需的運動實質上垂直於極紫外光內保護盒的主表面，並且相對於極紫外光內保護盒進行橫向運動實質上是不必要的。這有助於組裝程序，並降低了摩擦引起的顆粒生成（磨損）的風險。

【0022】 有利的是，上夾持元件是配置為作用於極紫外光內保護盒的保持裝置以將光罩固定在其中。因此，它可以替代或仿效極紫外光外保護盒傳統上達成的固定功能，而沒有化學污染和空間佔位面積方面的缺點。

【0023】 在其他實施例中，所述夾持裝置包括一個夾持元件和複數個固定裝置，其中所述固定裝置朝向一關閉位置偏置，並且配置以移動到一開啟位置；其中，其中當該些固定裝置在該開啟位置時，該夾持裝置配

置以可附接於一極紫外光內保護盒，而當固定裝置在及/或帶入關閉位置時，夾持裝置配置以固定紫外光內保護盒組件與光罩彼此對應。換句話說，夾持裝置被配置為包括固定裝置的單件或一件式夾持元件。當將夾持裝置附接到極紫外光內保護盒上時，該固定裝置作用在極紫外光內保護盒的下側上，並且作用在夾持元件的頂側上。否則，該單個夾持元件將提供與上述上夾持元件相同的功能。該一件式夾持元件的實施例在操作上是較佳的方式，因為只需要一件就可以提供相同的功能。該單件夾持元件從極紫外光內保護盒的頂部附接到極紫外光內保護盒。因此，與上述的兩件式實施例相比，將夾持裝置附接到極紫外光內保護盒上所需的操作步驟更少。

【0024】 有利的是，當將夾持裝置附接到極紫外光內保護盒上時，夾持裝置包括致動器配置以作用於保持裝置。

【0025】 有利的是，所述夾持裝置具有小於所附接極紫外光內保護盒的包封體積的 130%，120%，110%，105% 或小於 100% 的包封體積。

【0026】 尤其是，夾持裝置的包封體積小於極紫外光內保護盒的包封體積的 130%，120%，110% 或 105%，因此與儲存一光罩在包含極紫外光內保護盒和極紫外光外保護盒的雙盒中相比大幅地減少了空間佔位面積。如上所述，這還可以減少所需的吹氣量。舉例來說，包封體積可以理解為描述完全容納對應物體的最小可能長方體的體積。

【0027】 根據一些實施例的夾持裝置可以配備有諸如 RFID 設備的訊息承載元件或諸如條形碼，QR 碼或其他形式的 1D 或 2D 碼的視覺可識別代碼。這樣做的優點是，有關光罩的訊息可以與相應的夾持裝置相關

聯。因此，例如可以僅通過識別與其相關聯的夾持裝置來識別儲存的光罩。

【0028】 更進一步地，這些訊息可以用於追蹤目的，例如，計算使用已知夾持裝置執行的儲存操作的數量。這對於決定清潔或更換程序或功能測試的適當時間很有用。

【0029】 在一些實施例中，在夾持裝置包括用於監測儲存和處理期間的某些狀態的感測器，例如濕度、溫度、壓力、加速度或儲存大氣中某些化學物質的濃度等。本發明提供了了解光罩在其整個儲存過程中所經歷的影響因素的知識的優點，因此可以提高使用於本發明的生產設備的整體生產率。

【0030】 這樣的訊息可以在配備有夾持裝置的儲存器和/或處理器中或者在處理根據本發明的儲存系統的機器或工具的部件中被儲存和處理。

【0031】 在另一方面，本發明提供了一種包括如上所述的夾持裝置和極紫外光內保護盒的儲存系統。極紫外光內保護盒包括二個或多個組件，配置為容納一個極紫外光罩，並包括一個保持裝置，當保持裝置從極紫外光內保護盒外面作用，保持裝置配置以固定容納於極紫外光內保護盒內的一光罩。夾持裝置附接到極紫外光內保護盒上，以使極紫外光內保護盒之二個或複數個組件彼此相對固定，並作用於保持裝置，從而將光罩固定在極紫外內保護盒中。因此，可以大幅地避免磨損並且使在相關尺寸範圍內的顆粒對光罩的污染最小化。

【0032】 通常，保持裝置以一個或多個活塞貫穿極紫外光內保護盒之一組件的形式提供。每個活塞被彈性地偏壓到縮回位置，並且當從極紫

外光內保護盒的外部作用時，適於將一法向力施加到光罩上。同時保持裝置與其穿透的極紫外光內保護盒組件密封接合，以保護儲存在極紫外光內保護盒內的光罩免受來自極紫外光外部的污染物的污染。

【0033】 在一個較佳實施例中，與極紫外光內保護盒的包封體積相比，所述儲存系統具有小於 130%，120%，110% 或 105% 的包封體積。藉此，相對於包括極紫外光內保護盒和極紫外光外保護盒的雙盒形式的習知儲存系統，儲存一光罩所需的空間顯著地減小。

【0034】 本發明的另一方面提供了一種操作極紫外光光罩儲存器的方法，包括將光罩儲存在光罩儲存器中並從光罩儲存器取出光罩，其中儲存步驟包括移動根據本發明容納一光罩的儲存系統，至極紫外光光罩儲存器內的一個儲存位置，以及取出步驟包括從其儲存位置移除根據本發明的包含光罩的儲存系統。上述方法與習知儲存方法相比減少了儲存光罩所需的空間。

【0035】 特別地，儲存步驟在移動到一儲存位置的步驟之前，更包括以下步驟：從儲存器的外部接收一雙盒，該雙盒包括極紫外光外保護盒和包含極紫外光光罩的極紫外光內保護盒，其中極紫外光內保護盒完全收納於極紫外光外保護盒；打開極紫外光外保護盒；並將一個夾持裝置附接到極紫外光內保護盒上，以使極紫外光內保護盒組件相對彼此固定，並作用於極紫外光內保護盒中提供的保持裝置，相對於極紫外光內保護盒來固定光罩，以提供給儲存系統。在此實施例中，儲存器系統本身提供了改良的儲存器，從而可以在不大幅改變儲存器外部執行的任何處理步驟的情況下，直接將儲存器與現有的製程結合起來使用。

在一較佳實施例中，接收一雙盒步驟包括：在包括一氣閘的一入口終端之面向外的一側接受該雙盒，打開該氣閘的一第一閘板，將該雙盒移入該氣閘，關閉該第一閘板，淨化該氣閘之一內部容積，打開該氣閘的一第二閘板，將該雙盒穿過該第二閘板移動到該入口終端之面向內的一側，以及關閉該第二個閘板。換句話說，雙盒通過該氣閘係從入口終端朝外的一側到入口終端的朝內的一側，包括當雙盒在氣閘內部時，對氣閘內部容積的淨化。藉此提供了避免污染儲存器的優點。

【0036】 打開極紫外光外保護盒步驟，可以包括解鎖極紫外光外保護盒，將其從極紫外光內保護盒周圍移除，並將其儲存在極紫外光外保護盒緩衝台中。為了防止從極紫外光外保護盒的外側到極紫外光內保護盒的交叉污染，極紫外光外保護盒的緩衝台最好與上述用於儲存系統的儲存位置隔離。因此，在減少儲存光罩所需的空間的同時，可以滿足嚴格的清潔要求。

【0037】 從儲存位置中移除儲存系統的步驟後，取出光罩步驟，較佳進一步包括從該極紫外光內保護盒卸除該夾持裝置；在該極紫外光內保護盒周圍組裝該極紫外光外保護盒，以使該些極紫外光內保護盒組件和包含在該極紫外光內保護盒內的該光罩彼此相對固定，從而形成一雙盒。較佳是使其通過氣閘，以防止污染儲存器空氣。藉此提供了優點，即標準雙盒可以與設備中的生產過程一起使用，從而使習知製程設備能夠從與本發明相關的改進的儲存條件中獲利。

【0038】 用於組裝步驟的極紫外光外保護盒較佳是從上述極紫外光外保護盒緩衝台中取出。藉此提供了優點，即不需要為每個要儲存的光罩

都配備一極紫外光外保護盒，同時確保及時供應製程所需的任何光罩。換句話說，儲存的光罩的數量可以顯著地超過提供的極紫外光外保護盒的數量。換句話說，在任何給定時間，只有在儲存器外部所需的那些光罩才需要一個極紫外光外保護盒。

【0039】 較佳的是，在光罩不相對於極紫外光內保護盒固定的時間執行的任何步驟期間，確保不使光罩和/或極紫外光內保護盒組件彼此相互移動，以防止磨損和對應顆粒的產生。

【0040】 如上所述，在為夾持裝置提供一個訊息承載元件的情況下，該方法可以有利地包括一個或多個步驟，其中由夾持裝置承載的訊息得以讀取、寫入、刪除或更改。這樣的步驟中，關於與操作的夾持裝置相關的光罩的辨識的訊息，光罩所經歷的儲存條件或其他訊息可用於控制光罩儲存器或其他工具，機器或設備，以提高生產設備的整體性能。

【0041】 該方法可以更進一步包括：讀取，接收或以其他方式收集由選擇性配備於夾持裝置的一個或多個感測器提供的訊息，以便監視光罩經歷的儲存條件的歷史。藉此提供的優點是，例如在製造半導體產品之前，可以檢出那些可能具有質量缺陷的光罩，以確保其完整性。由此，將有缺陷的產品的產出減至最小。

【0042】 在本發明的更進一步的方面，提供了一種用於儲存至少一個極紫外光光罩的儲存器，其中每一該至少一個光罩會儲存於一對應的極紫外光內保護盒中，其中該極紫外光內保護盒包括二個或多個極紫外光內保護盒組件，藉由該夾持裝置而相對彼此固定，其中該極紫外光內保護盒包括複數個保持裝置，當該夾持裝置從極紫外光內保護盒的外部作用時，

該些保持裝置配置以相對於該極紫外光內保護盒，固定該極紫外光內保護盒內部儲存的該光罩，其中該夾緊裝置作用在該些保持裝置，以將儲存在該極紫外光內保護盒中的該光罩固定，該儲存器包括：一裝載口（在說明書中亦意指一入口終端），包括一氣閘和一組裝器；一儲存單元，配置以在對應的複數個儲存位置中儲存該些極紫外光內保護盒，每一該些極紫外光內保護盒藉由一夾持裝置固定，並且每一該些極紫外光內保護盒包含一光罩；一裝卸器，配置以將包含該光罩並被夾持的該極紫外光內保護盒移至該儲存器的該儲存單元內對應的儲存位置；以及從該儲存單元的該儲存位置中移動；其中該氣閘配置以從該儲存器的外部接收一雙盒，該雙盒包含一極紫外光外保護盒和包含一光罩的一極紫外光內保護盒，其中該極紫外光外保護盒作用在該些保持裝置上；該組裝器配置以在不造成該些極紫外光外保護盒組件和該光罩相對彼此移動的情況下打開該極紫外光外保護盒；且將該夾持裝置附接到該極紫外光內保護盒並從該極紫外光內保護盒上移除該夾持裝置，而不會造成該些極紫外光內保護盒組件和該光罩相對彼此移動；並在未夾緊的極紫外光內保護盒周圍組裝一極紫外光外保護盒。

【0043】 有利的是，該儲存器更進一步包括一個極紫外光外保護盒緩衝台，配置為在控制的大氣中儲存多個極紫外光外保護盒，並帶有處理裝置，用於將極紫外光外保護盒放入並放置在其中，以及從極紫外光外保護盒緩衝台中取出一個極紫外光外保護盒。

【0044】 換句話說，儲存器適於實施上述方法，因此受益與上述方法相同的優點。

【圖式簡單說明】

【0045】 現在將參照附圖更詳細地討論本發明的優點和更進一步的方面，其中，

圖 1 係繪示本發明極紫外光內保護盒的兩個不同實施例；

圖 2 係繪示根據本發明一較佳實施例之一種極紫外光內保護盒的夾持裝置的透視圖；

圖 2A 係繪示根據本發明的兩件式夾持裝置的二較佳實施例的上夾持元件的俯視圖；

圖 3 係繪示根據本發明的儲存容器系統之較佳實施例的透視圖；

圖 4A 和 4B 係繪示根據本發明的極紫外光光罩儲存器的操作方法較佳實施例的流程圖；

圖 5A 和 5B 係繪示根據本發明的夾持裝置的另一較佳實施例；

圖 6 以透視圖和平面圖示出了根據本發明包括一件式夾持裝置的儲存系統較佳實施例的示意圖；以及

圖 7 係繪示根據本發明的光罩儲存器的較佳實施例示意圖。

【實施方式】

【0046】 圖 1 繪示習知極紫外光內保護盒 100 的兩個實施例 A、B。每個極紫外光內保護盒 100 包括上部件 110 和下部件 120。上部件 110 包括一個或多個的孔洞 112、保持裝置 114 以及加壓點 116。

【0047】 保持裝置 114 以四個活塞的形式設置，藉由彈性元件偏置到一縮回位置，並藉由彈性密封裝置密封地連接到上部件 110，以防止微粒污染物進入極紫外光內保護盒的內部。

【0048】 孔洞 112 配備有過濾材料，該過濾材料亦可防止微粒污染物進入極紫外光內保護盒的內部，同時提供吹洗和/或保護氣體（例如氮氣）的通道。

【0049】 提供加壓點 116 以使上部件 110、下部件 120 彼此相對固定，並且當從極紫外光內保護盒外部作用時，保持裝置 114 用以將光罩固定在極紫外光內保護盒內部。

【0050】 與上部件的加壓點 116 相似的加壓點也可以設置在下部件 120。

【0051】 在極紫外光內保護盒 100 的實施例 A 中，加壓點 116 與保持裝置 114 在空間上隔開，而在實施例 B 中，保持裝置 114 設置在與加壓點 116 相同的區域內並延伸通過加壓點 116。

【0052】 在圖 2 和 2A 中示意性地描繪可用以連接極紫外光內保護盒 100 的實施例 A，B 的夾持裝置 200。

【0053】 夾持裝置 200 包括兩個由金屬薄板製成的元件 210、元件 220，其中之一是上夾持元件 210，其特徵在於孔洞 212 在位置上大致對應於極紫外光內保護盒的一個或多個孔洞 112，形成使其適合極紫外光內

保護盒 100 上。極紫外光內保護盒 100 的表面的一部分在位置上對應於孔洞 212，在本說明書的術語中較佳視為「未覆蓋」，而特別是極紫外光內保護盒 100 的部分表面，係與夾持裝置的材料表面接觸或直接相對或位於其下方被視為是「被覆蓋的」。因此，根據本發明，夾持裝置 200 被配置為僅部分覆蓋極紫外光內保護盒 100。孔洞 212 尤其可以佔據超過 10%，20%，25%，50%，75%，80%或 90%上夾持元件 210 的表面積。更進一步，在下夾持元件 220 中也可以提供類似的孔洞（圖中未繪示）。另外，與上夾持元件 210 或下夾持元件 220 都不對應的極紫外光內保護盒 100 的側面表面也被視為是「未覆蓋」。

【0054】 第二元件 220 形成一下夾持元件，而大致上是平的，且在尺寸，形狀及外型上對應上夾持元件 210。

【0055】 上夾持元件 210 和下夾持元件 220 彼此附接，並且配置成在彼此附接時容納並固定極紫外光內保護盒 100 在它們之間。為此，上、下夾持元件均裝有緊壓裝置 216，其配置為壓在極紫外光內保護盒 100 的上部件 110、下部件 120 的對應加壓點 116 上，使得極紫外光內保護盒的上部件 110、下部件 120 相對彼此固定。

【0056】 更進一步，當將夾持裝置 200 附接到極紫外光內保護盒 100 時，致動器 214 設置用於極紫外光內保護盒 100 的實施例 A 的上夾持元件 210，該上夾持元件 210 是配置以作用於極紫外光內保護盒實施例 A 的上部件 110 的保持裝置 114。

【0057】 在適於與極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 一起使用的夾持裝置 200 中，緊壓裝置 216 同時實現致動器 214 的功能。因此，每個緊壓裝置 216 也構成致動器 214。

【0058】 對於所示的兩個實施例，藉由作用於極紫外光內保護盒 100 的保持裝置 114，夾持裝置 200 相對於極紫外光內保護盒，固定光罩在極紫外光內保護盒 100 內。

【0059】 緊壓裝置 216 和致動器 214 以舌形切口的形式配置，並且可以配置成將預定力相應地施加到加壓點 116 和保持裝置 114。進一步地，緊壓裝置 216 被配置為向每個加壓點 116 施加預定的力。在與極紫外光內保護盒 100 的實施例 A 一起使用的夾持裝置中，施加到加壓點的力可以不同於致動器 214 施加到保持裝置 114 的預定力。這樣，施加到保持裝置 114 和加壓點 116 的力可以適於相對彼此固定的對應零件所需的力。通常，將光罩固定在極紫外光內保護盒內所需的力小於將上部件 110 相對於下部件 120 固定所需的力。因此，形成致動器 214 的舌狀切口可比形成緊壓裝置 216 的切口更長和/或更窄。

【0060】 在適於與極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 一起使用的夾持裝置中，也可以例如通過如下方式相應地對加壓點 116 和保持裝置 114 施加不同的力：在緊壓裝置 216 內提供另外的舌狀切口（圖中未示出），從而與施加到加壓點 116 上的力相比，可以將較小的力施加到保持裝置 114 上。換句話說，即使極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 中的加壓點 116 和保持裝置 114 非常接近，仍然可以彼此分開地設置緊壓裝置 216 和致動器 214。

【0061】 上夾持元件 210 設置有固定裝置 202，該固定裝置 202 被配置為將上夾持元件 210 固定地附接至下夾持元件 220，從而形成夾持裝置 200。如圖 2 和 2A 所示之例，固定裝置 202 以門鎖的形式設置，但是其他形式的固定裝置也是可行的。

【0062】 在圖 3 中，繪示處於組裝狀態的包括極紫外光內保護盒 100 和帶有上夾持元件 210 和下夾持元件 220 的兩件式夾持裝置 200 的儲存系統 300。下夾持元件 220 在圖 3 中不可見，因為它被極紫外光內保護盒 100 覆蓋。

【0063】 在圖 5A 和 5B 中以透視圖和平面圖示意性地繪示夾持裝置 500 的另一個較佳實施例。

【0064】 與圖 2 和圖 2A 所示的夾持裝置 200 相比，夾持裝置 500 僅包括一個夾持元件，至少具有兩個固定裝置 502。此外，配置一個或多個緊壓裝置 516，它們被配置為緊壓於極紫外光內保護盒 100 的上部件 110 的對應的加壓點 116，使得極紫外光內保護盒的上部件 110、下部件 120 相對彼此固定。當將夾持裝置 500 附接到極紫外光內保護盒 100 時，固定裝置 502 配置以緊壓在夾持元件 500 的頂側和極紫外光內保護盒 100 的下部件 120 的底側上。類似於夾持裝置 200，在夾持裝置 500 中致動器 514 用以將光罩固定在極紫外光內保護盒 100 內。當附接夾持裝置 500 到極紫外光內保護盒 100 時，藉由致動器 514 與極紫外光內保護盒 100 的保持裝置 114 之間的相互作用，實現將光罩固定在極紫外光內保護盒 100 內。

【0065】 值得注意的是，圖 5A 和 5B 所繪示的夾持裝置 500 適於與極紫外光內保護盒 100 的實施例 A 一起使用。然而，可以理解類似的一件式夾持裝置 500 可以設置於極紫外光內保護盒 100 的實施例 B。

【0066】 在圖 5A 中，顯示固定裝置 502 位於關閉位置。在此特定實施例中，固定裝置 502 實質上以板簧的形式設置在夾持裝置 500 的兩側上，該板簧具有操縱和固定元件。當附接到極紫外光內保護盒 100 上時，固定裝置 502 的固定元件實現上述的緊壓在夾持元件的頂側和極紫外光內保護盒 100 下部件 120 的底側上的功能。

【0067】 在圖 5B 中，顯示固定裝置 502 位於開啟位置。在該位置中，固定裝置 502 與夾持元件間隔開，使得在夾持裝置 500 的兩個相對側上的固定裝置 502 之間的空間足夠大，使得極紫外光內保護盒 100 得以在它們之間移動。因此，當固定裝置 502 處於開啟位置時，夾持裝置 500 可以附接到極紫外光內保護盒 100 上。

【0068】 板簧形式的固定裝置 502 偏置在關閉位置，因此，為了將其固定在極紫外光內保護盒 100 上，必須向固定裝置 502 施加側向力，以便將它們帶入開啟位置。

【0069】 夾持裝置 500 的夾持元件較佳是實質上由金屬板製成，而固定裝置 502 可以金屬、塑膠或任何其他合適的單一材料或材料組合的板簧的形式設置。

【0070】 致動器 514 和緊壓裝置 516 較佳以舌形切口的形式設置，實質上如上面圖 2 的實施例相關描述。

【0071】 當將夾持裝置 500 附接到極紫外光內保護盒 100 時，固定裝置 502 背推入開啟位置。這可以通過相對於夾持裝置 500 沿大致橫向方向拉動固定裝置的操縱元件來實現。帶有固定裝置 502 的夾持裝置 500 保持在開啟位置然後將其放置在極紫外光內保護盒上，並以一預載力將其向下壓在極紫外光內保護盒上。從而，使夾持裝置 500 的緊壓裝置 516 和致動器 514 與對應的極紫外光內保護盒 100 的加壓點 116 和保持裝置 114 接觸。因此，一旦施加該預載力，藉由夾持裝置 500 與極紫外光保護盒 100 的相互作用，極紫外光內保護盒的上部件 110、下部件 120 和收納在極紫外光內保護盒 100 內的光罩相對彼此固定。

【0072】 選擇預載力，使得夾持裝置 500 相對於其延伸主平面在法線方向上朝向極紫外光內保護盒 100 移動，使得固定裝置 502 可以釋放到關閉位置，而固定裝置 502 不會與極紫外光內保護盒 100 的任何部分接觸。因此，只要施加預載力，固定裝置 502 進入關閉位置的移動，不會導致摩擦。因此，有效地防止了顆粒的產生。

【0073】 只要將預緊力施加到夾持裝置 500 上，固定裝置 502 就在垂直方向上與極紫外光內保護盒 100 和夾持裝置 500 的頂面保持間隔。

【0074】 一旦固定裝置 502 到達關閉位置，就釋放所施加的預力，從而使夾持裝置 500 從極紫外光內保護盒 100 移開，直到藉由緊壓極紫外光內保護盒 100 的頂側和極紫外光內保護盒 100 的下部件 120 的下側，固定裝置 502 限制夾持裝置 500 相對於極紫外光內保護盒 100 更進一步的位移。

【0075】 在從夾持裝置 500 的頂側上除去預載力之後，致動器 514 和緊壓裝置 516 仍沿法線方向向保持裝置 114 和加壓點 116 對應施加固定力。這些固定力比預載力稍小。然而，致動器 514 和緊壓裝置 516 各自被設計成使得由它們各自作用的固定力足以將光罩固定在內部，且極紫外光內保護盒 100 內的上部件 110、下部件 120 相對彼此固定。例如，一個夾持元件 500 的緊壓裝置 516 在加壓點 116 上產生法向固定力，在 1N 至 100N 的範圍內，較佳在 5N 至 50N 的範圍內，大約 $20\text{ N}\pm 5\text{ N}$ ，例如 17 N，共同地或在分別單獨的加壓點 116 上。該共同的固定力較佳是均勻地分佈在單個緊壓裝置 516 的整體上。在圖示的示例中，由於夾持裝置 500 設有四個緊壓裝置 516，因此共同固定力的四分之一施加在每個加壓點 116 上。

【0076】 如上所述，通過保持裝置 114 施加到光罩的固定力較佳是小於通過加壓點 116 施加到極紫外光內保護盒上部件 110 的固定力。舉例來說，施加於保持裝置 114 的固定力，可以整體地或對於每個單獨的保持裝置 114 從 1N 至 100N 的範圍中選擇，較佳是從 5N 至 50N 的範圍中選擇，並且可以例如約為 $20\text{ N}\pm 5\text{ N}$ ，如 17N。該力較佳是以與參考緊壓裝置 516 所述類似的方式均勻地分佈在所有提供的致動器 514 上。

【0077】 如上所述，該一件式夾持裝置 500 不限於與極紫外光內保護盒 100 的實施例 A 一起使用。根據本發明之實施例，還提供了不同的配置，一件式夾持裝置 500 可與極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 一起使用。夾持裝置 500 可用於極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 的那些實施例，實質上對應於上述可用於極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 的夾

持裝置 200，但是所述夾持裝置係以一件式夾持裝置的形式配置，與前述的一件式夾持裝置 500 相似。

【0078】可以理解的是，與兩件式夾持裝置 200 相比，一件式夾持裝置 500 覆蓋極紫外光內保護盒 100 的更少的表面，因為它實質上使得極紫外光內保護盒 100 的整個下部件 120 未被覆蓋。因此，具有與夾持裝置 200 的孔洞 212 相同尺寸的孔洞的夾持裝置 500 實質上覆蓋極少的極紫外光內保護盒 100。例如，當附接到極紫外光內保護盒 100 時，夾持裝置 500 至少留有 50%，60%，70%，80% 或 90% 的極紫外光內保護盒 100 未被覆蓋。在一些實施例中，夾持裝置 500（或 200）至少使極紫外光內保護盒 100 的孔洞 112 未被覆蓋，從而使得流體從夾持裝置 500（或 200）周圍的大氣中進入孔洞 112 實質上不受阻礙。

【0079】圖 6 是每個包括一個極紫外光內保護盒 100 和一個如上所述的夾持裝置 500 的儲存系統 600 的示意圖。夾持裝置 500 的固定裝置 502 位於關閉位置，並且緊壓裝置 516 作用在加壓點 116 上，使得極紫外光內保護盒上部件 110 相對彼此固定。致動器 514 作用在保持裝置 114 上以將光罩固定在極紫外光內保護盒 100 內。

【0080】與兩件式夾持裝置 200 一樣，適於與極紫外光內保護盒 100 的實施例 B 一起使用的一件式夾持裝置 500 特徵在於緊壓裝置 516，其同時作用如致動器 514。類似於夾持裝置 200，夾持裝置 500 的致動器 514 也可以與緊壓裝置 516 分開設置，例如以舌形切口的形式設置在緊壓裝置 516 中，或者以在與緊壓裝置 516 相反的方向上延伸的切口的形式。

這些變型未在圖式中示出，但是具有的優點是，可以調節施加到加壓點 116 上的力與作用在極紫外光內保護盒 100 的保持裝置 114 上的力分開。

【0081】從圖 3 和圖 6 可以看出，夾持裝置 200、500 是小尺寸的。因此，儲存系統 300、600 實質上佔據與極紫外光內保護盒 100 自身相同的體積。

【0082】在圖 4A 中，在流程圖中示繪示操作用於儲存光罩的光罩儲存器 700 的較佳方法，並且統稱以標號 400。在圖 7 中示意性地描繪相應的光罩儲存器。

【0083】下面將關於結合圖 2 和 2A 討論的夾持裝置 200 來描述該方法。然而，可以理解的是，該方法係為當使用夾持裝置 500 以提供如上所述的儲存系統 600 時，採取相應的步驟。

【0084】在步驟 401 中，從儲存器 700 外部接收一雙盒，該雙盒包括極紫外光外保護盒 150 和極紫外光內保護盒 100。在包括氣閘 710 的入口終端的面向外的一側接受雙盒，並通過氣閘 710 到達入口終端面向內的一側。在穿過氣閘 710 期間，對氣閘 710 的內部容積進行淨化，從而確保光罩儲存器 700 內部的大氣不會受到雙盒接收的不利影響。

【0085】淨化氣閘 710 可包括氣閘 710 抽真空，用流體沖洗，諸如氣體，特別是惰性氣體，和/或用流體吹洗，特別是惰性氣體。

【0086】在步驟 402，打開雙盒。在該示例中打開雙盒包括解鎖極紫外光外保護盒 150，將極紫外光外保護盒 150 從其圍繞極紫外光內保護盒 100 的位置移除，並將極紫外光外保護盒 150 移動到極紫外光外保護盒緩衝台 750，極紫外光外保護盒可以在其中儲存，直到再次需要它為止。

當從極紫外光內保護盒 100 中移除極紫外光外保護盒 150 時，加壓點 116 和保持裝置 114 不再作用。因此，此時極紫外光內保護盒上部件 110、下部件 120 和其中包含的光罩不再相對彼此固定。

【0087】 在步驟 403 中，將夾持裝置 200 附接到極紫外光內保護盒 100 上。藉此，提供如圖 3 所示的儲存系統 300。可以藉由將極紫外光內保護盒 100 放置在下夾持元件 220 上，然後用上夾持元件 210 覆蓋極紫外光內保護盒 100，並下部和上部夾持元件相互附接，來實現夾持裝置 200 的附接。較佳的是，將極紫外光內保護盒 100 放置在下夾持元件 220 上，並用上夾持元件 210 覆蓋極紫外光內保護盒 100，使得實質上僅法向力施加到極紫外光內保護盒 100 上，而避免扭轉力和側向力。一旦將夾持裝置 200 安裝到極紫外光內保護盒 100 上，則在打開雙盒之前由極紫外光外保護盒 150 作用的固定功能，可以藉由夾持裝置 200 有效地恢復或模擬。

【0088】 當使用一件式夾持裝置 500 時，以稍微不同的方式執行附接夾持裝置的步驟 403。在這種情況下，將夾持裝置 500 的固定裝置 502 推入如圖 5B 所示的開啟位置。然後將夾持裝置 500 移動到極紫外光內保護盒 100 上，並以預定的預載力沿垂直於延伸主平面的方向（法線方向）將其推向極紫外光內保護盒 100。然後將固定裝置 502 釋放到關閉位置，並從夾持裝置 500 釋放預載力。因此，形成如所述的儲存系統 600。

【0089】 在步驟 404 中，將儲存系統 300、600 移動到光罩儲存裝置內的儲存位置。

【0090】 所有步驟，特別是步驟 402 和 403 的執行方式，使得極紫外光內保護盒 100 所收納的光罩相對於極紫外光內保護盒 100 不相對移動，以避免如上所述由摩擦引起的顆粒產生。

【0091】 在圖 4B 中，在流程圖中繪示操作光罩儲存器以取出光罩的較佳方法，並且該方法總體上用標號 410 表示。

【0092】 在步驟 411 中，將一個儲存系統 300 從其儲存位置儲存位置中移除。

【0093】 在步驟 412 中，從極紫外光內保護盒 100 中移除夾持裝置 200 以卸除儲存系統 300。至此，上、下夾持元件 210、220 彼此分離，並且上夾持元件 210 升起極紫外光內保護盒 100，從而釋放加壓點 116 和保持裝置 114。在此點上，在極紫外光內保護盒 100 中，光罩的固定不再有效。

【0094】 再次，當卸除儲存系統 600 時，以略微修改的方式執行步驟 412：藉由首先將預載力施加到夾持裝置 500 上，將夾持裝置 500 從極紫外光內保護盒 100 中移除，使得固定裝置 502 不再與極紫外光內保護盒 100 或夾持裝置 500 的頂面接觸。然後將固定裝置 502 推入開啟位置並釋放預載力。然後夾持裝置 500 升起極紫外光內保護盒 100，從而釋放加壓點 116 和保持裝置 114。

【0095】 在使用一件式夾持裝置 500 的情況下，可以完全不移動極紫外光內保護盒 100 而執行步驟 403 和 412。這可以藉由對應地卸除夾持裝置 500 前，將夾持裝置 500 附接到極紫外光內保護盒 100 或將其放置在極紫外光外保護盒 150 的下部組件時，透過將極紫外光內保護盒 100 放

置在極紫外光外保護盒 150 的下部組件上來實現。這是特別較佳的實施，因為相對來說，它有效地防止了極紫外光內保護盒上部件 110、下部件 120 和對應的光罩的相對運動。

【0096】 在步驟 413 中，從極紫外光外保護盒緩衝台 750 取出極紫外光外保護盒 150，並組裝在極紫外光內保護盒 100 周圍以形成雙盒。當雙盒完全組裝好時，極紫外光外保護盒提供儲存期間，由夾持裝置 200 實現的固定功能。

【0097】 在步驟 414 中，將在步驟 413 中形成的雙盒遞送到儲存器 700 的外部。這步驟可以包括使雙盒通過上述氣閘 710 到達入口終端的面向外部的一側。可以在雙盒通過期間沖洗或吹洗氣閘 710，以防止污染物進入入口終端。

【0098】 如圖 7 所示，光罩儲存器 700 包括已經提到的氣閘 710，組裝器 720，它是配置為執行所述方法 400、410 的上述步驟 402、403、412 和 413，極紫外光外保護盒緩衝台 750，多個極紫外光外保護盒 150 可以儲存於其中，和儲存單元 740，其中儲存系統 300，600 可以儲存在多個儲存位置 742。裝卸器 730 帶有儲存器 700，用於將儲存系統 300、600 移入或移出對應的儲存位置 742。

【0099】 要注意的是，儲存位置 742 的數量可以大大超過可儲存在極紫外光外保護盒緩衝台 750 中的極紫外光外保護盒 150 的數量。如上所述，只有在光罩儲存器 700 外部所需的光罩才需要一個極紫外光外保護盒 150。因此，將少量的極紫外光外保護盒 150 儲存在極紫外光外保護盒緩衝台 750 中，致使可以根據光罩需求，組裝雙盒。然而，由於通常不需要

同時使用所有的光罩，因此無需為儲存單元 740 中的每個光罩儲存一個極紫外光外保護盒 150。

【0100】 在圖 2、2A 和 5A 中，夾持裝置 200、500 還設有紀錄元件 218、518（示意性地繪示）包括一識別裝置，例如 RFID 裝置，和一個或多個感測器。RFID 設備 218、518 是訊息承載元件，其配備有識別號，從而通過讀取 RFID 設備 218，每個夾緊裝置夾持裝置 200、500 可與其他夾緊裝置夾持裝置 200、500 區分開。

【0101】 紀錄元件 218、518 中包括之一個或多個感測器被配置以偵測或測量，例如溫度，圍繞夾持裝置 200、500 的大氣的組成，壓力和/或作用在夾持裝置 200、500 上的加速度。在此示例中，記錄元件 218、518 更易於儲存一個或多個感測器的 25 個讀數和/或使這些讀數可用於更進一步的處理。

【0102】 例如，在夾持裝置 200、500 配備有 RFID 設備 218、518 的情況下，方法 400 可以包括提供一儲存的光罩結合某個夾持裝置 200，500 的關聯性，夾持裝置 200，500 具有識別號並由 RFID 設備 218、518 提供，RFID 設備 218、518 配置於所用的夾持裝置 200，500 中。例如，該關聯性可以儲存在光罩儲存器的中央記憶體中及/或在生產設施的中央計算設備內。這提供的優點是，光罩可由用於其儲存的夾持裝置 200、500 識別，因此可以在仍安全地收納在對應的極紫外光內保護盒 100 的情況下進行識別。

【0103】 所述方法可以更進一步包括：從一個或多個感測器收集數據，並使用該數據，例如，評估是否有必要進一步的動作，例如對取出的光罩進行檢查。

【0104】 有利的是，方法 410 使用夾持裝置 200、500 的該 RFID 裝置 218、518，以便取回與夾持裝置 200、500 相關的光罩。例如，有可能將儲存器 700 中的已知光罩之儲存位置 742，用於識別將自儲存器取回的光罩。當從該儲存位置 742 取回光罩時，可以讀取夾持裝置 200，500 的 RFID 裝置 218、518，並且可以檢查該夾持裝置 200，500 的識別號與所儲存光罩的關聯性，以驗證是否取出正確的光罩。如果在特定的存放位置儲存的光罩的標識和與夾持設備 200、500 相關聯的光罩的標識不同，則會觸發識別過程並生成警告信號，從而光罩尚未驗證其標識前，產線將不會使用該光罩。這提供了光罩辨識更高的整體可靠性的優點。

【0105】 光罩與對應的夾持裝置 200,500 的關聯性之另一個優點是，即使將光罩從其對應的儲存位置中隨機取出，光罩仍然是可識別的。例如，這可能發生在地震或類似的不可控制的情況下。在習知方法和系統中，可能必須將光罩從其對應的極紫外光內保護盒中取出以進行識別，或者在這種情況下甚至可能會破壞習知的儲存系統。因此，在此揭露的發明為具有改進的可追溯性的極紫外光光罩提供了更安全的儲存環境。

【符號說明】

100：極紫外光內保護盒

110：上部件

- 112、212：孔洞
- 114：保持裝置
- 116：加壓點
- 120：下部件
- 150：極紫外光外保護盒
- 200、500：夾持裝置
- 202、502：固定裝置
- 210：上夾持元件
- 214、514：致動器
- 216、516：緊壓裝置
- 218、518：紀錄元件
- 220：下夾持元件
- 300、600：儲存系統
- 400、410：方法
- 401、402、403、404、411、412、413、414：步驟
- 700：光罩儲存器
- 710：氣閘
- 720：組裝器
- 730：裝卸器
- 740：儲存單元
- 742：儲存位置
- 750：極紫外光外保護盒緩衝台

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種夾持裝置，用於一極紫外光內保護盒，該極紫外光內保護盒包括二個或二個以上組件並收納一極紫外光光罩，其中

該夾持裝置配置以固定該極紫外光內保護盒之該二個或二個以上組件與該光罩彼此相對；並且僅部分覆蓋該極紫外光內保護盒，其中該極紫外光內保護盒外表面小於 90% 的部分被該夾持裝置所覆蓋。

【請求項2】 如請求項 1 之夾持裝置，其中該極紫外光內保護盒外表面小於 80%、75%、50%、25%、20% 或 10% 的部分被該夾持裝置所覆蓋。

【請求項3】 如請求項 1 之夾持裝置，更包含一孔洞，其中該孔洞佔據超過 10%，20%，25%，50%，75%，80% 或 90% 之該夾持裝置的表面積。

【請求項4】 如請求項 3 之夾持裝置，其中該夾持裝置之該孔洞在位置上對應於該極紫外光內保護盒的孔洞。

【請求項5】 如請求項 1 之夾持裝置，更進一步配置以作用於該極紫外光內保護盒之一保持裝置上，該保持裝置配置以固定其中之該光罩，當該夾持裝置自該極紫外光內保護盒外部作用於該保持裝置時，該保持裝置固定該光罩於該紫外光內保護盒中。

【請求項6】 如請求項 1 之夾持裝置，相對於其質量及/或體積包括至少 75%，80%，90%，95% 或 99% 的金屬材料。

【請求項7】 如請求項 1 之夾持裝置，包括一上夾持元件和一下夾持元件，其中該上夾持元件和該下夾持元件配置以彼此可附接，同時該上夾持元件和該下夾持元件之間容納該二個或二個以上極紫外光內保護盒組件。

【請求項8】 如請求項 1 之夾持裝置，包括具有一、二或多個固定裝置的一個夾持元件，其中，該些固定裝置朝向一關閉位置偏置，並且配置以移動到一開啟位置；其中當該些固定裝置在該開啟位置時，該夾持裝置配置以可附接於一極紫外光內保護盒，而當該些固定裝置在該關閉位置時，該夾持裝置配置以固定該些紫外光內保護盒組件與該光罩彼此對應。

【請求項9】 如請求項 7 或 8 之夾持裝置，其中一夾持元件包括複數個致動器，當該夾持裝置附接於該極紫外光內保護盒時，該些致動器配置以作用在該些保持裝置上。

【請求項10】 如請求項 1 之夾持裝置，該夾持裝置具有一包覆體積小於該夾持裝置可附接之該極紫外光內保護盒包覆體積的 130%，120%，110%，105%或小於 100%。

【請求項11】 如請求項 1 之夾持裝置，進一步包括紀錄元件，該紀錄元件包括一個或多個組件，該些組件包括：

一訊息承載元件配置以識別該夾持裝置；

一溫度感測器；

一壓力感測器；

一濃度感測器，配置以偵測或測量該夾持裝置周圍一大氣中，一種或多種化學物質的一濃度；以及/或

一加速度傳感器，

其中該紀錄元件配置以儲存及/或使得利用該紀錄元件的該一個或多個組件生成的訊息得以取得。

【請求項12】 一種儲存系統，包括如請求項 1-11 中的任一項之該夾持裝置及一極紫外光內保護盒，其中該極紫外光內保護盒配置以容納一極紫外光光罩；以及

包括二個或多個組件及保持裝置，配置以當該夾持裝置從該極紫外光內保護盒外部作用時，將該光罩固定；以及

其中該夾持裝置可附接該極紫外光內保護盒，以使該二個或多個組件相對彼此固定並作用在該些保持裝置。

【請求項13】 如請求項 12 之儲存系統，具有一包覆體積小於該極紫外光內保護盒之一包覆體積的 130%，120%，110%或 105%。

【請求項14】 一種操作極紫外光光罩儲存器的方法，包括：

儲存複數個極紫外光光罩於該光罩儲存器中，以及

從該光罩儲存器取出該些光罩，其中

該儲存步驟包括移動如請求項 12 之儲存系統至該極紫外光光罩儲存器內的一儲存位置，該儲存系統包含一光罩；以及

該取出步驟包括從該儲存位置移除如請求項 12 之儲存系統，該儲存系統包含一光罩。

【請求項15】 如請求項 14 之方法，其中在移動到該儲存位置的步驟之前，該儲存步驟還包括以下步驟：

自該儲存器外部接收一雙盒包括一極紫外光外保護盒以及包含一極紫外光光罩的一極紫外光內保護盒，其中，該極紫外光內保護盒完全容納在極紫外光外保護盒內；

打開該極紫外光外保護盒；以及

附接一夾持裝置到該極紫外光內保護盒，以使該些極紫外光內保護盒組件相對彼此固定，並作用於該極紫外光內保護盒中包含的該些保持裝置，以相對於該極紫外光內保護盒固定該光罩，以提供該儲存系統。

【請求項16】 如請求項 15 之方法，其中接收該雙盒步驟包括：

在包括一氣閘的一入口終端之面向外的一側接受該雙盒，

打開該氣閘的一第一閘板，
將該雙盒移入該氣閘，
關閉該第一閘板，
淨化該氣閘之一內部容積，
打開該氣閘的一第二閘板，
將該雙盒穿過該第二閘板移動到該入口終端之面向內的一側，以及
關閉該第二個閘板。

【請求項17】 如請求項 15 之方法，其中打開該極紫外光外保護盒的步驟包括：

解鎖該極紫外光外保護盒，
從該極紫外光內保護盒周圍移除該極紫外光外保護盒；以及
將該極紫外光外保護盒儲存在一極紫外光外保護盒緩衝台中。

【請求項18】 如請求項 14 之方法，其中在從該儲存位置移除的步驟之後的取出步驟，進一步包括以下步驟：

從該極紫外光內保護盒卸除該夾持裝置；

在該極紫外光內保護盒周圍組裝該極紫外光外保護盒，以使該些極紫外光內保護盒組件和包含在該極紫外光內保護盒內的該光罩彼此相對固定，從而形成一雙盒；以及

將該雙盒傳送到該儲存器的外部。

【請求項19】 一種儲存器用於儲存至少一個極紫外光光罩，其中每一該至少一個光罩會儲存於一對應的極紫外光內保護盒中，其中該極紫外光內保護盒包括二個或多個極紫外光內保護盒組件，藉由一夾持裝置而相對彼此固定，其中該極紫外光內保護盒包括複數個保持裝置，當該夾持裝置從極紫外光內保護盒的外部作用時，該些保持裝置配置以相對於該極

紫外光內保護盒，固定該極紫外光內保護盒內部儲存的該光罩，其中該夾持裝置作用在該些保持裝置，以將儲存在該極紫外光內保護盒中的該光罩固定，該儲存器包括：

一裝載口，包括一氣閘和一組裝器；

一儲存單元，配置以在對應的複數個儲存位置中儲存該些極紫外光內保護盒，每一該些極紫外光內保護盒藉由一夾持裝置固定，並且每一該些極紫外光內保護盒包含一光罩；

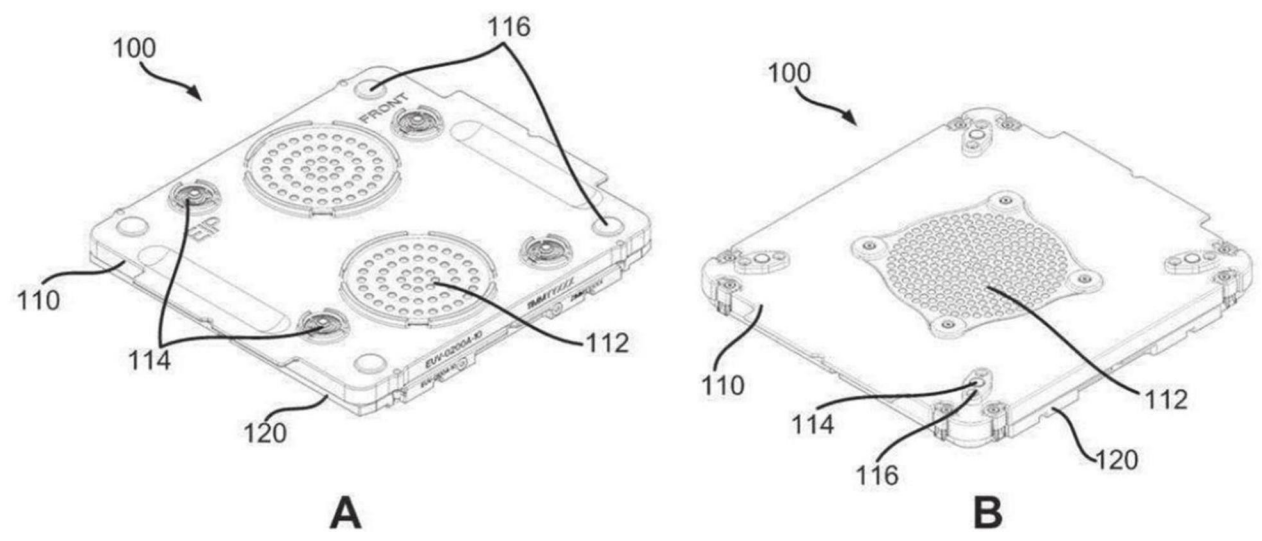
一裝卸器，配置以將包含該光罩並被夾持的該極紫外光內保護盒移至該儲存器的該儲存單元內對應的儲存位置；以及從該儲存單元的該儲存位置中移動；其中：

該氣閘配置以從該儲存器的外部接收一雙盒，該雙盒包含一極紫外光外保護盒和包含一光罩的一極紫外光內保護盒，其中該極紫外光外保護盒作用在該些保持裝置上；

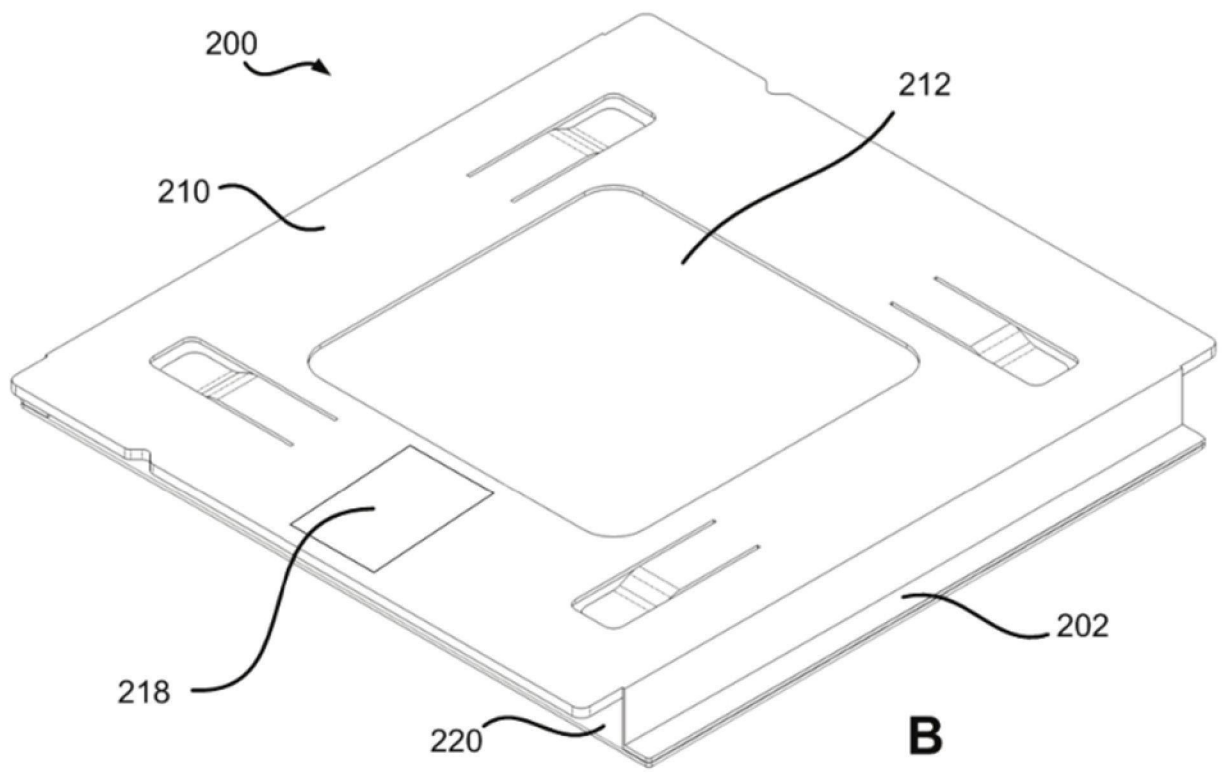
該組裝器配置以在不造成該些極紫外光外保護盒組件和該光罩相對彼此移動的情況下打開該極紫外光外保護盒；且將該夾持裝置附接到該極紫外光內保護盒並從該極紫外光內保護盒上移除該夾持裝置，而不會造成該些極紫外光內保護盒組件和該光罩相對彼此移動；並在未夾緊的極紫外光內保護盒周圍組裝一極紫外光外保護盒。

【請求項20】 如請求項 19 之儲存器，更包括：一極紫外光外保護盒緩衝台，其被配置為在一控制的大氣環境中儲存多個極紫外光外保護盒，並且裝卸裝置配置以將一極紫外光外保護盒放入該極紫外光外保護盒緩衝台，且從該極紫外光外保護盒緩衝台取回一極紫外光外保護盒。

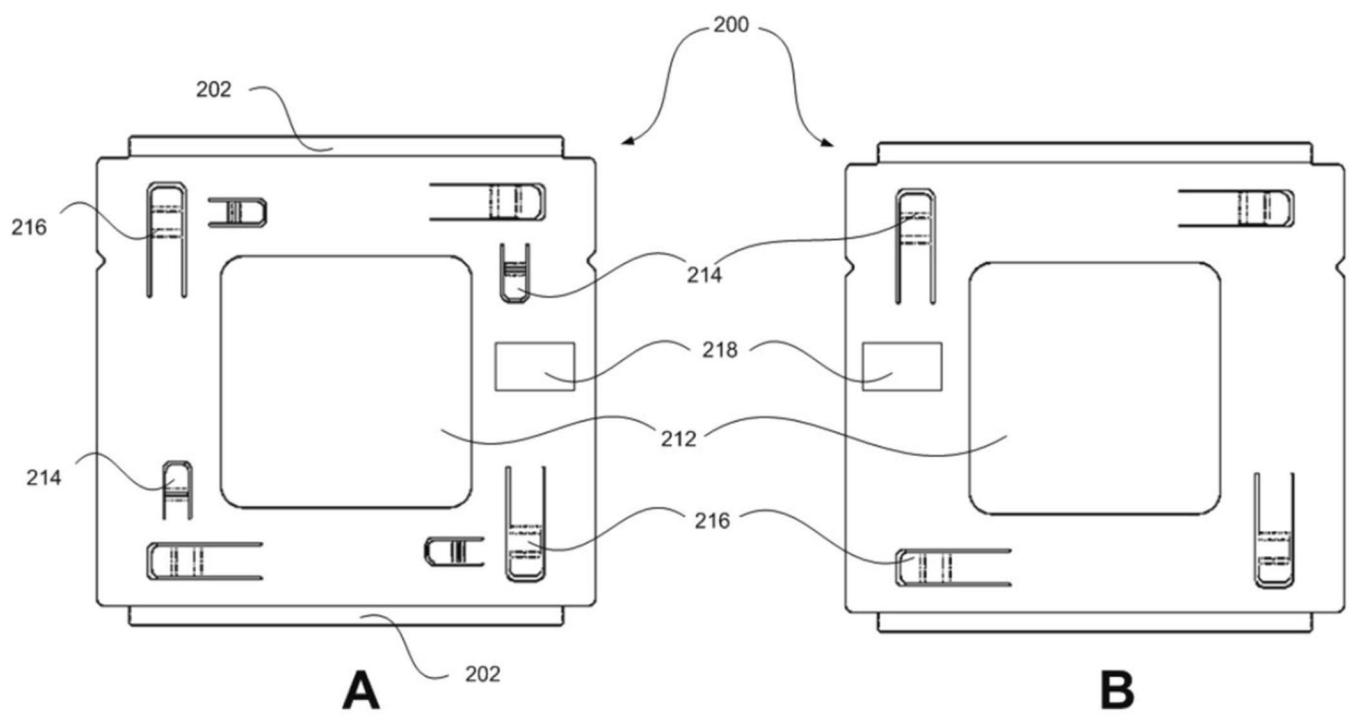
【發明圖式】



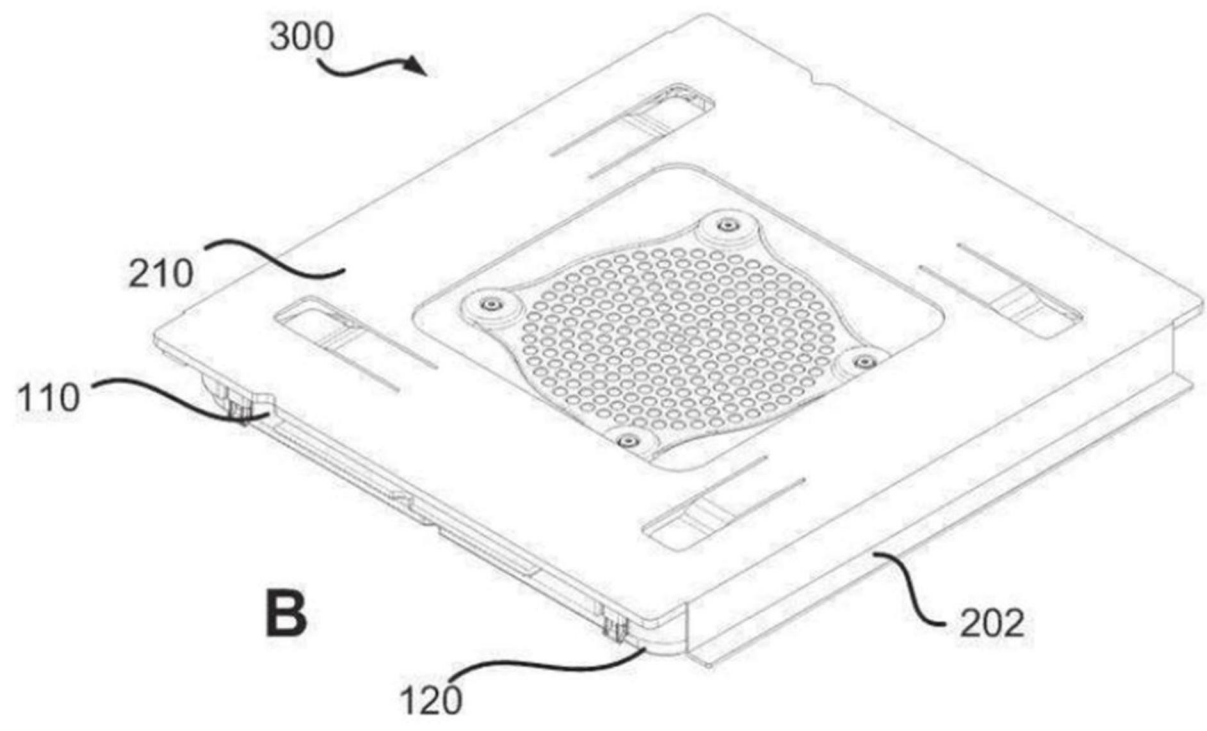
【圖1】



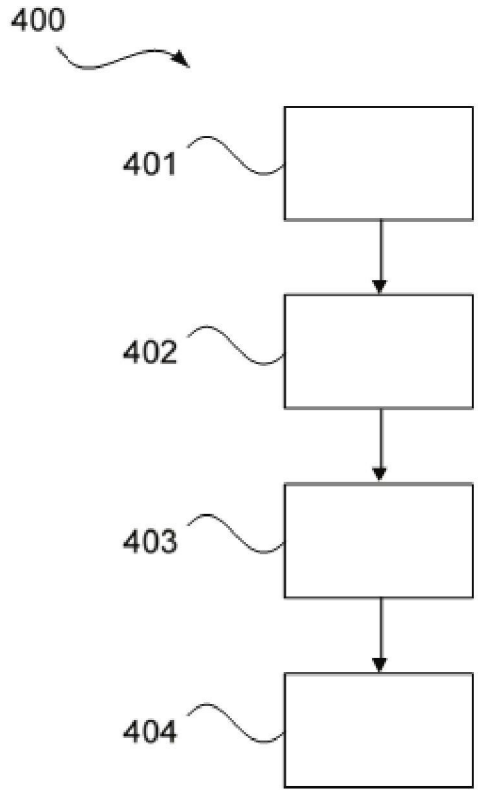
【圖2】



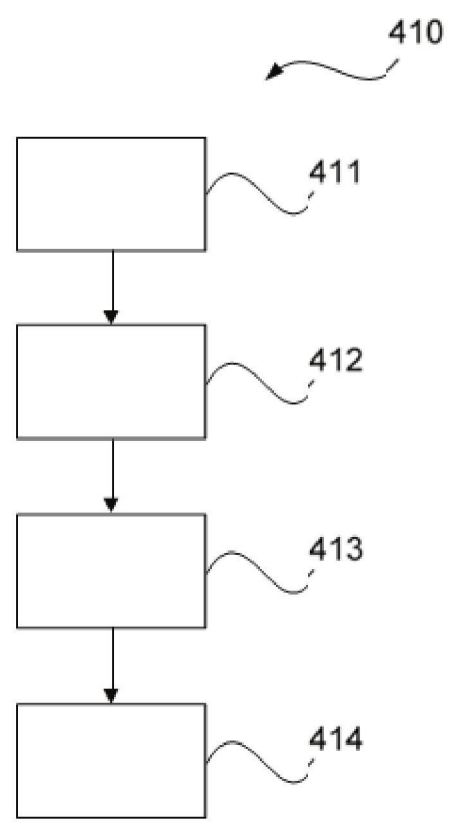
【圖2A】



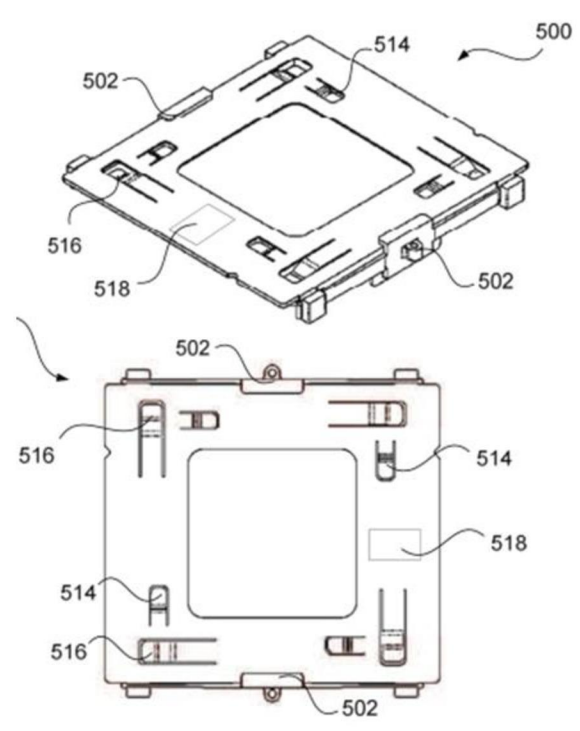
【圖3】



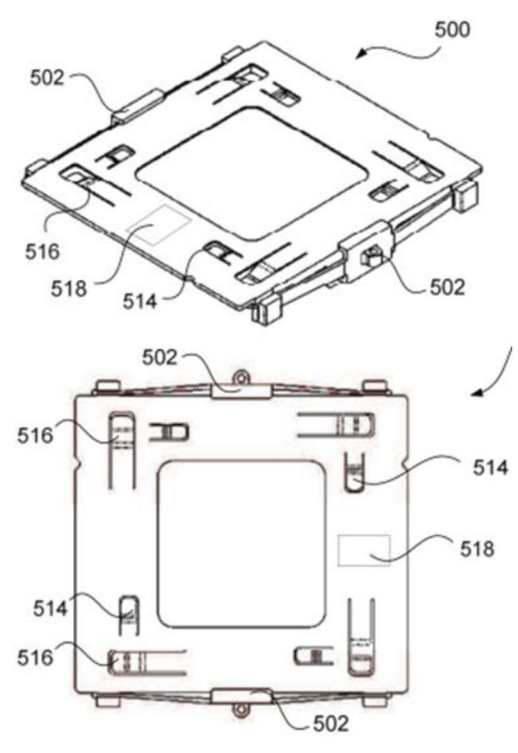
【圖4A】



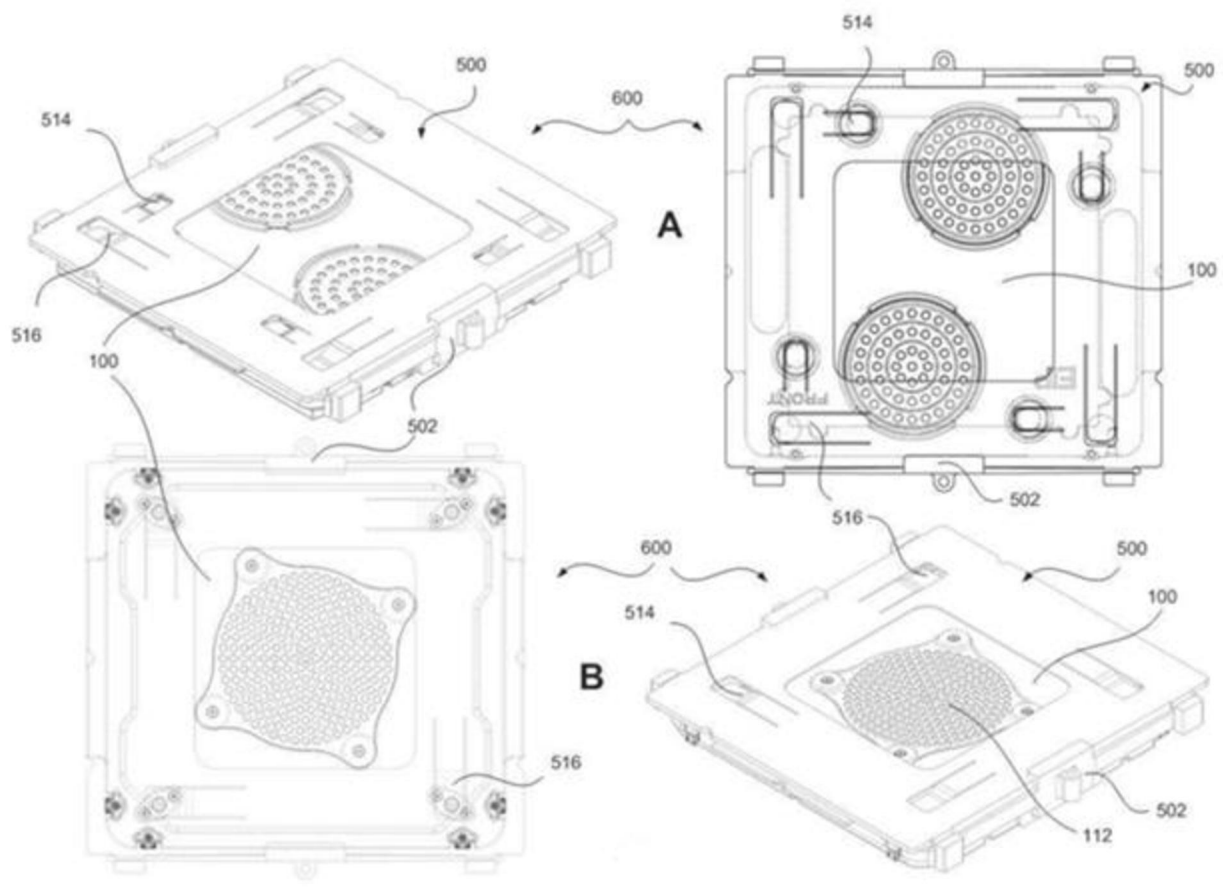
【圖4B】



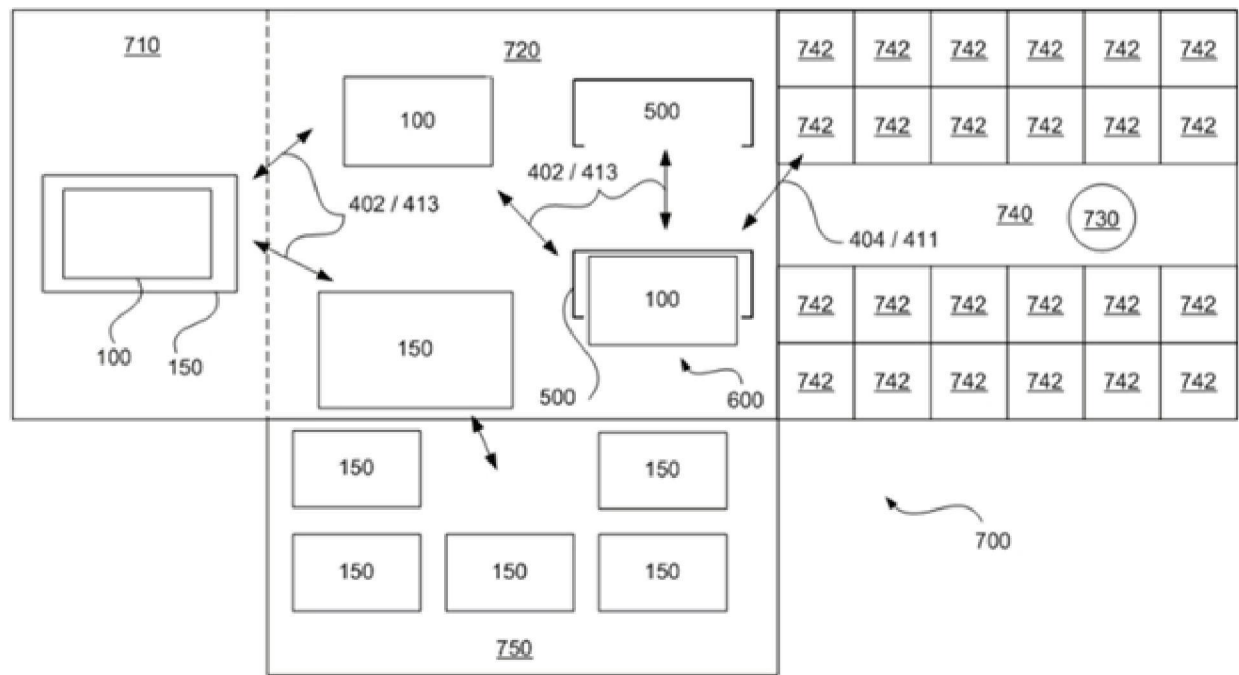
【圖5A】



【圖5B】



【圖6】



【圖7】