



(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 I551939 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：101117691

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 18 日

(51) Int. Cl. : G03F1/26 (2012.01)

(30) 優先權：2011/05/19 日本 2011-112185

(71) 申請人：HOYA 股份有限公司 (日本) HOYA CORPORATION (JP)  
日本

(72) 發明人：佐佐木達也 SASAKI, TATSUYA (JP) ; 西村貴仁 NISHIMURA, TAKAHITO (JP)

(74) 代理人：林秋琴；何愛文

(56) 參考文獻：

TW 200424751A

TW 200506508A

JP 2000-356849A

JP 2005-221705A

審查人員：吳照中

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：11 共 59 頁

(54) 名稱

空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法  
MASK BLANK SUBSTRATE, MASK BLANK, REFLECTIVE MASK BLANK, TRANSFER MASK,  
AND REFLECTIVE MASK, AS WELL AS METHODS OF MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

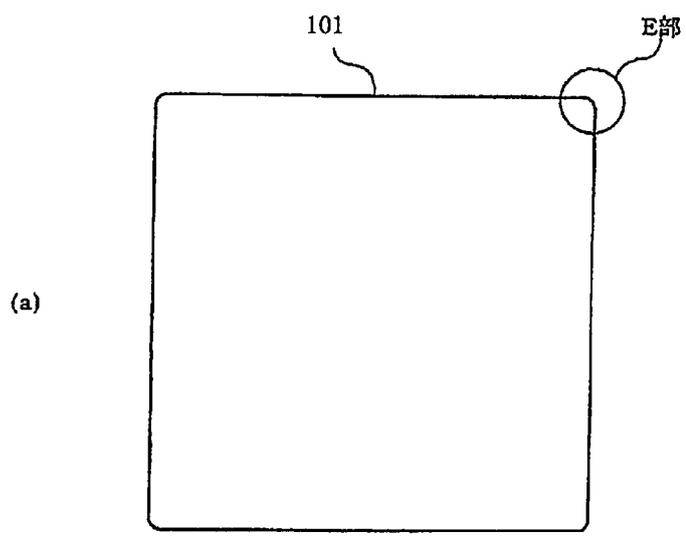
本發明之目的在於提供一種可在研磨加工中，排除斜剖面所構成之基板記號對於平坦度的不良影響，從而提高平坦度之空白光罩用基板、空白光罩及轉印光罩，以及該等的製造方法。空白光罩用基板係形成有斜剖面所構成的基板記號，該基板記號相對於主表面的傾斜角係大於 45° 但小於 90°，從主表面與基板記號的交界到空白光罩用基板的外周之距離係小於 1.5mm。

An object of this invention is to provide a mask blank substrate, a mask blank, and a transfer mask which can be improved in flatness by preventing a substrate mark, which is formed by an oblique section, from adversely affecting the flatness during polishing, as well as methods of manufacturing the same.

A mask blank substrate 1 is provided with a substrate mark 4 formed by an oblique section. The substrate mark 4 has an inclination angle greater than 45° and smaller than 90° with respect to a main surface 112. The distance  $W_1$  from a boundary between the main surface 112 and the substrate mark 4 to an outer periphery of the mask blank substrate 1 is smaller than 1.5mm.

指定代表圖：

圖 8



(a)

符號簡單說明：

$W_0$  . . . 距離

$H_0$  . . . 高度的最大值

$\theta_0$  . . . 傾斜角

101 . . . 空白光罩用基板

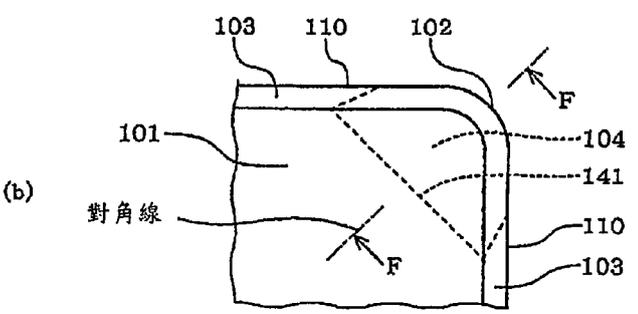
102 . . . R 面

103 . . . 倒角面

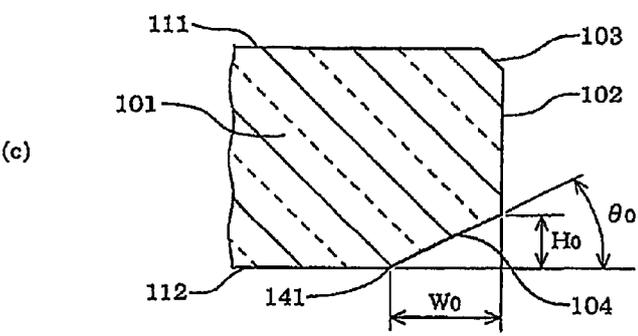
104 . . . 基板記號

111、112 . . . 主表面

141 . . . 交界



(b)



(c)

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101117691

※申請日：2015.5.18      ※IPC 分類：G03F 7/26 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、  
反射型光罩以及該等之製造方法

MASK BLANK SUBSTRATE, MASK BLANK, REFLECTIVE  
MASK BLANK, TRANSFER MASK, AND REFLECTIVE  
MASK, AS WELL AS METHODS OF MANUFACTURING  
THE SAME

### 二、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種可在研磨加工中，排除斜剖面所構成之基板記號對於平坦度的不良影響，從而提高平坦度之空白光罩用基板、空白光罩及轉印光罩，以及該等的製造方法。空白光罩用基板係形成有斜剖面所構成的基板記號，該基板記號相對於主表面的傾斜角係大於  $45^\circ$  但小於  $90^\circ$ ，從主表面與基板記號的交界到空白光罩用基板的外周之距離係小於 1.5mm。

### 三、英文發明摘要：

An object of this invention is to provide a mask blank substrate, a mask blank, and a transfer mask which

can be improved in flatness by preventing a substrate mark, which is formed by an oblique section, from adversely affecting the flatness during polishing, as well as methods of manufacturing the same.

A mask blank substrate 1 is provided with a substrate mark 4 formed by an oblique section. The substrate mark 4 has an inclination angle greater than  $45^\circ$  and smaller than  $90^\circ$  with respect to a main surface 112. The distance  $W_1$  from a boundary between the main surface 112 and the substrate mark 4 to an outer periphery of the mask blank substrate 1 is smaller than 1.5mm.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 8(c)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|            |         |
|------------|---------|
| $W_0$      | 距離      |
| $H_0$      | 高度的最大值  |
| $\theta_0$ | 傾斜角     |
| 101        | 空白光罩用基板 |
| 102        | R 面     |
| 103        | 倒角面     |
| 104        | 基板記號    |
| 111、112    | 主表面     |
| 141        | 交界      |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法。

### 【先前技術】

近年來，隨著超 LSI 元件的高密度化或高精度化，對於使用於超 LSI 元件的製造之空白光罩用基板、空白光罩、轉印光罩等所要求的基板表面的精細化及平坦化之要求有年年變得嚴格之傾向。特別是，隨著曝光光源的波長變短，對於基板表面的形狀精確度(平坦性)或品質(缺陷尺寸)之要求變得嚴格，而被要求一種平坦度極高且無微小缺陷的空白光罩用基板等。又，當被使用於能夠反射曝光光線的反射型光罩之空白光罩用基板的情況，對於基板表面的形狀精確度或品質之要求尤其嚴格。

為了對應於上述要求，已開發有各種技術。

例如，專利文獻 1 揭示一種具有研磨步驟之空白光罩用玻璃基板(亦稱作空白光罩用基板)的製造方法，該研磨步驟係使用包含有研磨微粒之研磨液來研磨空白光罩用玻璃基板表面。

該技術的特徵為研磨微粒係包含有藉由將有機矽化合物加水分解所生成的膠態氧化矽微粒，或是研磨液

係包含有膠態氧化矽微粒且為中性。

又，專利文獻 2 揭示一種空白光罩用玻璃基板的製造方法之技術，該空白光罩用玻璃基板的製造方法具有：凹凸形狀測量步驟，係測量空白光罩用玻璃基板表面的凹凸形狀；平坦度控制步驟，係依據凹凸形狀測量步驟中所獲得的測量結果，來特定出存在於玻璃基板表面之凸部位的凸度，並且以對應於該凸度之加工條件來對凸部位施予局部加工，來將玻璃基板表面的平坦度控制在特定的基準值以下；以及研磨步驟，係在平坦度控制步驟後，將施有局部加工的玻璃基板表面予以研磨。該技術係在平坦度控制步驟之後，且為研磨步驟之前對施有局部加工的玻璃基板表面施予酸處理之方法。

又，上述專利文獻 2 的技術係具有凹凸形狀測量步驟或平坦度控制步驟等，而在凹凸形狀測量步驟之前係具有準備步驟。

該準備步驟係至少具有粗略研磨空白光罩用基板的兩面之粗略研磨步驟，與精密研磨經粗略研磨後之空白光罩用基板的兩面之精密研磨步驟，來階段性地進行研磨。此時，例如，粗略研磨步驟中係使用研磨微粒較大之含有氧化鈾的研磨液，而在精密研磨步驟中係使用研磨微粒較小之含有膠態氧化矽的研磨液。

又，以往，針對空白光罩用基板，為了判斷基板的種類或基板的表裏，便利用在矩形空白光罩用基板的角落部(亦稱作角部)處將主表面切割成斜剖面狀所構成的

基板記號(或亦稱作刻槽記號)。

已開發有各種上述基板記號相關的技術。

例如，專利文獻 3 揭示一種空白光罩用透明基板的技術，係一種被要求特定光學特性之空白光罩用透明基板，其特徵為係具有將特定的角落部切割成斜剖面狀所形成，且其形狀係對應於光學特性所設定之基板記號。

又，專利文獻 4 揭示一種光罩用基板的技術，係一種略矩形之光罩用基板，其特徵為在該矩形角落部處，係至少具有 1 個以上之將 3 面(包含主表面與形成該角落部的 2 個端面)切割成斜剖面狀所構成的刻槽記號，該刻槽記號係相對於包含有該光罩用基板的該角落部之對角線而為非對稱形狀。

專利文獻 1：日本特開 2004-98278 號公報

專利文獻 2：日本特開 2004-310067 號公報

專利文獻 3：日本特開 2006-78991 號公報

專利文獻 4：日本特開 2000-356849 號公報

以往，基板記號如上述專利文獻 4 中的段落 0004 所記載，被認為「不會直接影響遮罩用基板的品質」。但本案發明人在提高空白光罩用基板的平坦度之研究中，發現了斜剖面所構成的基板記號會在研磨加工中對於平坦度有不良影響之新的事實。

亦即，發現了針對形成有斜剖面所構成的基板記號之空白光罩用基板，在使用兩面研磨裝置(例如上述專利文獻 1 所記載的兩面研磨裝置)來施予粗略研磨步

驟、精密研磨步驟、以及使用含有膠態氧化矽的研磨液之超精密研磨步驟後，會有在形成有基板記號之內面(內側的主表面)的角落部附近處發生周緣陷落，又，會有對應於該角落部附近的表面(形成有具有轉印圖案的薄膜之一側的主表面)處發生隆起之問題。

此外，專利文獻 1~4 之技術雖為本發明的相關技術，但完全未教示上述基板記號的相關課題及解決該課題之方法。

#### 【發明內容】

本發明係為了解決上述問題所提出，其目的在於提供一種可在研磨加工中，排除斜剖面所構成之基板記號對於平坦度的不良影響，從而提高平坦度之空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法。

為了達成上述目的，本發明之空白光罩用基板的結構為係具備有 2 個主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的倒角面之薄板狀基板；其特徵為：具有跨越該主表面或倒角面與該 R 面所形成之斜剖面形狀的基板記號；該基板記號之從該基板記號與該主表面或倒角面的交界到該基板記號與該 R 面的交界之距離係小於 1.5mm。

較佳地，該基板記號的結構為相對於主表面的傾斜角係大於 45 度但小於 90 度。

本發明之空白光罩用基板的結構為係具備有 2 個主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的倒角面之薄板狀基板；其特徵為：具有跨越該主表面或倒角面與該 R 面所形成之斜剖面形狀的基板記號；該基板記號之該基板記號與該主表面或倒角面的交界係位在該主表面與倒角面的交界上，或是較該主表面與倒角面的交界要位在外周側，並且，相對於該主表面的傾斜角係大於 45 度但小於 90 度。

又，該基板記號的結構為係形成於與形成有具有轉印圖案的薄膜之主表面側呈相反的主表面側。

又，本發明之空白光罩的結構為該空白光罩用基板的主表面上係具備有用以形成轉印圖案之薄膜。

再者，本發明之反射型空白光罩的結構為該空白光罩用基板的主表面上係具備有多層反射膜與用以形成轉印圖案之薄膜，該薄膜為吸收體膜。

又，本發明之轉印光罩的結構為該空白光罩的薄膜係形成有轉印圖案。

再者，本發明之反射型光罩的結構為該反射型空白光罩的吸收體膜係形成有轉印圖案。

為了達成上述目的，依據本發明，便可獲得一種空白光罩用基板的製造方法，其具有以下步驟：基板記號形成步驟，係於薄板狀基板形成有跨越主表面或倒角面與 R 面之斜剖面形狀的基板記號，其中該薄板狀基板係

具備有 2 個該主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之該 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的該倒角面；以及研磨步驟，係使用包含有研磨微粒之研磨液來研磨該基板的兩主表面；其中，該基板記號之從該基板記號與該主表面或倒角面的交界到該基板記號與該 R 面的交界之距離係形成為小於 1.5mm。

較佳地，該基板記號之相對於主表面的傾斜角係形成為大於 45 度但小於 90。

依據本發明，便可獲得一種空白光罩用基板的製造方法，其具有以下步驟：基板記號形成步驟，係於薄板狀基板形成有跨越倒角面與 R 面之斜剖面形狀的基板記號，其中該薄板狀基板係具備有 2 個主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之該 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的該倒角面；以及研磨步驟，係使用包含有研磨微粒之研磨液來研磨該基板的兩主表面；其中，該基板記號之該基板記號與該主表面或倒角面的交界係位在該主表面與倒角面的交界上，或是較該主表面與倒角面的交界要位在外周側，並且，相對於該主表面的傾斜角係形成為大於 45 度但小於 90 度。

又，該基板記號係形成於與形成有具有轉印圖案的薄膜之主表面側呈相反的主表面側。

又，本發明之空白光罩的製造方法係於該空白光罩用基板的主表面上具備有用以形成轉印圖案之薄膜。

再者，本發明之反射型空白光罩的製造方法係於該

空白光罩用基板的主表面上具備有多層反射膜與用以形成轉印圖案之薄膜，該薄膜為吸收體膜。

又，本發明之轉印光罩的製造方法係於藉由該空白光罩的製造方法所獲得之空白光罩的薄膜形成有薄膜圖案。

再者，本發明之反射型光罩的製造方法係於該空白光罩的吸收體膜形成有轉印圖案。

依據本發明之空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法，便可在研磨加工中，排除斜剖面所構成之基板記號對於平坦度的不良影響，從而提高平坦度。

### 【實施方式】

針對本發明相關之空白光罩用基板及基板記號，參照圖式來加以說明。圖 8 係用以說明本發明相關之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 E 部放大圖，(c)係顯示 F-F 剖視圖。

圖 8 所示之空白光罩用基板 101 係顯示在平面上具有矩形形狀之空白光罩用基板的範例。在此，矩形形狀不光是長方形形狀，而亦包含正方形形狀。圖示之空白光罩用基板 101 係於鄰接之 2 個側面 110 所形成的角落部形成有 R 面 102，且於主表面 111、112 與側面 110(包含 R 面 102)之間形成有倒角面 103。又，內側之主表面 112(與成膜有用以形成轉印圖案的薄膜之一側的主表

面為相反側之主表面)側的角落部係形成有基板記號 104。

空白光罩用基板 101 的材料只要是能作為空白光罩來使用者，便未特別限定，例如，除了合成石英玻璃、硼矽酸鹽玻璃、鋁矽酸鹽玻璃、鋁硼矽酸鹽玻璃、碳酸鈉石灰玻璃、無鹼玻璃以外，特別是使用於反射型光罩之基板亦可使用  $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$  玻璃等之低熱膨脹玻璃等。

又，空白光罩用基板 101 可廣泛地使用一邊的長度為約 152mm(6 英吋)，厚度為 6.35mm(0.25 英吋)左右之基板。但空白光罩用基板 101 的形狀、厚度等並未特別限定。

R 面 102 係形成於空白光罩用基板 101 的四個角落之彎曲面，其曲率半徑通常為  $2.5\pm 0.5\text{mm}$ 。

又，主表面 111、112 的各周緣係在與側面 110(包含 R 面 102)之間形成有環狀的倒角面 103。該倒角面 103 為大約傾斜  $45^\circ$  的斜面(亦稱作 C 面)，通常，倒角寬度為 0.4~0.6mm。

此外，空白光罩用基板 101 雖係於內側的主表面 112 形成有基板記號 104，但未限定於此。

基板記號 104 在圖 8 中係形成於右上角，而為跨越主表面 112、R 面 102、接連著 R 面 102 之側面 110、以及主表面 112 及側面 110(包含 R 面 102)之間的倒角面 103 所形成之斜剖面(一個斜剖面)形狀。

該基板記號 104 係具有與主表面 112 呈交叉之線狀

的交界 141(即基板記號 104 與主表面 112 的交界 141), 以及與 R 面 102 呈交叉之線狀的交界(即基板記號 104 與 R 面 102 的交界)。又, 從基板記號 104 與主表面 112 的交界 141 到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之距離  $W_0$ (此距離  $W_0$  為包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面上的距離, 且為從交界 141 的任意點, 到相對於交界 141 的線呈正交方向上之基板記號 104 與 R 面 102 的交界之距離的最大值。)在此範例中為大約 2.4mm。又, 以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準, 且為到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_0$  在此範例中為大約 1mm, 基板記號 104 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_0$  為大約  $25^\circ$ 。

圖 8 的空白光罩用基板 101 係於一個角形成有基板記號 104。但亦進行對應於材料等, 而於複數個角形成基板記號 104, 並依該所形成之基板記號 104 的數量或位置等來辨識材料。基板記號 104 通常係藉由使用鑽石微粒等之研磨加工所形成, 再更進一步地, 施予鏡面加工的完工拋光來不會有洗淨步驟等中之污垢附著。

此處, 針對一般的空白光罩用基板 101 之周緣陷落或隆起的問題, 參照圖式來加以說明。圖 9 為空白光罩用基板的主要部分之概略圖, (a) 係顯示針對主表面 111、112 開始進行超精密研磨步驟時的放大剖視圖, (b) 係顯示超精密研磨步驟結束後的放大剖視圖。

圖 9(a) 中, 空白光罩用基板 101 係被挾置於兩面研

磨裝置所設置之呈對向的一對研磨襯墊 21。研磨襯墊 21 會被供應有含有膠態氧化矽的研磨液(未圖示)，又，會在上下方向上被施予特定壓力。又，研磨襯墊 21 通常係使用超軟質研磨材(仿麂皮(suede)型)。

挾置於研磨襯墊 21 之空白光罩用基板 101 會在被保持於載具(未圖示)之狀態下公轉及自轉，來同時對主表面 111、112 進行研磨步驟。

此時，會因主表面 112 按壓下側的研磨襯墊 21，而在較交界 141 要靠外側，且為研磨襯墊 21 之未被基板 101 按壓的區域(基板記號 104 的下方)處產生虛線所示之研磨襯墊 21 所構成的凸部 211。又，推測係由於空白光罩用基板 101 會在上述狀態下公轉及自轉，因此應力集中的交界 141 便會與凸部 211 接觸，而在交界 141 會越過凸部 211 之狀態下被研磨。於是，主表面 112 的交界 141 的附近便會成為較主表面 112 的其他區域而要被過度研磨之狀態。

經研磨特定時間後的空白光罩用基板 101 如圖 9(b) 所示，會在形成有基板記號 104 之主表面 112 的 R 面 102 的附近處形成有大的周緣陷落部 106。另一方面，對應於 R 面 102 的附近之主表面 111(對應於主表面 112 之形成有周緣陷落部 106 的區域之主表面 111)處則會相反地形成有隆起部 105。

周緣陷落部 106 係相對於包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面，而具有  $0.1\mu\text{m}$  以上的凹陷量  $h_{01}$ ，

又，隆起部 105 係相對於包含有主表面 111 的中央部附近之假想平面，而具有  $0.1\mu\text{m}$  以上的突出量  $h_{02}$ 。再者，周緣陷落部 106 及隆起部 105 係大致從 R 面 102 而形成於半徑  $R$  ( $R$ =約  $5\sim 15\text{mm}$ ) 以內的區域處。

此處，形成有周緣陷落部 106 及隆起部 105 的區域係大致相對應，且為  $h_{01} \doteq h_{02}$ 。推測此係因為當主表面 112 側開始形成有周緣陷落部 106 時，便會在周緣陷落部 106 與下側的研磨襯墊 21 之間產生間隙，而導致下側的壓力降低，使得從上側的研磨襯墊 21 所施加之對於主表面 111 側的壓力容易逃逸至下側，其結果，上側的研磨率便會降低之現象。

[空白光罩用基板及其製造方法的第 1 實施型態]

圖 1 係用以說明本發明第 1 實施型態之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 A 部放大圖，(c)係顯示 B-B 剖視圖。

圖 1 中，本實施型態之空白光罩用基板 1 的結構係形成有斜剖面所構成的基板記號 4。

又，空白光罩用基板 1 相較於上述空白光罩用基板 101 的差異點為係取代基板記號 104，而形成有剖面形狀及尺寸相異的基板記號 4。此外，本實施型態的其他結構則與空白光罩用基板 101 大致相同。

因此，在圖 1 中，針對與圖 8 相同的結構部分便賦予相同符號而省略其詳細說明。

(基板記號)

基板記號 4 在圖 1 的情況，亦與基板記號 104 大致同樣地形成於右上角，而為跨越主表面 112、R 面 102、接連著 R 面 102 之 2 個側面 110、以及主表面 112 及側面 110(包含 R 面 102)之間的倒角面 103 所形成之斜剖面(一個斜剖面)形狀。

該基板記號 4 係具有與主表面 112 呈交叉之線狀的交界 41(即基板記號 4 與主表面 112 的交界 41)，以及與 R 面 102 呈交叉之線狀的交界(即基板記號 4 與 R 面 102 的交界)。又，從基板記號 4 與主表面 112 的交界 41 到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之距離  $W_1$ (此距離  $W_1$  為包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面上的距離，且為從交界 41 的任意點，到相對於交界 41 的線呈正交方向上之基板記號 4 與 R 面 102 的交界之距離的最大值。)係小於 1.5mm。此外，該距離  $W_1$  較佳為 1.4mm 以下。

以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之側面方向上的高度最大值  $H_1$  則未特別限定。但若考慮容易目視確認基板記號 4 的情況，則  $H_1$  較佳為 1.2mm 以上，更佳為 1.5mm 以上。換言之，基板記號 4 的最大高度  $H_1$  在厚度為 6.35mm 之空白光罩用基板的情況，較佳為超過厚度的 18%，更佳為 24% 以上。

又，較佳地，該基板記號 4 的表面形狀係相對於通過基板的 R 面 102 之對角線 B，而為對稱性高的形狀(線

對稱的形狀)。若基板記號 4 的表面形狀對稱性高，便會有在研磨步驟中被研磨後之主表面 111 及主表面 112 的表面形狀對稱性高之傾向。

當空白光罩用基板的情況，主表面 111、112 皆被要求高水準的表面粗糙度。於是，便必須針對研磨步驟後之基板的主表面進行研磨步驟。如以上的說明，當對主表面進行研磨步驟時，周緣陷落會從交界 41 往主表面的中心側前進，而在研磨步驟後形成有周緣陷落部 106(參照圖 9(b))。若使上述距離  $W_1$  為 1.5mm 以上，則在研磨步驟後形成的周緣陷落部 106 便會過度往主表面 112 的中心側前進。再者，由於會對應於周緣陷落部 106 而於主表面 111 形成有隆起部 105，因此對於主表面 111 的平坦度之不良影響便會變大。若使上述距離  $W_1$  小於 1.5mm，則可使周緣陷落部 106 之往主表面 112 中心側的前進，以及使隆起部 105 之往主表面 111 中心側的前進為最小限度，從而可使研磨步驟後之主表面 111 的平坦度為特定值以下。

本發明之空白光罩用基板亦可適用於透光型光微影中所使用的透光型轉印光罩及作為其原版之空白光罩，或是反射型光微影中所使用的反射型光罩及作為其原版之反射型空白光罩當中的任一者。特別是，反射型光罩所使用的基板對於主表面的平坦度、表面粗糙度皆要求非常高的水準。例如，以主表面的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域(主表面 111 中之從側面 110

的位置往內側移動 10mm 之位置以及較該位置要靠中央側的區域)處的平坦度必須為  $0.05\mu\text{m}$  以下。又，關於主表面的表面粗糙度， $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$  的角內區域處之均方根平均粗糙度  $R_q$  必須為  $0.15\text{nm}$  以下。

通常，研磨步驟後之基板未滿足上述要求的高平坦度之情況很多。因此，過去，便測量研磨步驟後之基板的主表面形狀，而藉由局部加工主表面的凸部分來製造滿足上述平坦度之基板。但若主表面上之凸部分的區域愈多，或是凸部分的高度愈高，則局部加工的加工時間便會愈費時。又，通常，若進行局部加工的時間愈長，則在研磨加工中已成為良好之主表面的表面粗糙度惡化程度便會愈大。由上述該等情事可知界定基板記號的形狀來使研磨步驟後之基板的平坦度能夠滿足上述數值，或是，縱使無法滿足而亦會成為接近的水準一事係為重要的。

通常，反射型光罩係於和形成有多層反射膜之主表面 111 呈相反側的主表面 112 設置有導電性材料所構成的導電膜。然後，將反射型光罩安裝在曝光裝置時，係以靜電夾具來將該導電膜的整面固定在平面的夾具台座。因此，對於主表面 112 亦會要求前述特定值以上的高平坦度，而界定基板記號的形狀來抑制周緣陷落部之往主表面 112 中心側的前進一事係為重要的。

另一方面，若為透光型轉印光罩的情況，雖不及於反射型光罩的情況，但對於形成有圖案之薄膜所設置之

一側的主表面 111 亦要求高平坦度，因此如上所述般地界定基板記號 4 的形狀一事係為重要的。

基板記號 4 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_1$  較佳為大於  $45^\circ$  但小於  $90^\circ$ 。更佳地，可使上述傾斜角  $\theta_1$  為  $60^\circ$  以上但小於  $90^\circ$ 。藉由上述結構，便可使基板記號 4 成為往厚度方向擴張的面，從而可提高目視性。

又，更佳地，可使上述距離  $W_1$  小於 1.0mm。如此一來，便可將周緣陷落部 106 之往主表面 112 中心側的前進，以及將隆起部 105 之往主表面 111 中心側的前進抑制在更小限度，則縱使是擴大可使主表面 111、112 的平坦度為上述特定值以下之範圍(例如，以主表面的中心為基準之  $142\text{mm}\times 142\text{mm}$  的角內區域等)，而仍可降低局部加工的所需時間。

再者，基板記號 4 的交界 41 較佳係相對於通過基板的 R 面 102 之對角線 B 而略呈正交。藉由上述結構，便可使研磨步驟後之主表面 112 的周緣陷落部 106 的分佈相對於對角線 B 而具有線對稱性變高之傾向。

又，圖 1(c) 中以二點鏈線所示之基板記號 4a 係使上述距離  $W_1$  為約 0.9mm 且使傾斜角  $\theta_1$  為約  $60^\circ$ 。再者，圖 1(c) 中以虛線所示之基板記號 4b 係使上述距離  $W_1$  為約 0.9mm，且使傾斜角  $\theta_1$  為約  $70^\circ$ 。如此便可如上所述地，使形成有該等基板記號 4a 或基板記號 4b 之空白光罩用基板 1 的平坦度更加提高。

此外，基板記號 4 等的各尺寸不限於上述尺寸，只

要是滿足距離  $W_1$  小於 1.5mm 之條件，便可設定為適當的尺寸。

藉由使基板記號 4 的距離  $W_1$  為此第 1 實施型態所示之條件，便可無關於形成有基板記號 4c 之基板的一邊長度(具有一邊大於 6 英吋(長度為例如 8 英吋或其以上)的矩形主表面之基板，或具有一邊小於 6 英吋(長度為例如 5 英吋或其以下)的矩形主表面之基板等)，而在基板的主表面 111 中從主表面 111 側所觀看到側面 110 的位置往主表面 111 的中央側移動 10mm 之位置及較該位置要靠中央側的區域(以下稱作中央側區域)處，將因基板記號 4 而產生的隆起部 105 或周緣陷落部 106 之往中央側區域的前進抑制在最小限度。其結果，便可大幅提高研磨步驟後之主表面 111 及主表面 112 的中央側區域的平坦度。

接著，說明上述空白光罩用基板 1 的製造方法。

本實施型態之空白光罩用基板的製造方法係具有於空白光罩用基板 1 形成斜剖面所構成的基板記號 4 之基板記號形成步驟，與使用包含有研磨微粒之研磨液來研磨空白光罩用基板 1 的兩面之研磨步驟之方法。

(基板記號形成步驟)

首先，於基板記號形成步驟中，空白光罩用基板 1 係以上述距離  $W_1$  小於 1.5mm 之方式而形成有基板記號 4(參照圖 1)。

又，基板記號 4 通常係藉由使用鑽石微粒等之研磨

加工所形成，再更進一步地，施予鏡面加工的完工拋光來不會有洗淨步驟等中之污垢附著。

(研磨步驟)

接著，於研磨步驟中，係使用兩面研磨裝置(例如，上述專利文獻 1 所記載之兩面研磨裝置)來對形成有基板記號 4 之空白光罩用基板 1 施予研磨加工。

此外，研磨加工通常係具有使用含有氧化鈾的研磨液之粗略研磨加工及精密研磨加工，以及，使用含有膠態氧化矽的研磨液之超精密研磨加工，來階段性地施予研磨加工。

上述兩面研磨裝置雖未圖示，係為行星齒輪方式，其具備有太陽齒輪、同心圓狀配置於其外側之內齒齒輪、與太陽齒輪及內齒齒輪啮合且會對應於太陽齒輪或內齒齒輪的旋轉而公轉及自轉之載具、可挾持被保持在該載具的空白光罩用基板 1 且貼附有研磨襯墊之上定盤與下定盤、以及在上定盤與下定盤之間供應研磨液之研磨液供應部等。

該兩面研磨裝置係以上定盤與下定盤來挾持被保持在載具的空白光罩用基板 1，並一邊在上下定盤的研磨襯墊與空白光罩用基板 1 之間供應研磨液，一邊對應於太陽齒輪或內齒齒輪的旋轉而使載具公轉及自轉，來同時將空白光罩用基板 1 的兩主表面 111、112 研磨加工。

施有研磨加工(特別是超精密研磨加工)之空白光罩

用基板 1 藉由依上述條件而形成有基板記號 4，便可有效地排除如上述般形成有隆起部 105 或周緣陷落部 106 之不良影響(參照圖 9)，從而可實現高平坦度。

又，空白光罩用基板 1 的製造方法如上述專利文獻 2 所記載，有在本實施型態之研磨步驟(此步驟係相當於專利文獻 2 中的準備步驟。)後，進行凹凸形狀測量步驟或平坦度控制步驟的情況。縱使為上述情況，可實現高平坦度之本實施型態的研磨步驟仍為有效，且可降低平坦度控制步驟中的作業負荷(局部地進行研磨加工之負荷)，從而可提高生產性等。

此外，本實施型態中，雖係使用行星齒輪方式的兩面研磨裝置來進行研磨加工，但研磨裝置並未限定於此，例如，亦可使用其他方式的兩面研磨裝置或分別針對單面進行研磨之單面研磨裝置。

如以上的說明，依據本實施型態之空白光罩用基板 1 及其製造方法，便可在研磨加工中，排除斜剖面所構成之基板記號 4 對於平坦度的不良影響，從而可提高空白光罩用基板 1 的平坦度。

[空白光罩用基板及其製造方法的第 2 實施型態]

圖 2 係用以說明本發明第 2 實施型態之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 C 部放大圖，(c)係顯示 D-D 剖視圖。

圖 2 中，本實施型態之空白光罩用基板 1c 相較於上述空白光罩用基板 1 的差異點為取代基板記號 4，而

形成有基板記號 4c 等。此外，本實施型態的其他結構係與空白光罩用基板 1 大致相同。

因此，圖 2 中，針對與圖 1 相同的結構部分便賦予相同符號而省略其詳細說明。

(基板記號)

基板記號 4c 在圖 2 的情況，雖係與基板記號 4 大致同樣地形成於右上角，但為跨越主表面 112 及側面 110(包含 R 面 102)之間的倒角面 103 與 R 面 102 所形成之斜剖面(一個斜剖面)形狀。

該基板記號 4c 係具有與倒角面 103 呈交叉之曲線狀的交界 41c(即基板記號 4c 與倒角面 103 的交界 41c)，以及與 R 面 102 呈交叉之線狀的交界(即基板記號 4c 與 R 面 102 的交界)，交界 41c 係形成為較主表面 112 與倒角面 103 的交界要位在外周側。

在此，作為一例，從基板記號 4c 與倒角面 103 的交界 41c 到基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之距離  $W_2$ (此距離  $W_2$  為包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面上的距離，且為從交界 41c 的任意點，到相對於交界 41c 的線(接線)呈正交方向上之基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之距離的最大值。)為大約 0.3mm。又，以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_2$  為大約 1.1mm，基板記號 4c 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_2$  為大約  $75^\circ$ 。因此，基板記號 4c 便會滿足

傾斜角  $\theta_2$  係大於  $45^\circ$  但小於  $90^\circ$  之條件。亦即，此實施型態之基板記號 4c 的最大  $H_2$  為厚度 (6.35mm) 的 17% 以上。

由於上述基板記號 4c 係形成為位在主表面 112 與倒角面 103 的交界上，或是較主表面 112 與倒角面 103 的交界要位在外周側，因此有關因形成有基板記號 4c 而在研磨步驟時周緣陷落部 106 之往主表面 112 中心側的前進，便可實質上消除與未形成有基板記號 4c 之其他角部之間的差。又，藉由可消除關於主表面 112 的周緣陷落部 106 之各角部間的差，則亦可實質上消除在相反側的主表面 111 所產生之關於隆起部 105 之各角部間的差。再者，藉由前述效果，便可同時使研磨步驟後之主表面 111、112 的平坦度為特定值以上。由於可實質上同時消除關於主表面 111 的隆起部 105 之各角部間的差，或關於主表面 112 的周緣陷落部 106 之各角部間的差，因此可同時使主表面 111、112 為線對稱性、點對稱性高的表面形狀。

由於基板記號 4c 係具有上述般的效果，因此藉由此第 2 實施型態所示之條件，便可無關於形成有基板記號 4c 之基板的一邊長度 (具有一邊大於 6 英吋 (長度為例如 8 英吋或其以上) 的矩形主表面之基板，或具有一邊小於 6 英吋 (長度為例如 5 英吋或其以下) 的矩形主表面之基板等)，而在基板的主表面 111 中從主表面 111 側所觀看到側面 110 的位置往主表面 111 的中央側移動

10mm 之位置及較該位置要靠中央側的區域(以下稱作中央側區域)處，使平坦度為特定值以上。又，亦可使相反側的主表面 112 為特定值以上的平坦度。再者，可同時使主表面 111、112 為線對稱性、點對稱性高的表面形狀。

又，特別是為了滿足使用於反射型光罩之空白光罩用基板所要求之前述平坦度的特定值，而針對主表面 111、112 的凸部分進行前述局部加的情況，仍可大幅縮短加工時間。再者，亦可抑制因進行局部加工而導致主表面 111、112 的表面粗糙度惡化。

又，藉由使基板記號 4 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_2$  為大於  $45^\circ$  但小於  $90^\circ$ ，便可使基板記號 4 成為往厚度方向擴張的面，從而可提高目視性。更佳地，可使上述傾斜角  $\theta_2$  為  $60^\circ$  以上但小於  $90^\circ$ 。

又，空白光罩用基板 1c 的製造方法相較於上述實施型態之製造方法的差異點為取代基板記號 4，而形成有傾斜角相異的基板記號 4c 等。除了此差異點以外，本實施型態之製造方法係與上述實施型態之製造方法大致相同，故可更加提高空白光罩用基板 1c 的平坦度。

如此地，依據本實施型態之空白光罩用基板 1c 及其製造方法，便可達成與上述實施型態大致相同的效果，並且可幾乎確實地排除因基板記號 4c 而導致對於平坦度的不良影響，從而可實現更加優異之高平坦度的空白光罩用基板 1c。

### [空白光罩及其製造方法的實施型態]

本實施型態之空白光罩的結構係於上述第 1 及第 2 各實施型態之空白光罩用基板 1、1c 的主表面 111 上具備有用以形成轉印圖案之薄膜。此空白光罩藉由使用空白光罩用基板 1、1c，便可實現優異的高平坦度。

形成於透光型空白光罩之薄膜係相對於在被轉印體轉印時所使用之曝光光線(從曝光光源發出的光線)，能有光學變化之薄膜，舉例有遮光膜、半調式相位轉移膜、半透光膜等。遮光膜係具有相對於曝光光線之特定值以上的光學濃度(例如，光學濃度 3.0 以上、2.5 以上等)，且具有能夠遮蔽曝光光線之功能。使用遮光膜於形成轉印圖案的薄膜之空白光罩主要係被用於製作二階型(binary)轉印光罩或掘入式雷文生型(Levenson)遮罩的情況。遮光膜不限於單層構造，而亦包含層積有成為遮光功能的主體之遮光層，與以降低相對於曝光光線反射率之功能為主體之反射防止層之構造。適合作為遮光膜的材料有含有 Cr 之材料、含有過渡金屬與矽之材料或含有 Ta 之材料等。

前述含有 Cr 之材料，具體來說，舉例有 Cr 金屬或於 Cr 含有選自 N、C、O、F、H 之 1 種以上的元素之 Cr 化合物。含有過渡金屬與矽之材料除了過渡金屬與矽所構成的過渡金屬矽化物，或過渡金屬矽化物以外，舉例有含有選自 C、N、O、B 之 1 種以上的元素之過渡金屬矽化物化合物。又，前述過渡金屬較佳為選自 Mo、

Ta、Hf、Zr、Cr、Ti、V、Ni、Fe、Nb、W、Ru、Rh、Pd、Ag 之金屬或合金。含有 Ta 之材料舉例有 Ta 金屬，或於 Ta 含有選自 B、C、N、O 之 1 種以上的元素之 Ta 化合物。

半調式相位轉移膜係一種能夠讓曝光光線以特定的穿透率穿透，並且能夠使會穿透未形成有該膜的透光部之曝光光線產生特定的相位差之膜，而具有能在穿透該膜之曝光光線與穿透透光部之曝光光線之間產生相位偏移效果之功能。使用半調式相位轉移膜於形成轉印圖案的薄膜之空白光罩主要係被用於製作半調式相位偏移遮罩的情況。適合作為半調式相位轉移膜的材料有含有過渡金屬與矽之材料等。含有過渡金屬與矽之材料除了過渡金屬與矽所構成的過渡金屬矽化物以外，舉例有含有選自 C、N、O、B 之 1 種以上的元素之過渡金屬矽化物化合物。此外，關於過渡金屬亦與遮光膜的情況相同。

半透光膜係一種雖可讓曝光光線以特定的穿透率穿透，但會在穿透該膜之曝光光線與穿透透光部之曝光光線之間，產生實質上不會產生相位偏移效果的相位差或不會產生相位差之膜。使用半透光膜於形成轉印圖案的薄膜之空白光罩主要係被用於製作加強型 (enhancer) 相位偏移遮罩的情況。適合作為半透光膜之材料係與半調式相位轉移膜同樣地，較佳為含有過渡金屬與矽之材料。

此外，透光型的空白光罩係使用 g 線(波長：436nm)、i 線(波長：365nm)、KrF(波長：246nm)、ArF(波長：193nm)、F2(波長：157nm)來作為曝光光源。

又，上述遮光膜、半調式相位轉移膜、半透光膜可藉由例如 DC 濺鍍、RF 濺鍍、離子束濺鍍等之濺鍍法來形成。

接著，本實施型態之空白光罩的製造方法係於藉由上述第 1 及第 2 實施型態之空白光罩用基板的製造方法所獲得之空白光罩用基板 1、1c 上形成前述列舉之成為轉印圖案的薄膜之方法。依據此空白光罩的製造方法，藉由使用空白光罩用基板 1、1c，便可實現優異的高平坦度。

如以上的說明，依據本實施型態之空白光罩及其製造方法，便可提供一種優異的高平坦度之空白光罩。

#### [反射型空白光罩及其製造方法的實施型態]

本實施型態之反射型空白光罩的結構係於上述第 1 及第 2 各實施型態之空白光罩用基板 1、1c 的主表面 111 上，至少具備有能夠以高反射率來反射曝光光線之多層反射膜，與於多層反射膜上具有吸收曝光光線之功能，且為用以形成轉印圖案的薄膜之吸收體膜。本實施型態之反射型空白光罩亦包含於多層反射膜與吸收體膜之間具備有保護膜或緩衝膜之結構。又，本實施型態之反射型空白光罩亦包含與形成有多層反射膜等之主表面 111 呈相反側的主表面 112 具備有具導電性的導電膜之

結構。

多層反射膜係以相對於曝光光線而由低折射率材料所構成的低折射率層與高折射率材料所構成的高折射率層之層積為 1 週期，而具有以複數週期(至少為 20 週期以上，較佳為 40 週期以上)而層積有該等之膜構造。使用波長 13.5nm 左右的 EUV(Extreme Ultra Violet) 光於曝光光線的情況下，低折射率層較佳為 Si 層，高折射率層較佳為 Mo。

吸收體膜係用以形成轉印圖案之薄膜，而相對於曝光光線被要求高吸收性能。當曝光光線為 EUV 光的情況，則形成吸收體膜之材料較佳為含有 Ta 之材料。具體來說，除了 Ta 金屬以外，舉例有 Ta 與選自 B、Hf、Zr、Nb、Pt、W、Au、Re、Os、Si 之 1 種以上的元素所構成的 Ta 化合物、Ta 金屬、或於 Ta 化合物含有選自 N、O、C 之 1 種以上的元素之材料等。

保護膜主要具有在於吸收體膜形成轉印圖案時的乾蝕刻時，保護多層反射膜之作用，或是從反射型光罩的製作過程時或針對作成後的反射型光罩進行洗淨製程，保護多層反射膜之作用。可適用於保護膜的材料舉例有含有 Ru 之材料、含有 Si 之材料等。含有 Ru 之材料當中又以 Ru 金屬，或 Ru 與選自 Nb、Zr、Mo、Ti、La 之 1 種以上的金屬之合金等為佳。

緩衝膜雖係由對於在乾蝕刻吸收體膜時所使用的蝕刻氣體具有耐受性之材料所構成，但於吸收體膜形成

有轉印圖案後，會因以該吸收體圖案作為遮罩之乾蝕刻而被圖案化。形成緩衝膜的材料除了對於在乾蝕刻吸收體膜時所使用的蝕刻氣體具有耐受性以外，而亦被要求乾蝕刻緩衝膜本身時的蝕刻氣體不會對多層反射膜造成損傷。當吸收膜為 Ta 系材料的情況，緩衝膜較佳為含有 Cr 之材料。具體來說，舉例有 Cr 金屬，或是於 Cr 含有選自 N、C、O、F、H 之 1 種以上的元素之 Cr 化合物。

導電膜係一種在成膜多層反射膜時以靜電夾具來將基板固定在旋轉台座時，以靜電夾具來將所製作的反射型光罩固定在曝光裝置的遮罩台座之際所需要的膜，而在功能上被要求有導電性。該導電膜的較佳材料舉例有含有 Cr 之材料、含有 Ta 之材料。具體來說，含有 Cr 之材料有 Cr 金屬，或於 Cr 含有選自 N、C、O、F、H 之 1 種以上的元素之 Cr 化合物。又，含有 Ta 之材料有 Ta 金屬，或於 Ta 含有選自 B、C、N、O 之 1 種以上的元素之 Ta 化合物。

此外，上述多層反射膜、吸收體膜、保護膜、緩衝膜、導電膜可藉由例如 DC 濺鍍、RF 濺鍍、離子束濺鍍等之濺鍍法來形成。

此外，此反射型空白光罩的情況，由於係被用來製作反射型光微影中所使用的反射型光罩，因此該空白光罩用基板並未被要求相對於曝光光線要有高穿透率。取而代之，由於曝光時，從多層反射膜所產生之熱的影響

很大，因此基板便被要求必須以熱膨脹係數低的材料來形成。熱膨脹係數低的材料所構成之基板舉例有 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ 系玻璃、石英玻璃等之非晶質玻璃，或析出 $\beta$ -石英固溶體後之結晶化玻璃等。

接著，本實施型態之反射型空白光罩的製造方法係於藉由上述第1及第2實施型態之空白光罩用基板的製造方法所獲得之空白光罩用基板1、1c上，至少形成能夠以高反射率來反射曝光光線之多層反射膜，與於多層反射膜上具有吸收曝光光線之功能，且為用以形成轉印圖案的薄膜之吸收體膜之方法。依據此反射型空白光罩的製造方法，藉由使用空白光罩用基板1、1c，便可實現優異的高平坦度。

如以上的說明，依據本實施型態之反射型空白光罩及其製造方法，便可提供一種具有優異的高平坦度之空白光罩。

#### [轉印光罩及其製造方法的實施型態]

本實施型態之轉印光罩的結構係於上述空白光罩的薄膜形成有轉印圖案。此轉印光罩藉由使用上述空白光罩，便可實現優異的高平坦度。

接下來，本實施型態之轉印光罩的製造方法係於藉由上述實施型態之空白光罩的製造方法所獲得之空白光罩的薄膜形成轉印圖案之方法。

亦即，轉印光罩的製造方法通常係具有：準備藉由上述空白光罩的製造方法所獲得之空白光罩之步驟；經

由以旋轉塗佈法等而於薄膜上形成阻膜、針對阻膜來曝光描繪轉印圖案、顯影處理等，來形成期望的阻劑圖案之圖案形成步驟；以及以阻劑圖案作為遮罩來蝕刻去除薄膜，而於薄膜形成轉印圖案之薄膜圖案形成步驟。

依據此轉印光罩的製造方法，藉由使用空白光罩用基板 1、1c，便可實現優異的高平坦度。

此外，本實施型態之轉印光罩可適用於前述二階型轉印光罩、掘入式雷文生型相位偏移遮罩、半調式相位偏移遮罩、加強型相位偏移遮罩等。

#### [反射型光罩及其製造方法的實施型態]

本實施型態之反射型光罩的結構係於上述反射型空白光罩的吸收體膜形成有轉印圖案。此反射型光罩藉由使用上述反射型空白光罩，便可實現優異的高平坦度。

接著，本實施型態之反射型光罩的製造方法係於藉由上述實施型態之反射型空白光罩的製造方法所獲得之反射型空白光罩的吸收體膜形成轉印圖案之方法。

亦即，反射型光罩的製造方法通常係具有：準備藉由上述反射型空白光罩的製造方法所獲得之反射型空白光罩之步驟；經由以旋轉塗佈法等而於吸收體膜上形成阻膜、針對阻膜來曝光描繪轉印圖案、顯影處理等，來形成期望的阻劑圖案之圖案形成步驟；以及以阻劑圖案作為遮罩來蝕刻去除吸收體膜，而於吸收體膜形成轉印圖案之吸收體圖案形成步驟。

依據此反射型光罩的製造方法，藉由使用空白光罩用基板 1、1c，便可實現優異的高平坦度。

[實施例]

<實施例 1>

首先，準備具有由低熱膨脹係數的  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  所構成，且平面形狀為接近正方形，而一邊的長度為約 152mm(6 英吋)，厚度為 6.35mm(0.25 英吋)之基板 1c。

在基板記號形成步驟中，係於基板 1c 形成有 R 面 102、倒角面 103 及基板記號 4c(參照圖 2)。R 面 102 係形成於基板 1c 的四個角落之彎曲面，其曲率半徑為 2.5mm。又，倒角面 103 係形成於主表面 111 及主表面 112 的周緣，其倒角寬度為 0.5mm。此外，基板 1c 係以主表面 111 為形成有多層反射膜或吸收體膜之一側，而以主表面 112 為形成有導電成膜之一側。

基板記號 4c 係形成於圖 2 中的右上角及左下角，而為將 R 面 102 與主表面 112 及側面 110(包含 R 面 102)之間的倒角面 103 予以切割之斜剖面(一個斜剖面)。此外，基板記號 4c 係具有與倒角面 103 呈交叉之曲線狀的交界 41c，而形成為較主表面 112 與倒角面 103 的交界要位在外周側。

又，從基板記號 4c 與倒角面 103 的交界 41c 到基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之距離  $W_2$ (此距離  $W_2$  為包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面上的距離，且為從交界 41c 的任意點，到相對於交界 41c 的線(接線)

呈正交方向上之基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之距離的最大值。)為大約 0.4mm。又，以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 4c 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_2$  為大約 1.5mm，基板記號 4c 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_2$  為大約  $75^\circ$ 。亦即，圖示之基板記號 4c 的高度最大值  $H_2$  為厚度(6.35mm)的 23%以上。

又，基板記號 4c 係藉由使用鑽石微粒等之研磨加工所形成，並施有鏡面加工的完工拋光。

接著，藉由兩面研磨裝置來對基板 1c 施予研磨加工。

接著，於研磨步驟中，係使用上述兩面研磨裝置來對形成有基板記號 4c 之基板 1c 施予研磨加工(粗略研磨加工、精密研磨加工及超精密研磨加工)。

#### (1) 粗略研磨步驟

將施有研磨加工的 10 片基板 1c 安裝在兩面研磨裝置，並依以下研磨條件來進行粗略研磨步驟。進行該研磨 10 次來對總計 100 片的基板 1c 進行粗略研磨步驟。

此外，加工負重、研磨時間係適當地調整來進行。

研磨液：氧化鈾(平均粒徑  $2\sim 3\mu\text{m}$ )+水

研磨襯墊：硬質研磨材(胺基甲酸乙酯襯墊)

於粗略研磨步驟後，為了去除附著在基板 1c 的研磨微粒，而將基板 1c 浸漬(施加超音波)在洗淨槽來進行洗淨。

## (2)精密研磨步驟

將施有粗略研磨加工的 10 片基板 1c 安裝在兩面研磨裝置，並依以下研磨條件來進行精密研磨步驟。進行該研磨 10 次來對總計 100 片的基板 1c 進行精密研磨步驟。此外，加工負重、研磨時間係適當地調整來進行。

研磨液：氧化鈾(平均粒徑  $1\mu\text{m}$ )+水

研磨襯墊：軟質研磨材(仿麂皮(suede)型)

於精密研磨步驟後，為了去除附著在基板 1c 的研磨微粒，而將基板 1c 浸漬(施加超音波)在洗淨槽來進行洗淨。

## (3)超精密研磨步驟

將施有精密研磨加工的 10 片基板 1c 安裝在兩面研磨裝置，並依以下研磨條件來進行超精密研磨步驟。進行該研磨 10 次來對總計 100 片的基板 1c 進行超精密研磨步驟。此外，加工負重、研磨時間係適當地調整來進行以便能夠成為所需平坦度(所欲平坦度： $0.1\mu\text{m}$  以下)。

研磨液：膠態氧化矽(平均粒徑  $30\sim 200\text{nm}$ )+水

研磨襯墊：超軟質研磨材(仿麂皮(suede)型)

於超精密研磨步驟後，為了去除附著在基板 1c 的研磨微粒，而將基板 1c 浸漬(施加超音波)在注入有含有氟酸及矽氟酸的洗淨液之洗淨槽來進行洗淨。

## (測量結果)

以光學干擾式平坦度測量裝置(Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M)來測量洗淨後之基板 1c 的主

表面 111 的表面形狀(平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 3。圖 3 的表面形狀分佈係以基板的主表面 111 的中心為基準之  $142\text{mm}\times 142\text{mm}$  的角內區域處的表面形狀分佈(以下,各比較例中亦相同)。以基板 1c 之主表面 111 的中心為基準之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度為約  $0.065\mu\text{m}$ , 而為良好的結果。

又,於圖 3 之主表面 111 的表面形狀分佈中,基板 1c 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆成為些許凸起的凸形狀(產生隆起部 5),但在 4 個角落之間處,凸形狀的高度變異則非常地小(參照圖 4)。此外,亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈,結果發現基板 1c 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆產生了些許周緣陷落部 6,但在 4 個角落之間處,周緣陷落部 6 之高度位準的變異則非常地小。又,以主表面 112 的中心為基準之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度亦與主表面 111 同樣地為良好。

基板 1c 之表面形狀分佈的測量結果雖然為良好,但主表面 111、112 皆未滿足以主表面 111(主表面 112)的中心為基準之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度為以 EUV 光為曝光光線之用以製造反射型空白光罩之空白光罩用基板所要求之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度  $0.05\mu\text{m}$  以下。因此,為了滿足所欲平坦度,便進行了局部加工步驟。具體來說,首先,係以先前所測量之主表面 111、112 的各表面形狀分佈的資訊

為基礎，來計算出為了滿足所欲平坦度而應進行局部加工之凸部的位置以及必要加工量。接著，將基板 1c 的安裝位置及凸部位的位置以及必要加工量的資訊輸入至使用磁性流體來進行局部加工之 MRF 加工裝置，來對主表面 111、112 進行局部加工。加工所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，係可大幅地縮短。

接著，針對局部加工後之基板 1c 的主表面 111、112，使用含有膠態氧化矽微粒之研磨，並以兩面研磨裝置來進行為了使表面粗糙度回復( $R_q$  為 0.15nm 以下)之極短時間的研磨。使表面粗糙度回復的所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，仍然是可縮短。最後，進行特定的洗淨處理等，而獲得可使用於反射型空白光罩的製造之空白光罩用基板 1c。

接著，藉由濺鍍法而於所獲得之空白光罩用基板 1c 的主表面 112 形成膜厚 30nm 之作為導電膜的 CrN 膜。此時，係使主表面 112 的外周區域(至少倒角面 103)處不會形成有導電膜。接著，以靜電夾具來將形成有導電膜的空白光罩用基板 1c 固定在離子束濺鍍裝置的旋轉台座，並藉由離子束濺鍍法來形成 Si/Mo 多層反射膜。具體來說，係從主表面 111 側以 Si 膜 4.2nm、Mo 膜 2.8nm 為 1 週期，而進行 40 週期的成膜，最後，再形成 4nm 的 Si 膜。接著，於多層反射膜的 Si 膜上形成膜厚 2.5nm 之 RuNb 所構成的保護膜。更進一步地，於

保護膜上形成 TaN 所構成的下層與 TaO 所構成的上層之層積構造的吸收體膜，而獲得反射型空白光罩。

接著，利用旋轉塗佈法來使電子線曝光用的阻膜成膜於所獲得之反射型空白光罩的吸收體膜上。針對阻膜進行電子線描繪及顯影處理，而形成具有轉印圖案之阻劑圖案。以阻劑圖案作為遮罩，並利用  $\text{CF}_4$  氣體來進行乾蝕刻，而於吸收體膜的上層形成轉印圖案。更進一步地，以阻劑圖案及上層的轉印圖案作為遮罩，並利用  $\text{Cl}_2$  氣體來進行乾蝕刻，而於吸收體膜的下層形成轉印圖案。更進一步地，使阻劑圖案剝離並進行特定的洗淨處理，而獲得反射型光罩。

以靜電夾具來將所獲得之反射型光罩固定在曝光裝置的遮罩台座，並對半導體晶圓上的阻膜，進行以 EUV 光為曝光光線之曝光轉印。針對曝光轉印後的阻膜進行特定的顯影處理等，再以該阻膜作為遮罩，來對半導體晶圓上的薄膜進行乾蝕刻，而形成電路圖案。以 TEM 來觀察形成於半導體晶圓上的電路圖案後，確認了係以高精確度所形成。此結果有大部分原因來自於所使用之反射型光罩的基板 1c 係具有高平坦度的緣故。

#### <比較例 1>

比較例 1 相較於實施例 1 的差異點係取代形成基板記號 4，而形成有上述基板記號 104。此外，比較例的研磨步驟等之加工條件等係與實施例 1 大致相同。

因此，針對與實施例 1 同樣的內容，便省略其詳細

說明。

基板記號 104 係形成於圖 8 中的右上角及左下角，而為將主表面 112、R 面 102、接連著 R 面 102 之 2 個側面 110、以及主表面 112 及側面 110(包含 R 面 102)之間的倒角面 103 予以切割之斜剖面(一個斜剖面)。此外，基板記號 104 係具有與主表面 112 呈交叉之線狀的交界 141，該交界 141 從上方觀之，係與通過 R 面 102 之對角線呈正交而形成基板記號 104。

又，從基板記號 104 與主表面 112 的交界 141 到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之距離  $W_0$ (此距離  $W_0$  為包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面上的距離，且為從交界 141 的任意點，到相對於交界 141 的線呈正交方向上之基板記號 104 與 R 面 102 的交界之距離的最大值。)為大約 3.0mm。又，以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_0$  為大約 1.2mm，基板記號 104 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_0$  為大約  $22^\circ$ 。亦即，高度的最大值  $H_0$  係相對於基板的厚度而為小於 19%。

又，基板記號 104 係藉由使用鑽石微粒等之研磨加工所形成，並施有鏡面加工的完工拋光。

接著，藉由兩面研磨裝置來對基板 101 施予研磨加工。

接著，於研磨步驟中，係與實施例 1 同樣地使用兩

面研磨裝置來對形成有基板記號 104 之基板 101 施予研磨加工(粗略研磨加工、精密研磨加工及超精密研磨加工)。

接著，於超精密研磨步驟後，為了去除附著在基板 101 的研磨微粒，而將玻璃基板浸漬(施加超音波)在注入有含有氟酸及矽氟酸的洗淨液之洗淨槽來進行洗淨。  
(測量結果)

以光學干擾式平坦度測量裝置(Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M)來測量洗淨後之基板 101 的表面形狀(平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 5。以基板 101 之主表面 111 的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度為約 0.168 $\mu$ m，而為相當不好的結果。

又，於圖 5 之主表面 111 的表面形狀分佈中，基板 101 之形成有基板記號 104 之 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀相較於未形成有基板記號之 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀，係成為大且高的凸形狀(發生隆起部 105)。在 4 個角落之間處，凸形狀的高度變異係非常地大。此外，亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈，結果發現形成有基板記號 104 之 2 個角落的 102 附近的形狀相較於其他 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀，係大大地周緣陷落，且在 4 個角落之間處，周緣陷落部 106 之高度位準的變異亦非常地大。又，以主表面 112 的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦

度亦與主表面 111 同樣地不佳。

<比較例 2>

比較例 2 相較於比較例 1 的差異點為：基板記號 104 係形成於圖 8 中所有的 4 個角；從基板記號 104 與主表面 112 的交界 141 到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之距離  $W_0$  為大約 2.4mm；以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 104 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_0$  為大約 1.1mm；基板記號 104 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_0$  為大約  $25^\circ$ 。亦即，比較例 2 中之基板記號 104 之高度的最大值  $H_0$  為基板厚度的 17% 以上。

(測量結果)

進行相同於比較例 1 的研磨步驟後，以光學干擾式平坦度測量裝置 (Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M) 來測量洗淨後之基板 101 的表面形狀 (平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 6。以基板 101 之主表面 111 的中心為基準之  $132\text{mm} \times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度為大約  $0.116\mu\text{m}$ 。

又，於圖 6 之主表面 111 的表面形狀分佈中，基板 101 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆成為凸形狀 (產生隆起部 105)，但在 4 個角落之間處，凸形狀的高度變異則非常地小。此外，亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈，結果發現基板 1c 的 4 個角落之 R

面 102 附近的形狀雖皆產生了周緣陷落部 106，但在 4 個角落之間處，周緣陷落部 106 之高度位準的變異則非常地小。再者，主表面 111、112 之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度雖皆較比較例 1 為良好，但相較於實施例 1 則為不佳的結果。

### <比較例 3>

比較例 3 相較於比較例 2 的差異點為基板記號 104 僅係形成於圖 8 中的右上角及左下角。

### (測量結果)

進行相同於比較例 2 的研磨步驟後，以光學干擾式平坦度測量裝置 (Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M) 來測量洗淨後之基板 101 的表面形狀 (平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 7。以基板 101 之主表面 111 的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度為約 0.111 $\mu$ m。

又，於圖 7 之主表面 111 的表面形狀分佈中，基板 101 之形成有基板記號 104 之 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀相較於未形成有基板記號之 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀，係成為大且高的凸形狀 (發生隆起部 105)。在 4 個角落之間處，凸形狀的高度變異很大。此外，亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈，結果發現形成有基板記號 104 之 2 個角落的 102 附近的形狀相較於其他 2 個角落的 R 面 102 附近的形狀，係大大地周緣陷落，且在 4 個角落之間處，周緣陷落部 106 之

高度位準的變異亦很大。再者，主表面 111、112 之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度雖皆較比較例 1 為良好，但相較於實施例 1 則為不佳的結果。

#### <實施例 2>

實施例 2 相較於實施例 1 的差異點為：從基板記號 4 與主表面 112 的交界 41 到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之距離  $W_1$  為大約 0.9mm；以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_1$  為大約 2.0mm；基板記號 4 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_1$  為約  $66^\circ$ 。亦即，基板記號 4 之高度的最大值  $H_1$  為 31% 以上。

#### (測量結果)

進行相同於實施例 1 的研磨步驟之後，以光學干擾式平坦度測量裝置 (Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M) 來測量洗淨後之基板 1 的表面形狀 (平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 10。以基板 1 之主表面 111 的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處的平坦度為約  $0.075\mu\text{m}$ 。

又，於圖 10 之主表面 111 的表面形狀分佈中，基板 1 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆成為些許凸起的凸形狀，但在 4 個角落之間處，凸形狀的高度變異則非常地小。此外，亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈，結果發現基板 1 的 4 個角落之 R 面 102

附近的形狀雖皆產生了些許周緣陷落部，但在 4 個角落之間處，周緣陷落部之高度位準的變異則非常地小。又，以主表面 112 的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度亦與主表面 111 同樣地為良好。

基板 1 之表面形狀分佈的測量結果雖然為良好，但主表面 111、112 皆未滿足以主表面 111(主表面 112)的中心為基準之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度為以 EUV 光為曝光光線之用以製造反射型空白光罩之空白光罩用基板所要求之 132mm×132mm 的角內區域處之平坦度 0.05 $\mu$ m 以下。因此，為了滿足所欲平坦度，便以相同於實施例 1 的步驟順序來進行局部加工步驟。局部加工的所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，係可大幅地縮短。

接著，針對局部加工後之基板 1 的主表面 111、112，使用含有膠態氧化矽微粒之研磨，並以兩面研磨裝置來進行為了使表面粗糙度回復(Rq 為 0.15nm 以下)之極短時間的研磨。使表面粗糙度回復的所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，仍然是可縮短。最後，進行特定的洗淨處理等，而獲得可使用於反射型空白光罩的製造之空白光罩用基板 1。

接著，使用所獲得之空白光罩用基板 1，並藉由相同於實施例 1 的步驟順序，來獲得實施例 2 的反射型空白光罩。更進一步地，使用所獲得之反射型空白光罩，並藉由相同於實施例 1 的步驟順序，來獲得實施例 2 的

反射型光罩。以靜電夾具來將所獲得之實施例 2 的反射型光罩固定在曝光裝置的遮罩台座，並對半導體晶圓上的阻膜，進行以 EUV 光為曝光光線之曝光轉印。針對曝光轉印後的阻膜進行特定的顯影處理等，再以該阻膜作為遮罩，來對半導體晶圓上的薄膜進行乾蝕刻，而形成電路圖案。以 TEM 來觀察形成於半導體晶圓上的電路圖案後，確認了係以高精確度所形成。此結果有大部分原因來自於所使用之反射型光罩的基板 1 係具有高平坦度的緣故。

#### <實施例 3>

實施例 3 相較於實施例 1 的差異點為：從基板記號 4 與主表面 112 的交界 41 到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之距離  $W_1$  為大約 1.4mm；以包含有主表面 112 的中央部附近之假想平面為基準，且為到基板記號 4 與 R 面 102 的交界之側面方向上高度的最大值  $H_1$  為大約 1.5mm；基板記號 4 之相對於主表面 112 的傾斜角  $\theta_1$  為大約  $47^\circ$ 。實施例 3 之基板記號 4 之高度的最大值  $H_1$  為 23%以上。

#### (測量結果)

進行相同於實施例 1 的研磨步驟之後，以光學干擾式平坦度測量裝置 (Corning TROPEL 公司製之 UltraFLAT200M) 來測量洗淨後之基板 1 的表面形狀 (平坦度)。將所測量之主表面 111 的表面形狀分佈顯示於圖 11。以基板 1 之主表面 111 的中心為基準之  $132\text{mm} \times$

132mm 的角內區域處的平坦度為大約  $0.080\mu\text{m}$ 。

又，於圖 11 之主表面 111 的表面形狀分佈中，基板 1 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆成為些許凸起的凸形狀，但在 4 個角落之間處，凸形狀的高度變異則非常地小。此外，亦同樣地測量了主表面 112 側的表面形狀分佈，結果發現基板 1 的 4 個角落之 R 面 102 附近的形狀雖皆產生了些許周緣陷落部，但在 4 個角落之間處，周緣陷落部之高度位準的變異則非常地小。又，以主表面 112 的中心為基準之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度亦與主表面 111 同樣地為良好。

基板 1 的表面形狀分佈測量結果雖然良好，但主表面 111、112 皆未滿足以主表面 111(主表面 112)的中心為基準之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度為以 EUV 光為曝光光線之用以製造反射型空白光罩之空白光罩用基板所要求之  $132\text{mm}\times 132\text{mm}$  的角內區域處之平坦度  $0.05\mu\text{m}$  以下。因此，為了滿足所欲平坦度，便以相同於實施例 1 的步驟順序來進行局部加工步驟。局部加工的所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，係可大幅地縮短。

接著，針對局部加工後之基板 1 的主表面 111、112，使用含有膠態氧化矽微粒之研磨，並以兩面研磨裝置來進行為了使表面粗糙度回復( $R_q$  為  $0.15\text{nm}$  以下)之極短時間的研磨。使表面粗糙度回復的所需時間相較於具有傳統基板記號形狀之基板的情況，仍然是可縮

短。最後，進行特定的洗淨處理等，而獲得可使用於反射型空白光罩的製造之空白光罩用基板 1。

接著，使用所獲得之空白光罩用基板 1，並藉由相同於實施例 1 的步驟順序，來獲得實施例 3 的反射型空白光罩。更進一步地，使用所獲得之反射型空白光罩，並藉由相同於實施例 1 的步驟順序，來獲得實施例 3 的反射型光罩。以靜電夾具來將所獲得之實施例 3 的反射型光罩固定在曝光裝置的遮罩台座，並對半導體晶圓上的阻膜，進行以 EUV 光為曝光光線之曝光轉印。針對曝光轉印後的阻膜進行特定的顯影處理等，再以該阻膜作為遮罩，來對半導體晶圓上的薄膜進行乾蝕刻，而形成電路圖案。以 TEM 來觀察形成於半導體晶圓上的電路圖案後，確認了係以高精確度所形成。此結果有大部分原因來自於所使用之反射型光罩的基板 1 係具有高平坦度的緣故。

以上，雖已例示較佳實施型態等來加以說明本發明之空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法，但本發明之空白光罩用基板、空白光罩、反射型空白光罩、轉印光罩、反射型光罩以及該等之製造方法不限於上述實施型態等，而無需贅言可在本發明之範疇內做各種變化實施。

例如，空白光罩用基板 1、1c 雖係於一個角部形成有一個斜剖面所構成的基板記號 4、4c，但未限定於此，例如雖未圖示，而亦可於一個角部形成有二個以上的斜

剖面所構成之基板記號，再者，亦可與膜記號等併用。藉此，便可提高辨識能力。

再者，上述實施型態及實施例中雖已針對一邊的長度為 152mm 之厚度 6.35mm 的正方形空白光罩用基板加以說明，但本發明不限於該等範例，而亦可同樣地適用於長方形空白光罩基板。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 係用以說明本發明第 1 實施型態之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 A 部放大圖，(c)係顯示 B-B 剖視圖。

圖 2 係用以說明本發明第 2 實施型態之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 C 部放大圖，(c)係顯示 D-D 剖視圖。

圖 3 係顯示本發明實施例 1 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

圖 4 係顯示本發明實施例 1 之空白光罩用基板的主要部分概略放大剖視圖。

圖 5 係顯示本發明比較例 1 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

圖 6 係顯示本發明比較例 2 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

圖 7 係顯示本發明比較例 3 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

圖 8 係用以說明本發明相關之空白光罩用基板的基板記號之概略圖，(a)係顯示俯視圖，(b)係顯示 E 部放大圖，(c)係顯示 F-F 剖視圖。

圖 9 為用以說明本發明課題之空白光罩用基板的主要部分之概略圖，(a)係顯示開始進行超精密研磨步驟時的放大剖視圖，(b)係顯示超精密研磨步驟結束後的放大剖視圖。

圖 10 係顯示本發明實施例 2 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

圖 11 係顯示本發明實施例 3 之空白光罩用基板的主表面的表面形狀之測量結果。

#### 【主要元件符號說明】

|                |         |
|----------------|---------|
| 1、1c、101       | 空白光罩用基板 |
| 4、4a、4b、4c、104 | 基板記號    |
| 5、105          | 隆起部     |
| 6、106          | 周緣陷落部   |
| 21             | 研磨襯墊    |
| 41、141         | 交界      |
| 102            | R 面     |
| 103            | 倒角面     |
| 110            | 側面      |
| 111、112        | 主表面     |
| 211            | 凸部      |

## 七、申請專利範圍：

1. 一種空白光罩用基板，係具備有 2 個主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的倒角面之薄板狀基板；  
其特徵為：  
具有跨越該倒角面與該 R 面所形成之斜剖面形狀的基板記號；  
該基板記號之該基板記號與該倒角面的交界係位在該主表面與倒角面的交界上，或是較該主表面與倒角面的交界要位在外周側，並且，形成為相對於該主表面的傾斜角係大於 45 度但小於 90 度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之空白光罩用基板，其中該基板記號係形成於與形成有具有轉印圖案的薄膜之主表面側呈相反的主表面側。
3. 一種空白光罩，係於如申請專利範圍第 1 或 2 項之空白光罩用基板的主表面上具備有用以形成轉印圖案之薄膜。
4. 一種反射型空白光罩，係於如申請專利範圍第 1 或 2 項之空白光罩用基板的主表面上具備有多層反射膜與用以形成轉印圖案之薄膜，該薄膜為吸收體膜。
5. 一種轉印光罩，係於如申請專利範圍第 3 項之空白光罩的薄膜形成有轉印圖案。
6. 一種反射型光罩，係於如申請專利範圍第 4 項之反射型空白光罩的吸收體膜形成有轉印圖案。

7. 一種空白光罩用基板的製造方法，其具有以下步驟：

基板記號形成步驟，係於薄板狀基板形成有跨越倒角面與 R 面之斜剖面形狀的基板記號，其中該薄板狀基板係具備有 2 個主表面、4 個側面、形成於鄰接的側面間之該 R 面、以及形成於該主表面及側面之間的該倒角面；以及

研磨步驟，係使用包含有研磨微粒之研磨液來研磨該基板的兩主表面；

其中，該基板記號之該基板記號與該倒角面的交界係位在該主表面與倒角面的交界上，或是較該主表面與倒角面的交界要位在外周側，並且，相對於該主表面的傾斜角係形成為大於 45 度但小於 90 度。

8. 如申請專利範圍第 7 項之空白光罩用基板的製造方法，其中該基板記號係形成於與形成有具有轉印圖案的薄膜之主表面側呈相反的主表面側。
9. 一種空白光罩的製造方法，係於藉由如申請專利範圍第 7 或 8 項之空白光罩用基板的製造方法所獲得之空白光罩用基板的主表面上設置有用以形成轉印圖案之薄膜。
10. 一種反射型空白光罩的製造方法，係於藉由如申請專利範圍第 7 或 8 項之空白光罩用基板的製造方法所獲得之空白光罩用基板的主表面上設置有多層反射膜與用以形成轉印圖案之薄膜，該薄膜為吸收

體膜。

11. 一種轉印光罩的製造方法，係於藉由如申請專利範圍第 9 項之空白光罩的製造方法所獲得之空白光罩的薄膜形成有轉印圖案。
12. 一種反射型光罩的製造方法，係於藉由如申請專利範圍第 10 項之反射型空白光罩的製造方法所獲得之反射型空白光罩的吸收體膜形成轉印圖案。

八、圖式：

圖 1

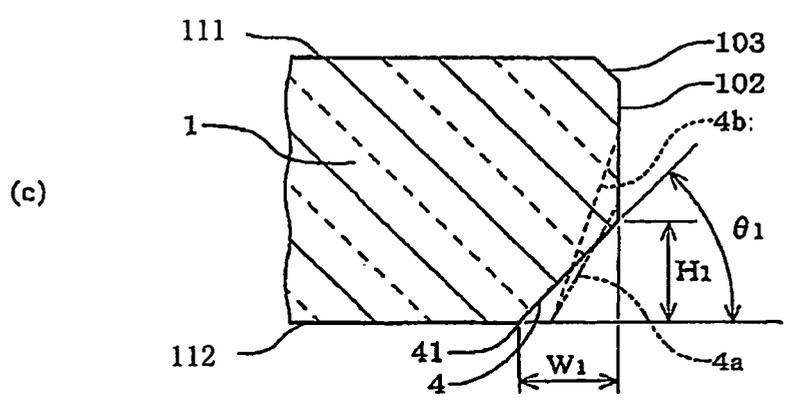
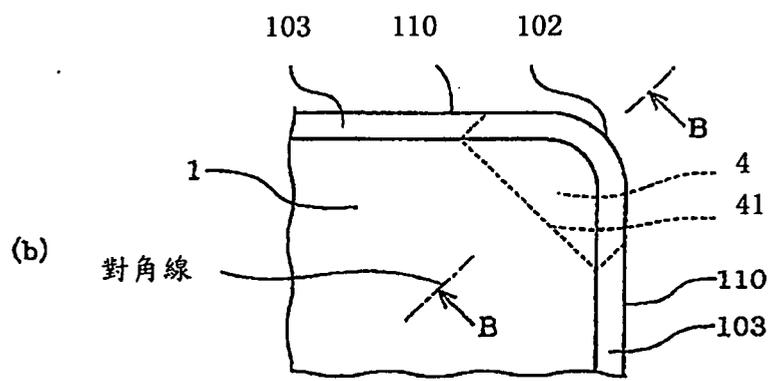
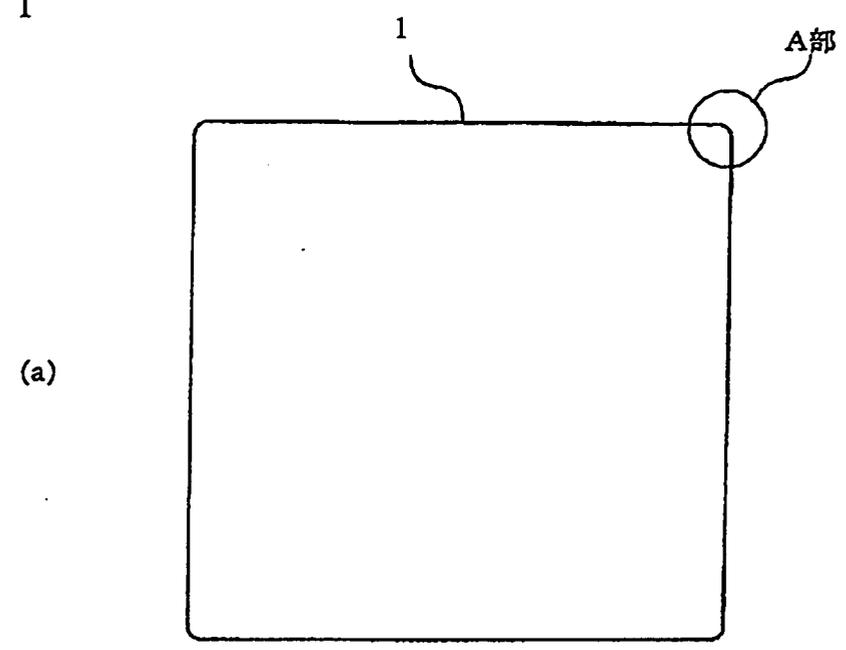


圖 2

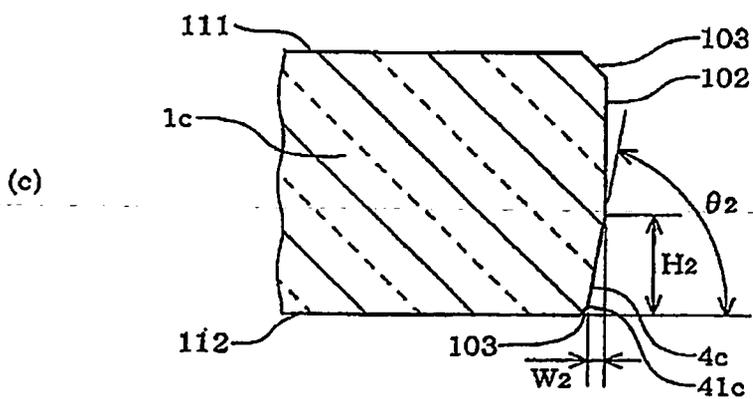
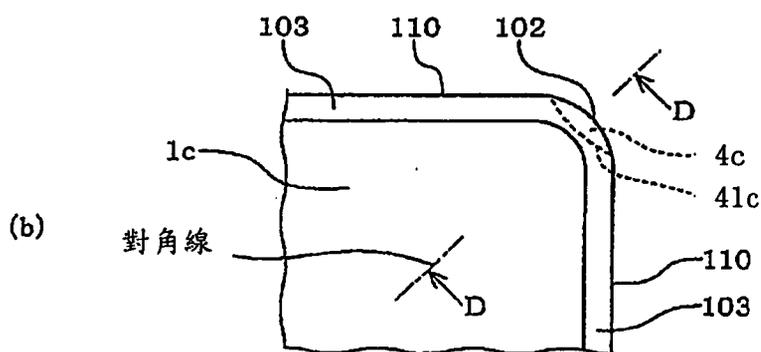
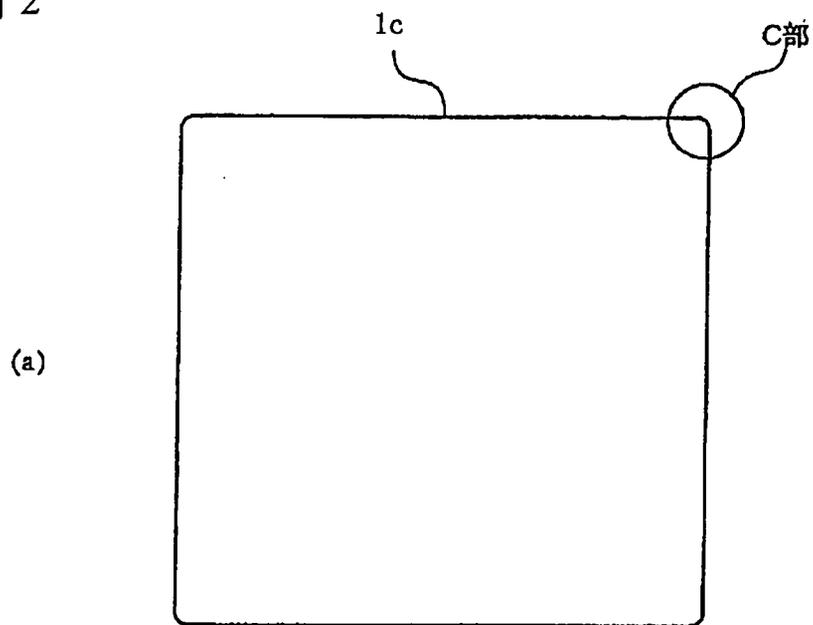


圖 8

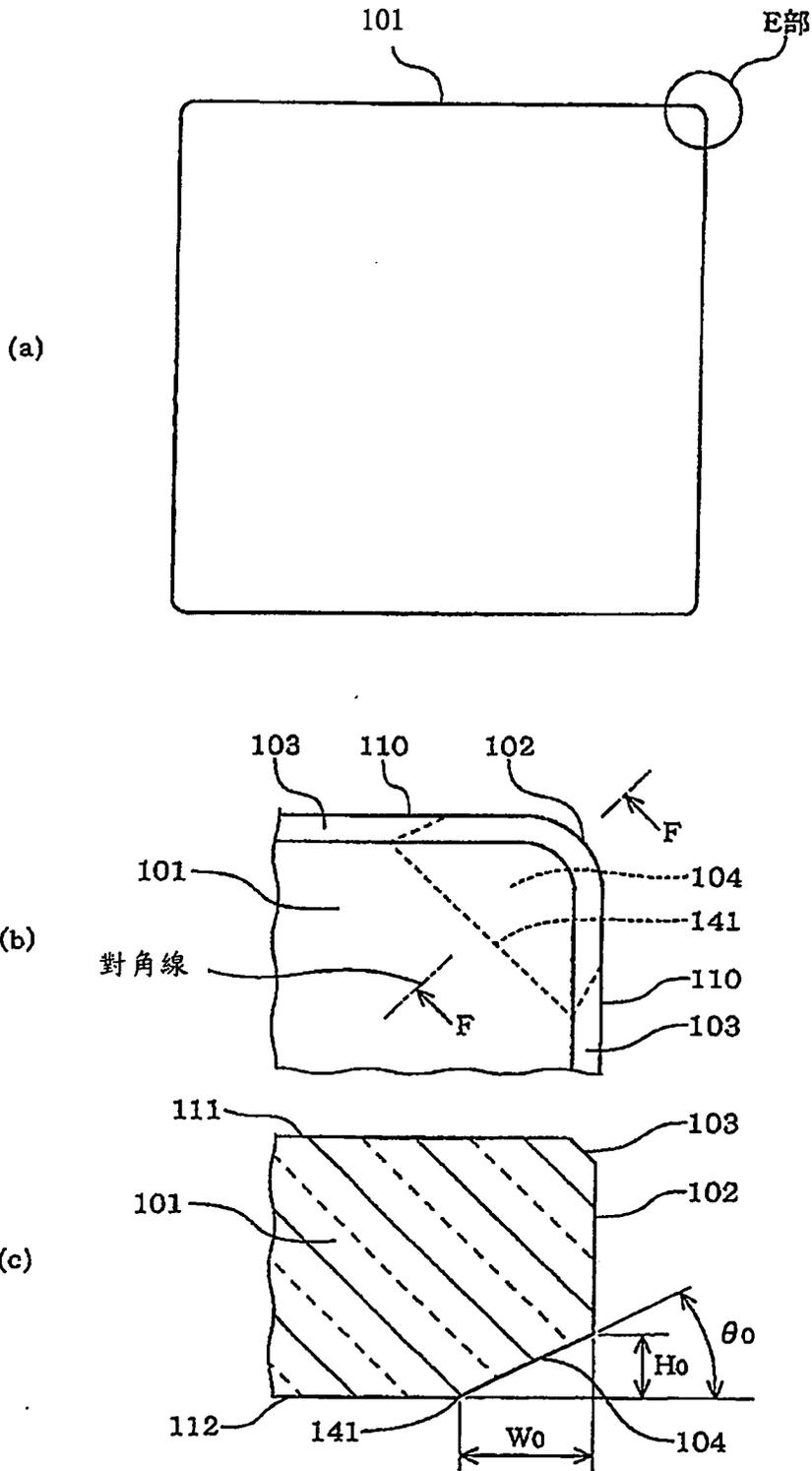


圖 9

