



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M628448 U

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：110213242

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 08 日

(51)Int. Cl. : G03F1/64 (2012.01)

G03F1/62 (2012.01)

G03F7/00 (2006.01)

(30)優先權：2017/10/10 日本

2017-197004

(71)申請人：日商信越化學工業股份有限公司(日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)新型創作人：築瀨優 YANASE, YU (JP)

(74)代理人：周良吉；周良謀

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：2 共 24 頁

(54)名稱

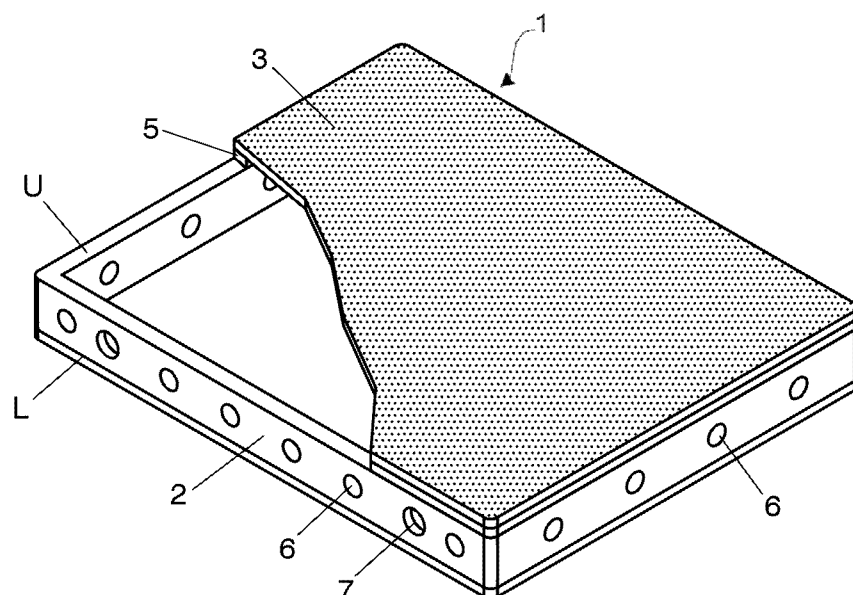
防護薄膜框架及防護薄膜組件

(57)摘要

本創作之目的在於提供一種防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防護薄膜組件，該防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防護薄膜組件係在使用 EUV 曝光技術，於光阻膜形成 10nm 以下之細微圖形時，可有效地防止於防護薄膜起皺褶，或者防護薄膜從防護薄膜框架剝離、破損、或裂開之事態，而且輕量且破損之危險性少。

本創作提供一種防護薄膜框架及防護薄膜組件，該防護薄膜框架由線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下且密度為 $4.6g/cm^3$ 以下之金屬或合金構成，該防護薄膜組件包含有該防護薄膜框架作為構成要件。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:防護薄膜組件

2:防護薄膜框架

3:防護薄膜

5:防護薄膜接著劑

6:通氣孔

7:治具孔

U:上端面

L:下端面

圖 1D



M628448

【新型摘要】

【中文新型名稱】 防護薄膜框架及防護薄膜組件

【中文】

本創作之目的在於提供一種防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防護薄膜組件，該防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防護薄膜組件係在使用EUV曝光技術，於光阻膜形成10nm以下之細微圖形時，可有效地防止於防護薄膜起皺褶，或者防護薄膜從防護薄膜框架剝離、破損、或裂開之事態，而且輕量且破損之危險性少。

本創作提供一種防護薄膜框架及防護薄膜組件，該防護薄膜框架由線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下且密度為 $4.6g/cm^3$ 以下之金屬或合金構成，該防護薄膜組件包含有該防護薄膜框架作為構成要件。

【指定代表圖】 圖1D

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:防護薄膜組件
- 2:防護薄膜框架
- 3:防護薄膜
- 5:防護薄膜接著劑
- 6:通氣孔
- 7:治具孔
- U:上端面

L:下端面

【新型說明書】

【中文新型名稱】 防護薄膜框架及防護薄膜組件

【技術領域】

【0001】

本創作係有關於被用作製造LSI、超LSI等半導體裝置、印刷基板、液晶顯示器等之際的防塵器之微影技術用防護薄膜組件。

【先前技術】

【0002】

製造LSI、超LSI等半導體裝置及液晶顯示器等之際，對半導體晶圓或液晶用原版照射光而製作圖形，當此時所使用之光罩或倍縮式光罩(以下將該等僅記述為「光罩」。)附著有灰塵時，有除了會使圖形之邊緣變粗糙以外，還會使基底污黑等，損害所得之製品的尺寸、品質、外觀等之問題。

【0003】

因此，圖形之製作作業通常在無塵室內進行，即使如此，仍不易將光罩一直保持乾淨。是故，於光罩表面貼附防護薄膜組件作為防塵器後進行曝光。此時，由於異物不直接附著於光罩之表面而是附著於防護薄膜上，故進行微影技術時，只要將焦點對準在光罩之圖形上，防護薄膜上之異物便與轉印無關。

【0004】

一般，防護薄膜組件係將由使光良好地透過之硝化纖維素、醋酸纖維素、氟樹脂等構成之透明防護薄膜在於由鋁、不鏽鋼、聚乙烯等構成之防護薄膜框架的

上端面塗佈防護薄膜之良溶劑後風乾而接著(參照專利文獻1)、或者以丙烯酸樹脂或環氧樹脂等接著劑接著(參照專利文獻2、3)。再者，於防護薄膜框架之下端設有供貼附於光罩用之由聚丁烯樹脂、聚乙酸乙烯酯樹脂、丙烯酸樹脂、矽樹脂等構成之黏著劑層、及以保護黏著劑層為目的之離型層(分離層)。

【0005】

又，將此種防護薄膜組件安裝於光罩之表面，藉由光罩將形成於半導體晶圓或液晶用原版之光阻膜曝光時，由於灰塵等異物附著於防護薄膜組件之表面而不直接附著於光罩之表面，故只要將曝光用光照射成焦點位於形成在光罩之圖形上，便可避免灰塵等異物之影響。

【0006】

不過，近年，實際情況係半導體裝置及液晶顯示器越來越高積體化、細微化。目前，於光阻膜形成32nm左右之細微圖形的技術亦正逐漸實用化。若為32nm左右之圖形，可藉以超純水等液體填滿半導體晶圓或液晶用原版與投影透鏡之間，使用氟化氬(ArF)準分子雷射，將光阻膜曝光之浸潤式曝光技術或雙曝光等以往之使用準分子雷射的改良技術因應。

【0007】

然而，對次世代之半導體裝置及液晶顯示器要求更細微化之10nm以下的圖形形成，為了此種細微化之10nm以下的圖形形成，以往之使用準分子雷射的曝光技術之改良已無法因應。

【0008】

是故，用以形成10nm以下之圖形的方法首推使用以13.5nm為主波長之EUV(Extreme Ultra Violet：極紫外線)光的EUV曝光技術。當使用此EUV曝光技

術，於光阻膜形成10nm以下之細微圖形時，需解決使用何種光源、使用何種光阻、使用何種防護薄膜組件等之技術性課題，該等技術性課題中，對新光源及新光阻材料進行開發，而作成了各種提案。

【0009】

關於支配半導體裝置或液晶顯示器之成品率的防護薄膜組件，雖於專利文獻3記載有透明且不致產生光畸變的厚度0.1～2.0 μm 之矽製薄膜作為用於EUV微影技術之防護薄膜，但實際適用上仍有未解決之問題，實際情況係在使EUV曝光技術實用化上會造成大障礙。

【0010】

以往，關於構成防護薄膜組件之防護薄膜框架的材質，在使用i射線(波長365nm)、氟化氬(KrF)準分子雷射光(波長248nm)、氟化氬(ArF)準分子雷射光(波長193nm)的曝光中，僅考慮其剛性及加工性而選擇，通常，使用鋁、不鏽鋼、聚乙烯等。

【0011】

另一方面，關於光罩之材質，通常大多使用石英玻璃，且若防護薄膜為i射線用、KrF用、ArF用，便使用硝化纖維素、醋酸纖維素或氟樹脂等，若作為EUV用，則使用矽等因應光源之透明膜。

【0012】

然而，使用EUV曝光技術，於光阻膜形成10nm以下之細微圖形時，當使用以往之防護薄膜組件時，便會於防護薄膜起皺褶，或者防護薄膜從防護薄膜組件用框架剝離、破損、或裂開。

【0013】

在專利文獻4，發現防護薄膜之膜皺褶產生或破損的原因係因曝光時之光能引起的溫度上升可能產生之防護薄膜框架的伸縮、變形，而提出了將線膨脹係數 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下之材質用於框架。

【0014】

然而，熱膨脹係數低之Si、SiO₂、SiC、SiN等材料有易碎而不易加工之問題。特別是EUV防護薄膜組件因EUV曝光裝置內之防護薄膜組件配置空間小，故需使高度為2.5mm以下。

【0015】

又，通常，於防護薄膜組件之防護薄膜框架側面設用於操作或將防護薄膜組件從光罩剝離之際的治具孔及用以緩和防護薄膜組件內外之壓力差的通氣部。又，在EUV微影技術，為使曝光裝置內呈真空，EUV用防護薄膜組件需受得住從大氣壓至真空之壓力變化，而要求EUV防護薄膜組件之通氣部為大面積。

【0016】

舉例而言，EUV防護薄膜組件之防護薄膜框架的厚度小於2.5mm，當於由Si、SiO₂、SiC、SiN等材料構成之防護薄膜框架的側面設直徑1mm之孔時，亦有防護薄膜框架之孔附近的厚度縮小之情形，而於孔加工時或防護薄膜組件剝離時，防護薄膜框架破損之可能性高。若要求通氣部之大面積化，則破損之可能性更高。

【0017】

是故，亦考慮熱膨脹係數低之材料使用諸如鈹鋼之金屬。金屬及合金易加工，即使於防護薄膜框架側面設孔亦不致破損。

【0018】

然而，為取大範圍曝光區域，防護薄膜框架之寬度宜較小，以往為2mm左右。不過為EUV防護薄膜組件時，可知防護薄膜框架之寬度被防護薄膜限制，而需大至3～4mm左右。

【0019】

又，在近年，為提高EUV製造之生產量，要求光罩台更高速移動，而要求防護薄膜組件之總重量為15g以下。

【0020】

然而，寬度從2mm變成4mm時，防護薄膜框架之體積變成約2倍，3mm時也變成約1.5倍。如此一來，吾人發現以鈹鋼製作之防護薄膜框架會過重。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0021】

〔專利文獻1〕日本專利公開公報昭58-219023號

〔專利文獻2〕美國專利第4861402號說明書

〔專利文獻3〕日本專利公告公報昭63-27707號

〔專利文獻4〕日本專利公開公報2016-200616號

【新型內容】

〔創作欲解決之問題〕

【0022】

本創作係鑑於上述情形而作成，其目的在於提供一種防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防護薄膜組件，該防護薄膜框架及使用該防護薄膜框架之防

護薄膜組件係在使用EUV(Extreme Ultra Violet：極紫外線)曝光技術，於光阻膜形成10nm以下之細微圖形時，可有效地防止於防護薄膜起皺褶，或者防護薄膜剝離、破損、或裂開之事態，而且輕量且破損之危險性少。

〔解決問題之手段〕

【0023】

本案創作者發現藉使用線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下且密度為 $4.6g/cm^3$ 以下之金屬或合金作為具有設防護薄膜之上端面及面向光罩之下端面的框狀防護薄膜框架，不致於防護薄膜產生皺褶或破損，且更輕量，故最適合最新之EUV曝光技術，而終至作成本創作。

【0024】

因而，本創作提供以下之防護薄膜框架及防護薄膜組件。

- 1.一種防護薄膜框架，其由線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下且密度為 $4.6g/cm^3$ 以下之金屬或合金構成。
- 2.如1之防護薄膜框架，其中，該金屬或合金係鈦或鈦合金。
- 3.如1或2之防護薄膜框架，該防護薄膜框架厚度未滿2.5mm。
- 4.如1至3中任一項之防護薄膜框架，其中，於側面設有1個或複數個孔。
- 5.一種防護薄膜組件，其包含有如1至4中任一項之防護薄膜框架作為構成要件

〔創作之功效〕

【0025】

根據本創作之防護薄膜框架及防護薄膜組件，即使防護薄膜框架之溫度因曝光之光能而上升，亦可將防護薄膜框架之伸縮、變形抑制為小，而不致使防護

薄膜產生皺褶或破損。又，本創作之防護薄膜框架及防護薄膜組件由於加工性優異，故可望提高成品率，且亦可取大範圍之通氣部面積，再者，由於防護薄膜組件剝離時等破損之危險性亦少，且輕量，故可適用於最新之EUV曝光技術。

【圖式簡單說明】

【0026】

〔圖1A〕係顯示本創作之防護薄膜框架之一實施形態之從下端面側觀看之圖。

〔圖1B〕係顯示本創作之防護薄膜框架之一實施形態之從長邊外側面側觀看之圖。

〔圖1C〕係顯示本創作之防護薄膜框架之一實施形態之從短邊外側面側觀看之圖。

〔圖1D〕係顯示本創作之防護薄膜框架之一實施形態之立體圖。

〔圖2A〕係顯示本創作防護薄膜框架之另一實施形態之從下端面側觀看之圖。

〔圖2B〕係顯示本創作防護薄膜框架之另一實施形態之從長邊外側面側觀看之圖。

〔圖2C〕係顯示本創作防護薄膜框架之另一實施形態之從短邊外側面側觀看之圖。

【實施方式】

〔用以實施創作之形態〕

【0027】

如圖1B~1D所示，本創作之防護薄膜框架2通常具有設防護薄膜3之上端面U與面向光罩之下端面L。又，如圖1A、1D、2A所示，其形狀係對應裝設防護薄膜組件1之光罩的形狀之框狀。一般為四角形(長方形或正方形)框狀。

【0028】

如圖1B~1D所示，防護薄膜框架2有供設防護薄膜3用之上端面U、及裝設光罩時面向光罩之下端面L，通常，防護薄膜3藉由接著劑等設於上端面U，於下端面L設供將防護薄膜組件1裝設於光罩用之黏著劑等，但並不限於此。

【0029】

防護薄膜框架之尺寸並未特別限定，因EUV(Extreme Ultra Violet：極紫外線)用防護薄膜組件之高度限制在2.5mm以下，故EUV用防護薄膜框架之厚度小於此，未滿2.5mm。實際上，當考慮防護薄膜及光罩黏著劑等之厚度時，以2.0mm以下為佳，以1.6mm以下為較佳。

【0030】

又，為使防護薄膜之功能充分發揮，高度需為1.5mm以上。如此一來，當考慮防護薄膜及光罩黏著劑等之厚度時，EUV用防護薄膜框架之厚度以1.0mm以上為佳。

【0031】

再者，通常於防護薄膜框架側面設用於操作或將防護薄膜組件從光罩剝離之際的治具孔或用以緩和防護薄膜框架內外之壓力差的通氣部。又，在EUV微影技術，為使曝光裝置內呈真空，EUV用防護薄膜組件需受得住從大氣壓至真空之壓力變化，EUV用防護薄膜組件之通氣部宜盡量為大面積。

【0032】

因而，如圖1B~1D及圖2B~2C所示，宜於防護薄膜框架之側面設孔，治具孔及通氣孔之大小係框架之厚度方向的長度(圓形時為直徑)為0.5~1.0mm。孔之形狀無限制，圓形或矩形皆可。又，通常，治具孔係不從外側面O貫穿至內側面I之孔，通氣孔係從外側面O貫穿至內側面I之孔。

【0033】

於防護薄膜框架之側面設孔時，為了保持加工上之限制及框架之強度，加工孔之周圍需至少0.2mm之邊限。若設大小係框架之厚度方向的長度為1.0mm以上之治具孔及通氣孔時，框架之厚度以1.4mm以上為佳。

【0034】

EUV防護薄膜框架之尺寸通常外尺寸係長邊之長度為145~152mm，短邊之長度為113~120mm，厚度T為1.0~2.0mm，寬度W為3.0~4.0mm。又，防護薄膜框架之體積以3.2cm³以下為佳，以2.6cm³以下為較佳。

【0035】

在本創作中，防護薄膜框架之材料使用線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下且密度為5g/cm³以下之金屬或合金。

【0036】

在本創作中，藉使用金屬或合金作為防護薄膜框架之材料，即使邊限為0.2mm，亦可於側面設孔。舉例而言，於厚度1.5mm之防護薄膜框架的側面設直徑1.0mm之孔。此時，孔之上下邊限為0.25mm。

【0037】

此外，於由諸如單晶矽之脆性材料構成的防護薄膜框架形成孔時，於孔之周圍需至少0.5mm之邊限。因而，於厚度1.5mm之防護薄膜框架的側面僅形成直徑至0.5mm之孔。如此，作為EUV防護薄膜組件除了有通氣部大小不足之虞外，且為了在直徑0.5mm之治具孔確實地保持及剝離，而需增加孔之個數，成品率也降低。再者，即使邊限為0.5mm，如剝離時般施加較大的力之際，破損之可能性仍高。

【0038】

在本創作中，防護薄膜框架之材料的線膨脹係數為 $10 \times 10^{-6}(1/K)$ 以下，只要在此範圍內，便可將因曝光時之光能的溫度上升而可能產生之防護薄膜框架的伸縮、變形抑制為相當小，而不致於防護薄膜產生皺褶或破損。

【0039】

又，在本創作中，防護薄膜框架材料亦即金屬或合金之密度為 $4.6g/cm^3$ 以下。只要在此密度之範圍內，便可在體積為 $3.2cm^3$ 以下之防護薄膜框架，使重量為15g以下。惟，當防護薄膜框架之體積超過 $2.6cm^3$ 時，需使防護薄膜框架以外之防護薄膜或光罩黏著劑之重量為3g以下。因而，防護薄膜框架之體積以 $2.6cm^3$ 以下為佳，密度以 $4.5g/cm^3$ 以下為較佳。

【0040】

此種金屬或合金可舉鈦、Ti-V-Al合金、Ti-V-Cr-Sn-Al合金等鈦合金為例，以使用該等為佳。

【0041】

如圖1B~1D所示，在本創作之防護薄膜組件1，防護薄膜3藉由黏著劑或接著劑設於上述防護薄膜框架2之上端面U。黏著劑及接著劑之材料無限制，可使用

眾所皆知之材料。舉例而言，可塗佈防護薄膜之良溶劑後，風乾而接著，亦可使用丙烯酸樹脂、矽樹脂、環氧樹脂等接著劑或黏著劑。

【0042】

又，防護薄膜之材質無限制，宜使用曝光光源之波長的透過率高且耐光性高的材質。舉例而言，準分子雷射用可使用非晶氟聚合物等。非晶氟聚合物之例可舉CYTOP「旭硝子股份公司製：商品名」、鐵氟龍(註冊商標)AF「杜邦股份公司製：商品名」等為例。

【0043】

又，對EUV曝光使用由單晶矽、多晶矽、非晶矽構成之極薄矽膜或碳膜等。防護薄膜亦可具有SiC、SiO₂、Si₃N₄、SiON、Y₂O₃、YN、Mo、Ru及Rh等保護膜。

【0044】

再者，如圖1B~1C及圖2B~2C所示，於防護薄膜框架2之下端面L形成供裝設於光罩用黏著劑4。光罩黏著劑可使用眾所皆知之黏著劑，可使用由聚丁烯樹脂、聚乙酸乙烯酯樹脂、SEBS(聚(苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯)樹脂、丙烯酸樹脂、矽樹脂等構成之黏著劑。特別是以由丙烯酸樹脂、矽樹脂構成之黏著劑為佳。

【0045】

防護薄膜接著劑、及光罩黏著劑之塗佈可以例如浸塗、噴灑、刷塗、以分注器構成之塗佈裝置等進行，從穩定性、作業性、成品率等點，以使用以分注器構成之塗佈裝置的塗佈為佳。

【0046】

又，黏著劑或接著劑一般在防護薄膜框架端面之圓周方向全周形成為與防護薄膜框架寬度相同或其以下之寬度。

【0047】

再者，當防護薄膜接著劑及光罩黏著劑之黏度高而不易以塗佈裝置塗佈時，可依需要，添加甲苯、二甲苯等芳香族溶劑、己烷、辛烷、癸烷、異烷烴等脂肪族系溶劑、丁酮、甲基異丁基酮等酮系溶劑、乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯系溶劑、二異丙醚、1,4-二氧陸園等醚系溶劑、或該等之混合溶劑。

【0048】

亦可於光罩黏著劑之下端面貼附用以保護黏著劑之離型層(分離層)。離型層之材質並未特別限制，可使用例如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚四氟乙烯(PTFE)、四氟乙烯-全氟烷氧基醚共聚物(PFA)、聚乙烯(PE)、聚碳酸酯(PC)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)等。又，亦可依需要，將矽系離型劑或氟系離型劑等離型劑塗佈於離型層之表面。

【0049】

於防護薄膜框架設有從外側面貫穿至內側之孔時，為去除粒子，亦可設除塵用過濾器。過濾器可設置於孔之內部，亦可於側面設置成覆蓋孔之開口部。

【0050】

此外，在EUV用防護薄膜框架，通氣孔之開口部的面積以總計 5mm^2 以上為佳，以 10mm^2 以上為較佳。舉例而言，通氣孔亦可從外側面往內側面貫穿成於下端面形成凹部。

【0051】

在此，圖1A~1D及圖2A~2C顯示包含有本創作之防護薄膜框架2作為構成要件之防護薄膜組件1的一例。如圖1D所示，防護薄膜3以防護薄膜接著劑5接著、張設於防護薄膜框架2之上端面U。又，如圖1B、1C所示，於防護薄膜框架2之下

端面L設有供裝設於光罩(未特別圖示)用之光罩黏著劑4。又，圖1A~1D及圖2A~2C中，符號6係通氣孔，圖2A~2C之防護薄膜框架2不同於圖1A~1D，通氣孔6形成為於下端面形成凹部。此外，如圖1B、1D及2B所示，符號7顯示通常為了使用治具將防護薄膜組件1從光罩剝離而形成之治具孔。

〔實施例〕

【0052】

以下，顯示實施例及比較例，具體地說明本創作，本創作不限下述實施例。

【0053】

〔實施例1〕

製作了鈦(線膨脹係數： $8.4 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： $4.5g/cm^3$)製之防護薄膜框架(外尺寸 $150mm \times 118mm \times 1.5mm$ 、框架寬度 $3.0mm$)。

【0054】

如圖1B、1D所示，於防護薄膜框架長邊之外側面，從邊中央往角落方向距離 $52mm$ 之2處設直徑 $1mm \times$ 深度 $1.2mm$ 之治具孔。又，如圖1B~1D所示，於從長邊中央往角落方向距離 $10mm$ 、 $30mm$ 、 $65mm$ 之6處、及從短邊中央往角落方向距離 $10mm$ 、 $30mm$ 之4處設有貫穿孔。

【0055】

以中性洗劑及純水清洗此防護薄膜框架並使其乾燥後，於框架上端面與下端面將矽黏著劑(信越化學工業(股)製X-40-3264)塗佈全周。

【0056】

之後，以90°C將防護薄膜框架加熱12小時，使上下端面之黏著劑硬化。接著，將極薄矽膜作為防護薄膜而壓著於形成在框架上端面之黏著劑，而完成防護薄膜組件。

【0057】

在此，防護薄膜框架之體積約 2.4cm^3 ，防護薄膜與黏著劑之總和重量約3.1g。

【0058】

〔實施例2〕

防護薄膜框架之材料使用鈦、鋁、與鈳之合金亦即Ti-Al6-V4鈦合金(線膨脹係數： $8.8 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： 4.4g/cm^3)。除此以外，與實施例1同樣地製作了防護薄膜組件。

【0059】

〔比較例1〕

防護薄膜框架之材料使用石英玻璃(SiO_2)(線膨脹係數： $0.5 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： 2.2g/cm^3)。除此以外，與實施例1同樣地製作了防護薄膜組件。

【0060】

在此，於防護薄膜框架設治具孔或貫穿孔之際，10個中有7個破損。又，於後述熱循環試驗後，當使用剝離治具將防護薄膜組件從石英基板剝離時，治具孔破損。

【0061】

〔比較例2〕

防護薄膜框架之材料使用氮化矽(Si_3N_4)(線膨脹係數： $2.8 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： 3.2g/cm^3)。除此以外，與實施例1同樣地製作了防護薄膜組件。

【0062】

在此，於防護薄膜框架設治具孔或貫穿孔之際，10個中有9個破損。又，於後述熱循環試驗後，當使用剝離治具將防護薄膜組件從石英基板剝離時，治具孔破損。

【0063】

〔比較例3〕

防護薄膜框架之材料使用鈹鋼(Fe-Ni36)(線膨脹係數： $1.5 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： $8.1g/cm^3$)。除此以外，與實施例1同樣地製作了防護薄膜組件。

【0064】

〔比較例4〕

防護薄膜框架之材料使用鋁(Al)(線膨脹係數： $23 \times 10^{-6}(1/K)$ 、密度： $2.7g/cm^3$)。除此以外，與實施例1同樣地製作了防護薄膜組件。

【0065】

對在實施例1、2、比較例1～4所製作之防護薄膜組件，實施了以下所示之熱循環試驗。於表1顯示各材料作為防護薄膜框架之加工性、熱循環試驗結果、防護薄膜組件重量、及各防護薄膜組件之總合評估結果。

【0066】

〔熱循環試驗〕

將貼附於石英基板之防護薄膜組件以烘箱加熱至 $200^{\circ}C$ 然後靜置24小時後，再於室溫靜置24小時，反覆進行這樣的循環5次。之後，目視確認防護薄膜組件之狀態。

【0067】

〔表1〕

	材料	線膨脹係數 〔1/K〕	密度 〔g/cm ³ 〕	加工性	熱循環 試驗	防護薄膜 組件重量 〔g〕	總合 評估
實施例1	Ti	8.4×10^{-6}	4.5	良好(無破損)	良好	13.9	○
實施例2	Ti-Al-V	8.8×10^{-6}	4.4	良好(無破損)	良好	13.7	○
比較例1	SiO ₂	0.5×10^{-6}	2.2	10個中有7個破損	良好	8.4	×
比較例2	Si ₃ N ₄	2.8×10^{-6}	3.2	10個中有9個破損	良好	10.8	×
比較例3	Fe-Ni	1.5×10^{-6}	8.1	良好(無破損)	良好	22.5	×
比較例4	Al	23×10^{-6}	2.7	良好(無破損)	不良(防護 薄膜裂開)	9.6	×

【0068】

根據表1之結果，實施例1、2之防護薄膜組件在熱循環試驗結果、加工性皆良好，防護薄膜組件重量亦得以抑制在15g以下。

另一方面，比較例1、2之防護薄膜組件加工性有問題，而不易於側面部設孔。

比較例3之防護薄膜組件在熱循環試驗結果、加工性皆良好，但由於防護薄膜組件重量超過15g，故無法適用於EUV微影技術。

比較例4之防護薄膜框架的熱循環試驗之防護薄膜組件用框架的伸縮大，而於防護薄膜產生裂開。

【符號說明】

【0069】

1:防護薄膜組件

2:防護薄膜框架

3:防護薄膜

4:光罩黏著劑

5:防護薄膜接著劑

6:通氣孔

7:治具孔

T:厚度

W:寬度

I:內側面

O:外側面

U:上端面

L:下端面

【新型申請專利範圍】

【請求項1】

一種防護薄膜框架，具有上端面及下端面且為四角形框狀，其中，該防護薄膜框架的厚度為未滿2.5mm，且該防護薄膜框架的重量為15g以下。

【請求項2】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，
該防護薄膜框架使用金屬或合金作為材料。

【請求項3】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，
該防護薄膜框架的寬度為3～4mm。

【請求項4】

如請求項2之防護薄膜框架，其中，
該防護薄膜框架的寬度係3～4mm。

【請求項5】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，
外尺寸係長邊之長度為145～152mm，短邊之長度為113～120mm，厚度為1.0～2.0mm，以及寬度為3.0～4.0mm。

【請求項6】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，
該防護薄膜框架的體積為3.2cm³以下。

【請求項7】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，

該防護薄膜框架的密度為 4.6g/cm^3 以下。

【請求項8】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，

該防護薄膜框架的體積為 2.6cm^3 以下，且該防護薄膜框架的密度為 4.5g/cm^3 以下。

【請求項9】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，

於側面設有1個或複數個孔。

【請求項10】

如請求項9之防護薄膜框架，其中，

該孔在框架的厚度方向的長度為 $0.5\sim 1.0\text{mm}$ 。

【請求項11】

如請求項1之防護薄膜框架，其中，

該防護薄膜框架具有通氣孔，且該通氣孔之開口部的面積總計為 5mm^2 以上。

【請求項12】

一種防護薄膜組件，包含：

如請求項1至11中任一項之防護薄膜框架；以及

防護薄膜，設於該防護薄膜框架的上端面。

【請求項13】

如請求項12之防護薄膜組件，其中，

該防護薄膜組件的總重量係 15g 以下。

【請求項14】

如請求項12之防護薄膜組件，更包含遮罩黏著劑，
該遮罩黏著劑設於該防護薄膜框架的下端面，
該防護薄膜框架的體積為 3.2cm^3 以下，該防護薄膜及該遮罩黏著劑的重量為
3g以下。

【請求項15】

一種防護薄膜組件，包含：

如請求項1至11中任一項之防護薄膜框架；以及

極紫外線用防護薄膜，設於該防護薄膜框架的上端面。

【新型圖式】

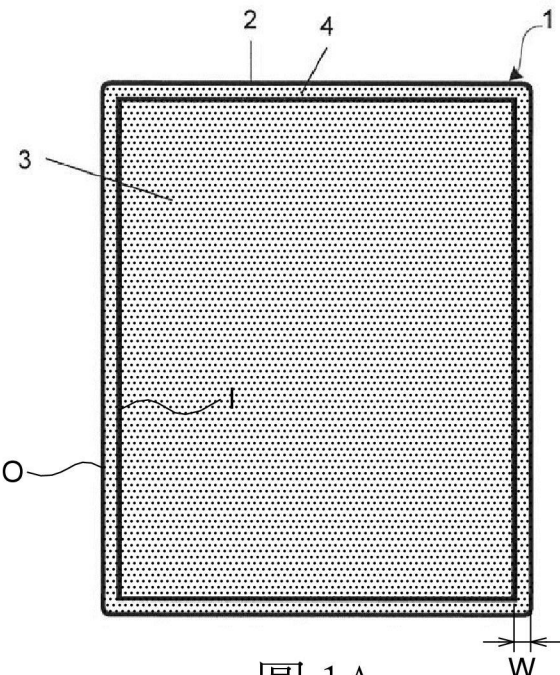


圖 1A

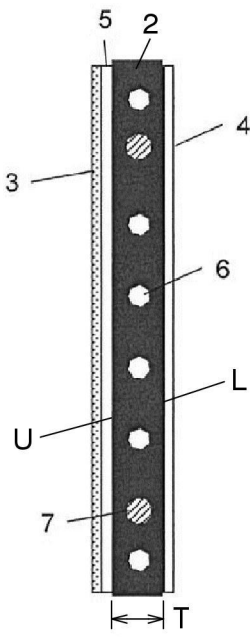


圖 1B

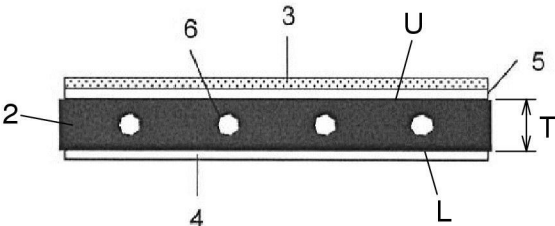


圖 1C

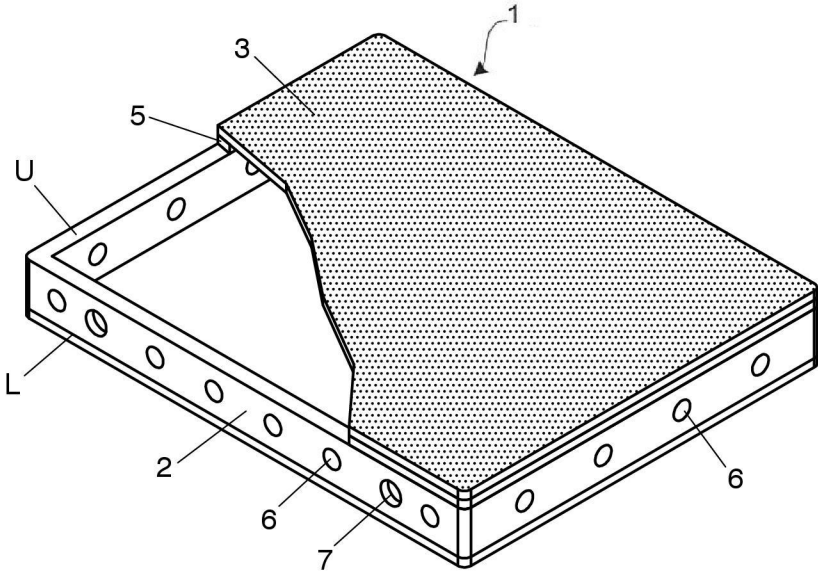


圖 1D

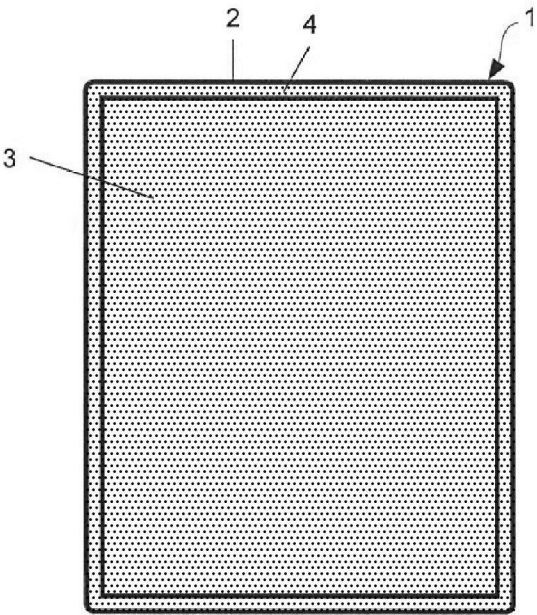


圖 2A

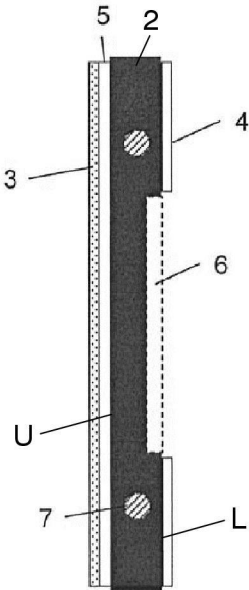


圖 2B

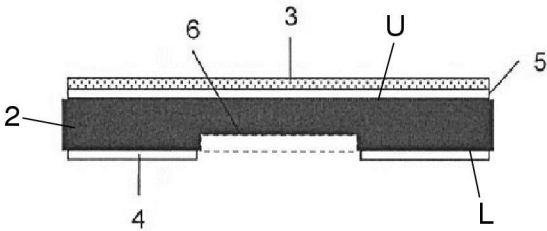


圖 2C