



(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 I622659 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：103108822

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. : C23C14/00 (2006.01)

C23C14/06 (2006.01)

G03F1/26 (2012.01)

(30)優先權：2013/03/19 日本

2013-056295

(71)申請人：H O Y A 股份有限公司 (日本) HOYA CORPORATION (JP)

日本

H O Y A 電子馬來西亞私人股份有限公司 (馬來西亞) HOYA ELECTRONICS

MALAYSIA SENDIRIAN BERHAD (MY)

馬來西亞

(72)發明人：坪井誠治 TSUBOI, SEIJI (JP)；牛田正男 USHIDA, MASAO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201142486

審查人員：王啟林

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：6 共 62 頁

(54)名稱

相移光罩基底及其製造方法、相移光罩之製造方法、與顯示裝置之製造方法

PHASE-SHIFT MASK BLANK AND ITS MANUFACTURING METHOD, METHOD FOR
MANUFACTURING PHASE-SHIFT MASK, AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY
DEVICE

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種可藉由濕式蝕刻而形成為有效地表現相位效果之剖面形狀的顯示裝置製造用之相移光罩基底。

本發明之相移光罩基底包括：透明基板(21)；半透光膜(22)，其形成於透明基板(21)之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致 180 度之性質，且包含鉻系材料；及蝕刻遮罩膜(23)，其形成於該半透光膜(22)上，且包含金屬矽化物系材料。

PROBLEM TO BE SOLVED: A phase-shift mask blank for display device manufacture is provided, which may be formed into a cross-sectional shape effectively exhibiting a phase effect by wet etching.

SOLUTION: The phase-shift mask blank comprises a transparent substrate 21, a light semi-transmissive film 22 formed on a main surface of the transparent substrate 21, the light semi-transmissive film 22 having a property for changing a phase of light of representative wavelength included in exposure light by about 180 degrees, and being comprised of a chromium material, and an etching mask film 23 formed on the light semi-transmissive film 22 and comprised of a metal silicide material.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 20 . . . 相移光罩基
底
 - 21 . . . 透明基板
 - 22 . . . 半透光膜
 - 23 . . . 蝕刻遮罩膜

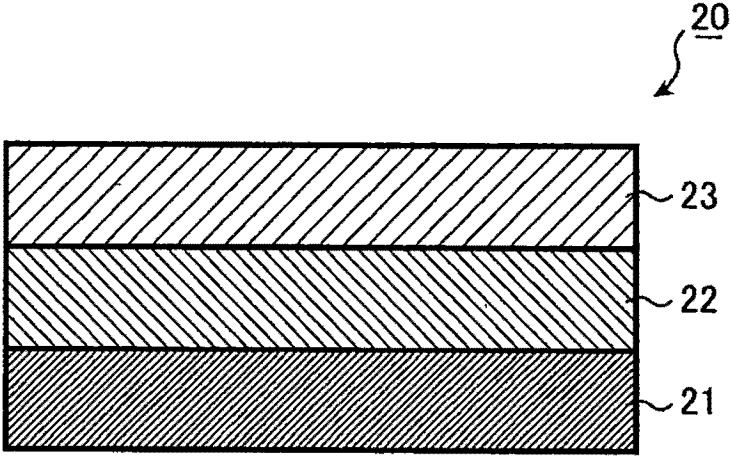


圖1

發明摘要



※ 申請案號： 103108822

※ 申請日： 103.8.12

※IPC 分類： C23C 14/50 (2006.01)

C23C 14/06 (2006.01)

G03F 1/26 (2012.01)

【發明名稱】

相移光罩基底及其製造方法、相移光罩之製造方法、與顯示裝置之製造方法

PHASE-SHIFT MASK BLANK AND ITS MANUFACTURING METHOD, METHOD FOR MANUFACTURING PHASE-SHIFT MASK, AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

【中文】

本發明之課題在於提供一種可藉由濕式蝕刻而形成為有效地表現相位效果之剖面形狀的顯示裝置製造用之相移光罩基底。

本發明之相移光罩基底包括：透明基板(21)；半透光膜(22)，其形成於透明基板(21)之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質，且包含鉻系材料；及蝕刻遮罩膜(23)，其形成於該半透光膜(22)上，且包含金屬矽化物系材料。

【英文】

PROBLEM TO BE SOLVED: A phase-shift mask blank for display device manufacture is provided, which may be formed into a cross-sectional shape effectively exhibiting a phase effect by wet etching.

【0000】

SOLUTION: The phase-shift mask blank comprises a transparent substrate 21, a light semi-transmissive film 22 formed on a main surface of the transparent substrate 21, the light semi-transmissive film 22 having a property for changing a phase of light of representative wavelength included in exposure light by about 180 degrees, and being comprised of a chromium material, and an etching mask film 23 formed on the light semi-transmissive film 22 and comprised of a metal silicide material.

圖式

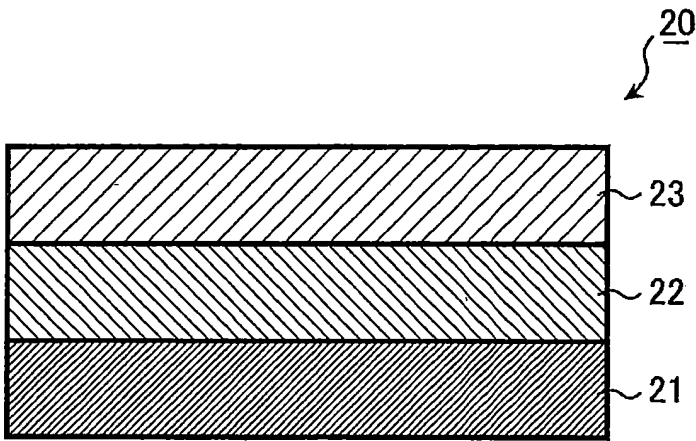


圖1

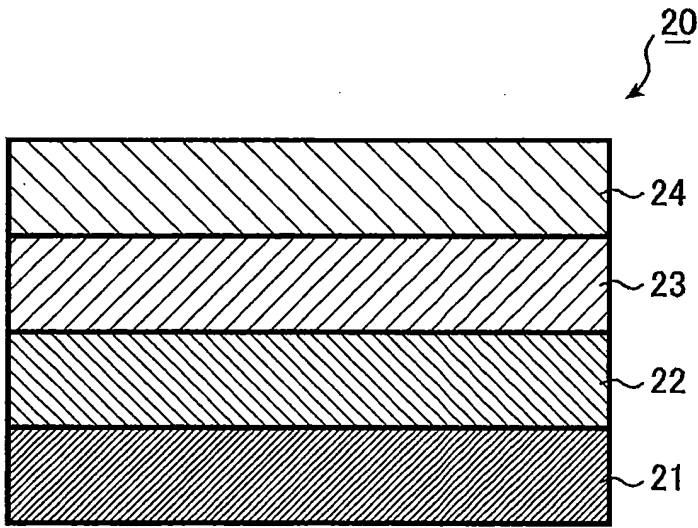


圖2

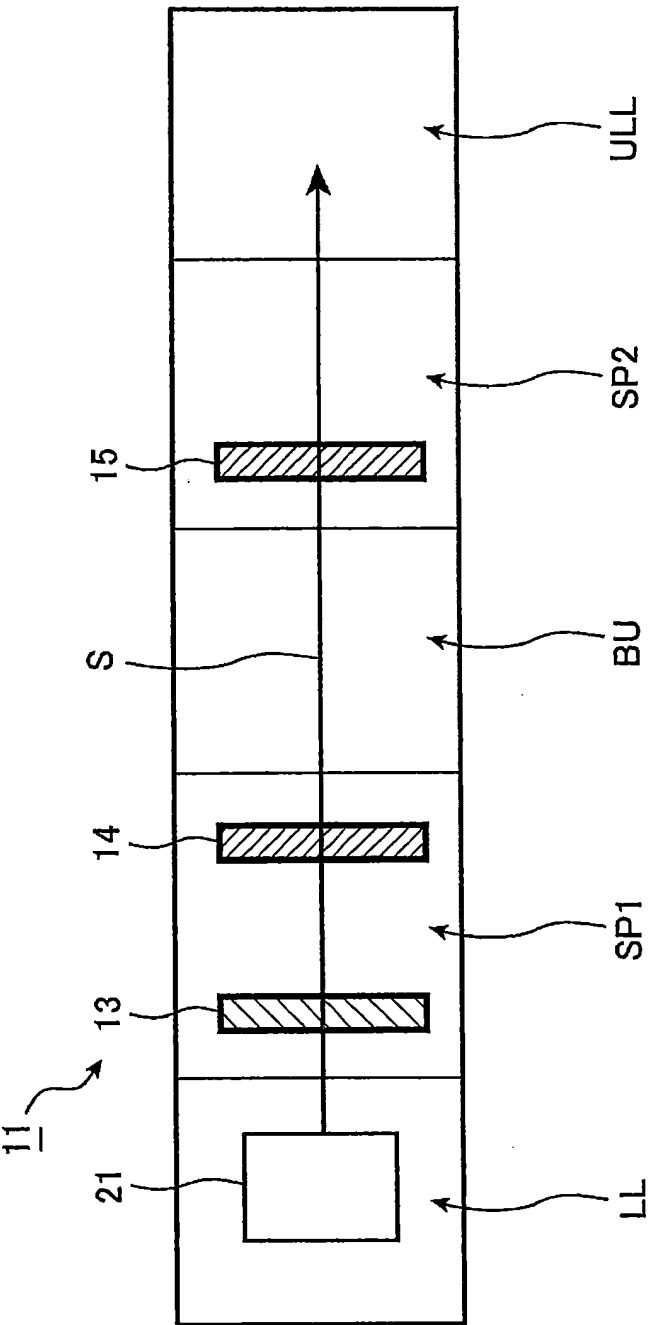


圖3

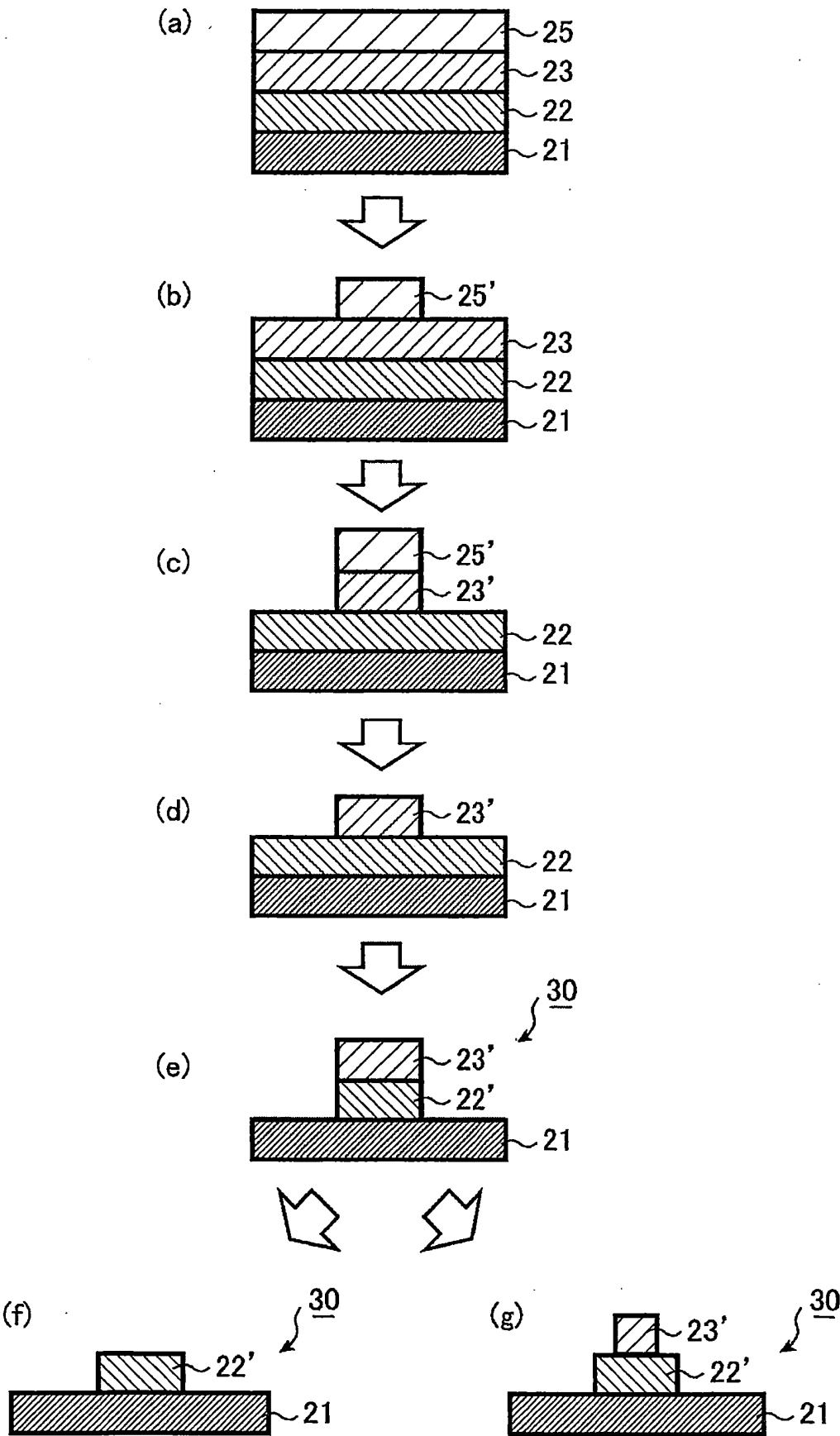


圖4

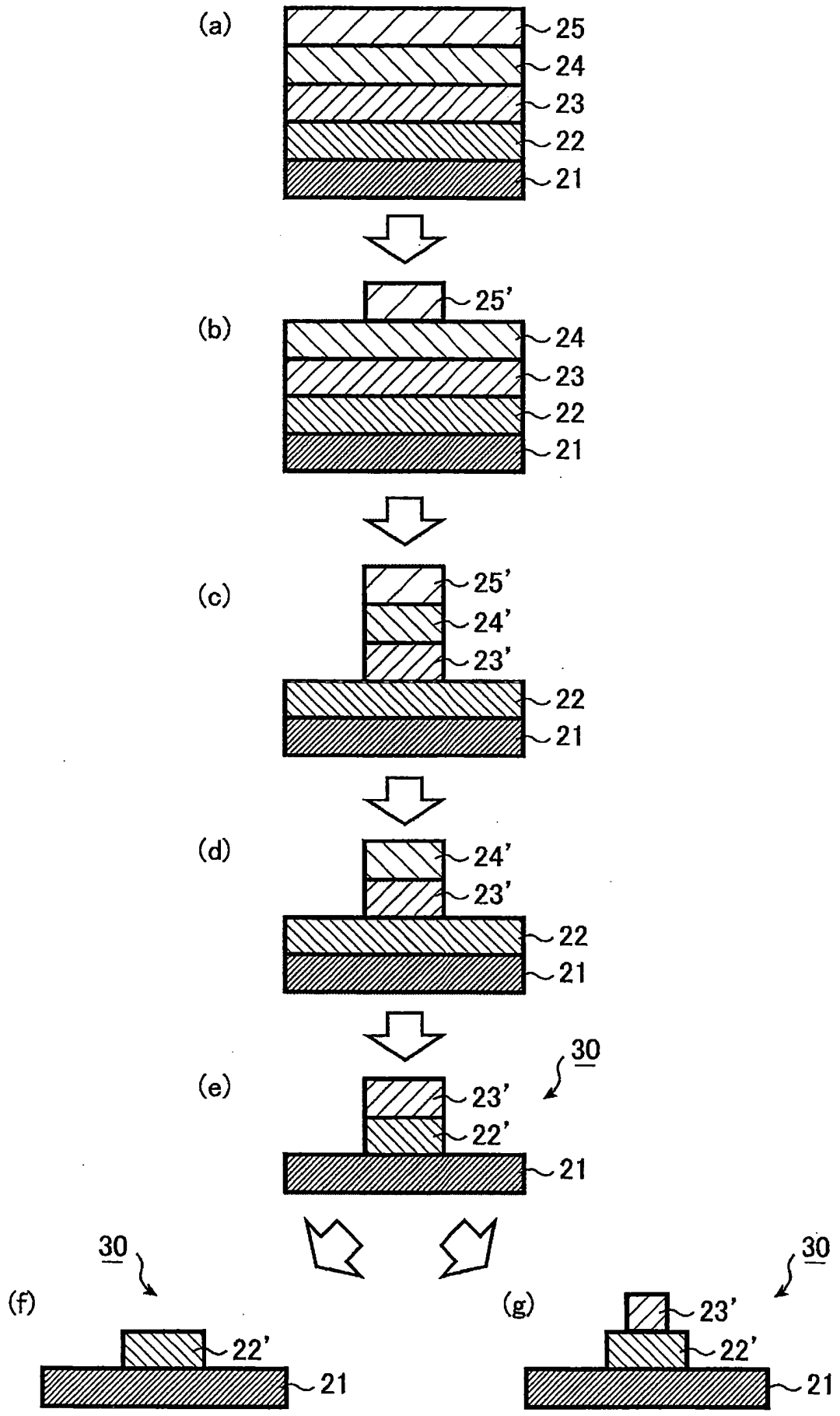


圖5

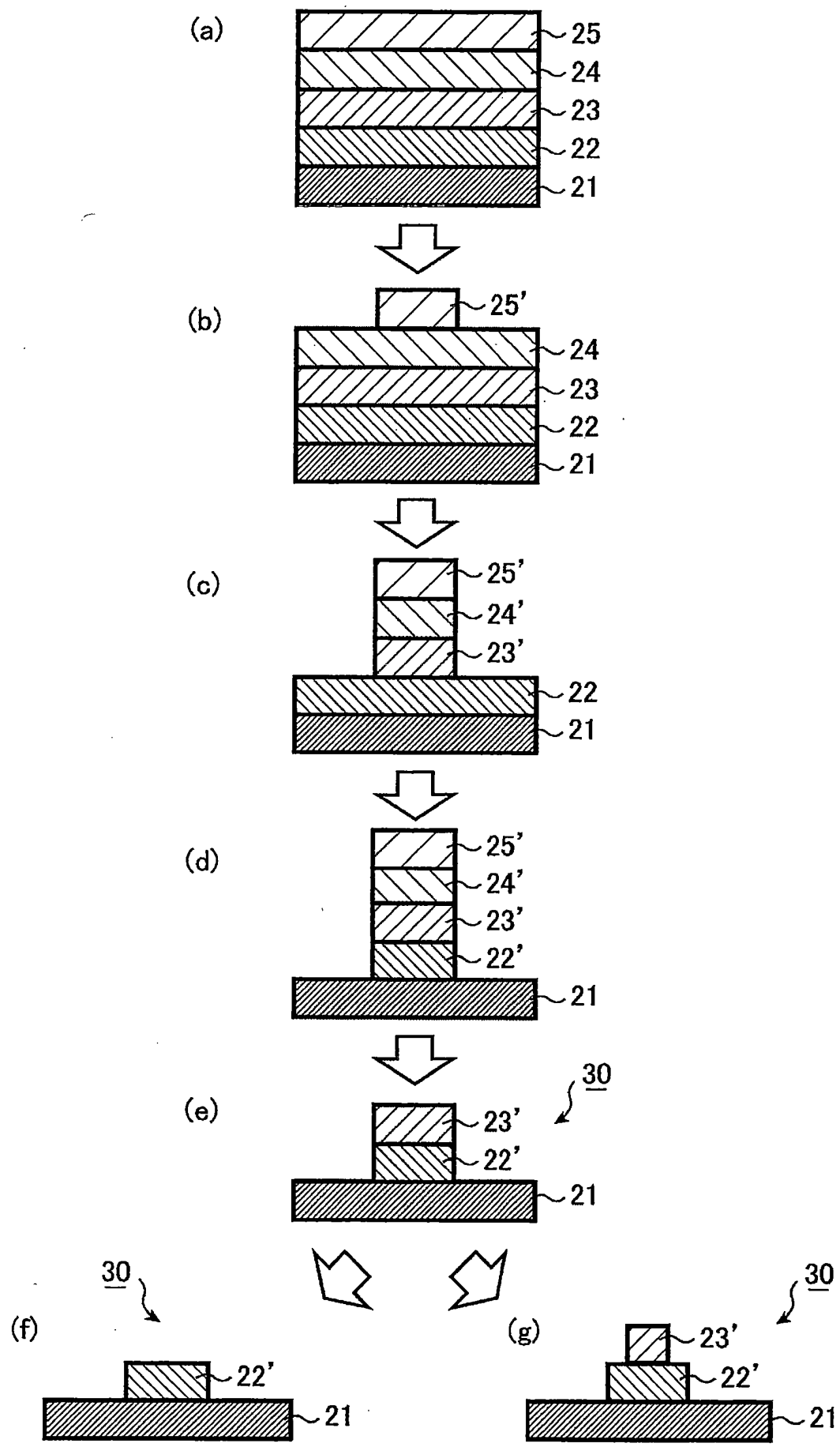


圖6

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20 相移光罩基底

21 透明基板

22 半透光膜

23 蝕刻遮罩膜

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

106. 8. 31
年 月 日修正本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

相移光罩基底及其製造方法、相移光罩之製造方法、與顯示裝置之製造方法

PHASE-SHIFT MASK BLANK AND ITS MANUFACTURING
METHOD, METHOD FOR MANUFACTURING PHASE-SHIFT
MASK, AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY
DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種藉由濕式蝕刻而形成之相移膜圖案之剖面形狀良好之相移光罩基底及其製造方法、使用該相移光罩基底之相移光罩及其製造方法。又，本發明係關於一種顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法、使用該相移光罩基底之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法、與使用該相移光罩之顯示裝置之製造方法。

【先前技術】

現在，作為液晶顯示裝置所採用之方式，有VA(Vertical alignment，垂直配向)方式或IPS(In Plane Switching，橫向電場效應)方式。藉由該等方式，可謀求實現高精細、高速顯示性能、廣視角之液晶顯示裝置。於應用該等方式之液晶顯示裝置中，藉由利用由透明導電膜形成之線與間隙圖案形成像素電極，可改善回應速度、視角。最近，就回應速度及視角之進一步提高、或液晶顯示裝置之光利用效率之提高，即液晶顯示裝置之低消耗電力化或提高對比度之觀點而言，要求線與間隙圖案之間距寬度之微細化。例如，期待將線與間隙圖案之間距寬度自6 μm 縮窄為5 μm ，進而自5 μm 縮窄為4 μm 。

又，於製造液晶顯示裝置或有機EL(Electroluminescence，電致發光)顯示裝置時，藉由積層實施有所需之圖案化之複數之導電膜或絕緣膜而形成電晶體等元件。此時，欲積層之各膜之圖案化多利用光微影步驟。例如，可用於該等顯示裝置之薄膜電晶體中存在具有藉由光微影步驟於絕緣層形成接觸孔而連接上層之圖案與下層之圖案的構成者。最近，於此種顯示裝置中，以充分之動作速度顯示明亮、精細之影像，且減少消耗電力之需求高漲。為了滿足此種要求，要求將顯示裝置之構成元件微細化、高積體化。例如，期待將接觸孔之直徑自 $2\text{ }\mu\text{m}$ 減小至 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 。

根據此種背景，期待可應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化之顯示裝置製造用之光罩。

於實現線與間隙圖案或接觸孔之微細化時，先前之光罩由於顯示裝置製造用之曝光機之解像度極限為 $3\text{ }\mu\text{m}$ ，因此必須於不具有充分之製程裕度(Process Margin)之情況下，生產接近解像極限之最小線寬之製品。故而存在顯示裝置之不良率變高之問題。

例如，於考慮使用具有用以形成接觸孔之孔圖案之光罩，將其轉印至被轉印體之情形時，若為直徑超過 $3\text{ }\mu\text{m}$ 之孔圖案，則可利用先前之光罩進行轉印。然而，轉印直徑為 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下之孔圖案、尤其是直徑為 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下之孔圖案則非常困難。為了轉印直徑為 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下之孔圖案，亦考慮例如更換為具有高NA(numerical aperture，數值孔徑)之曝光機，但必需較大之投資。

因此，為了提高解像度，應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化，相移光罩正作為顯示裝置製造用之光罩而受到關注。

最近，作為液晶顯示裝置製造用之光罩，開發出具備鉻系相移膜之相移光罩。

於專利文獻1中，記載有一種半色調型相移光罩，其包括：透明

基板；遮光層，其形成於透明基板上；及相移層，其形成於遮光層之周圍，可使300 nm以上且500 nm以下之波長區域之任意光產生180度之相位差，且包含氮氧化鉻系材料。該相移光罩係藉由如下方式而製造：將透明基板上之遮光層圖案化，以被覆遮光層之方式於透明基板上形成相移層，於相移層上形成光阻層，使光阻層曝光及顯影，藉此形成光阻圖案，以光阻圖案作為蝕刻遮罩而將相移層圖案化。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2011-13283號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

本發明者等人對具備鉻系相移膜之相移光罩進行努力研究。其結果，得知於以光阻圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將鉻系相移膜圖案化之情形時，濕式蝕刻液滲入至光阻膜與鉻系相移膜之界面，界面部分之蝕刻較快進行。所形成之鉻系相移膜圖案之邊緣部分之剖面形狀發生傾斜，成為帶有裙狀下擺之錐狀。

於鉻系相移膜圖案之邊緣部分之剖面形狀為錐狀之情形時，伴隨鉻系相移膜圖案之邊緣部分之膜厚減小，相移效果變弱。因此，無法充分發揮相移效果。又，濕式蝕刻液滲入至光阻膜與鉻系相移膜之界面係起因於鉻系相移膜與光阻膜之密接性欠佳。因此，難以嚴格控制鉻系相移膜圖案之邊緣部分之剖面形狀，非常難以控制線寬(CD(Critical Dimension，臨界尺寸))。

進而，本發明者等人為了解決該等問題方面，對將相移膜圖案之邊緣部分之剖面形狀垂直化之方法進行了努力研究。迄今開發有如下方法：使相移膜之膜組成(例如，氮含量)具有梯度而使膜厚方向之蝕刻速度發生變化之方法；或於相移膜中加入添加物而控制蝕刻時間

之方法。然而，於該等方法中，非常難以實現大面積之相移光罩整體之透過率之均一性。

因此，本發明係鑒於上述問題方面而完成者，其目的在於提供一種可藉由濕式蝕刻而將相移膜圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀的相移光罩基底及其製造方法、具有可充分發揮相移效果之相移膜圖案之相移光罩之製造方法，尤其是提供一種可將相移膜圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀的顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法、具有可充分發揮相移效果之相移膜圖案的顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法、與使用該相移光罩之顯示裝置之製造方法。

又，本發明之目的在於提供一種可藉由濕式蝕刻而將相移膜圖案化為CD偏差較小之剖面形狀的相移光罩基底及其製造方法、具有CD偏差較小之相移膜圖案之相移光罩之製造方法，尤其是提供一種可將相移膜圖案化為CD偏差較小之剖面形狀的顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法、具有CD偏差較小之相移膜圖案的顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法、與使用該相移光罩之顯示裝置之製造方法。

又，本發明之目的在於提供一種光學特性均一之相移光罩基底及其製造方法、光學特性均一之相移光罩之製造方法，尤其是提供一種光學特性均一之顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法、光學特性均一之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法、與使用該相移光罩之顯示裝置之製造方法。

[解決問題之技術手段]

為了解決上述課題，本發明包括以下構成。

(構成1)一種相移光罩基底，其特徵在於包括：

透明基板；

半透光膜，其形成於上述透明基板之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質，且包含鉻系材料；及

蝕刻遮罩膜，其形成於該半透光膜上，且包含金屬矽化物系材料。

(構成2)如構成1記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述蝕刻遮罩膜具有遮光性。

(構成3)一種相移光罩基底，其係顯示裝置製造用之相移光罩基底，且其特徵在於包括：

透明基板；

半透光膜，其形成於上述透明基板之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第1角度之性質，且包含鉻系材料；及

蝕刻遮罩膜，其形成於該半透光膜上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第2角度之性質，且包含金屬矽化物系材料；且

上述第1角度與上述第2角度之和為大致180度。

(構成4)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：於上述半透光膜與上述蝕刻遮罩膜之界面形成組成梯度區域，於該組成梯度區域中，延緩上述半透光膜之濕式蝕刻速度之成分的比例朝深度方向階梯性及/或連續性增加。

(構成5)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述半透光膜中，除該半透光膜與上述蝕刻遮罩膜之界面及該半透光膜與上述透明基板之界面以外之部分之組成實質上均勻。

(構成6)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述半透光膜包含複數層。

(構成7)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述鉻系材料係鉻之碳化物、鉻之碳氮化物、鉻之碳氧化物、或鉻之碳氮氧化物。

(構成8)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述金屬矽化物系材料包含金屬與矽，金屬與矽之比率為金屬：矽 = 1：1以上且1：9以下。

(構成9)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物、金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氧化物、金屬矽化物之碳化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、金屬矽化物之碳氧化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物。

(構成10)如構成9記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物，且氮之含量為25原子%以上且55原子%以下。

(構成11)如構成1至3中任一項記載之相移光罩基底，其特徵在於包括形成於上述蝕刻遮罩膜上且包含鉻系材料之光阻密接性提高膜。

(構成12)如構成1或2記載之相移光罩基底，其特徵在於：上述相移光罩基底係顯示裝置製造用相移光罩基底。

(構成13)

一種相移光罩基底之製造方法，其特徵在於包括：

準備步驟，其準備透明基板；

半透過膜形成步驟，其於上述透明基板之主表面上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質且包含鉻系材料之半透光膜；及

蝕刻遮罩膜形成步驟，其於上述半透光膜上，藉由濺鍍形成包

含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜。

(構成14)一種相移光罩基底之製造方法，其係顯示裝置製造用之相移光罩基底之製造方法，且其特徵在於包括：

準備步驟，其準備透明基板；

半透過膜形成步驟，其於上述透明基板之主表面上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第1角度之性質且包含鉻系材料之半透光膜；及

蝕刻遮罩膜形成步驟，其於上述半透光膜上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第2角度之性質且包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜；且

上述第1角度與上述第2角度之和為大致180度。

(構成15)如構成13或14記載之相移光罩基底之製造方法，其特徵在於：上述半透過膜形成步驟包括於濺鍍氣體環境中施加濺鍍功率而成膜包含鉻系材料之半透光膜的成膜步驟、及將該半透光膜暴露於包含延緩上述半透光膜之濕式蝕刻速度之成分之氣體環境中的暴露步驟，該暴露步驟係不將上述半透光膜暴露於大氣中而於上述成膜步驟後接著進行。

(構成16)如構成15記載之相移光罩基底之製造方法，其特徵在於：上述成膜步驟係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，於包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體的濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氦氣、氖氣、氬氣、氪氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有二氧化碳氣體或烴系氣體。

(構成17)如構成15記載之相移光罩基底之製造方法，其特徵在於：上述暴露步驟係於含碳之氣體環境中進行。

(構成18)如構成13或14記載之相移光罩基底之製造方法，其特徵在於：上述蝕刻遮罩膜形成步驟係使用包含金屬與矽之濺鍍靶，於包

含惰性氣體與活性氣體之混合氣體之濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有選自由氧氣、氮氣、二氧化碳氣體、氧化氮系氣體及烴系氣體所組成之群中之至少一種。

(構成19)如構成13記載之相移光罩基底之製造方法，其特徵在於：上述相移光罩基底係顯示裝置製造用相移光罩基底。

(構成20)

一種相移光罩之製造方法，其特徵在於包括：

光阻圖案形成步驟，其於如構成1至10、12中任一項記載之相移光罩基底之蝕刻遮罩膜上、或者於藉由如構成13至19中任一項記載之相移光罩基底之製造方法而獲得之相移光罩基底之蝕刻遮罩膜上形成光阻圖案；

蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，其以上述光阻圖案作為遮罩，對上述蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻而形成蝕刻遮罩膜圖案；及

半透過膜圖案形成步驟，其以上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述半透光膜進行濕式蝕刻而形成半透光膜圖案。

(構成21)一種相移光罩之製造方法，其係顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法，且其特徵在於包括：

光阻圖案形成步驟，其於如構成11記載之相移光罩基底之光阻密接性提高膜上形成光阻圖案；

蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，其以上述光阻圖案作為遮罩，對上述光阻密接性提高膜及上述蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻而形成光阻密接性提高膜圖案及蝕刻遮罩膜圖案；及

半透過膜圖案形成步驟，其以上述光阻密接性提高膜圖案及上述蝕刻遮罩膜圖案、或上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述半透光膜進行濕式蝕刻而形成半透光膜圖案。

(構成22)如構成20或21記載之相移光罩之製造方法，其特徵在於：上述蝕刻遮罩膜圖案形成步驟係使用包含選自氫氟酸、氫氟矽酸及氟化氫銨中之至少一種氟化合物與選自過氧化氫、硝酸及硫酸中之至少一種氧化劑的蝕刻液進行濕式蝕刻。

(構成23)如構成20記載之相移光罩之製造方法，其特徵在於：上述相移光罩係顯示裝置製造用相移光罩。

(構成24)一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於包括：

相移光罩配置步驟，其相對於基板上形成有光阻膜之附光阻膜之基板，與上述光阻膜對向地配置藉由如構成21或23記載之相移光罩之製造方法而獲得之相移光罩；及

光阻膜曝光步驟，其向上述相移光罩照射上述曝光之光，將上述光阻膜曝光。

(構成25)如構成24記載之顯示裝置之製造方法，其特徵在於：上述曝光之光包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光。

(構成26)如構成24或25記載之顯示裝置之製造方法，其特徵在於：上述曝光之光係包含i射線、h射線及g射線之複合光。

[發明之效果]

如上所述，根據本發明之相移光罩基底、尤其是用於顯示裝置製造用之顯示裝置製造用相移光罩基底，具備形成於透明基板之主表面上且包含鉻系材料之半透光膜與形成於半透光膜上且包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜。包含鉻系材料之半透光膜與包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜之密接性較高。因此，於以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將半透光膜圖案化之情形時，可防止濕式蝕刻液滲入至蝕刻遮罩膜圖案與半透光膜之界面。因此，可獲得可藉由濕式蝕刻而將半透光膜圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀之相移光罩基底。又，可獲得可藉由濕式蝕刻而將半透光膜圖案化為CD偏差

較小之剖面形狀之相移光罩基底。

又，根據本發明之相移光罩基底之製造方法、尤其是用於顯示裝置製造用之顯示裝置製造用相移光罩基底之製造方法，於透明基板之主表面上形成包含鉻系材料之半透光膜，於半透光膜上形成包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜。如上所述，包含鉻系材料之半透光膜與包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜之密接性較高。因此，於以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將半透光膜圖案化之情形時，可防止濕式蝕刻液滲入至蝕刻遮罩膜圖案與半透光膜之界面。因此，可製造可藉由濕式蝕刻而將半透光膜圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀之相移光罩基底。又，可製造可藉由濕式蝕刻而將半透光膜圖案化為CD偏差較小之剖面形狀之相移光罩基底。

又，根據本發明之相移光罩之製造方法、尤其是用於顯示裝置製造用之顯示裝置製造用相移光罩之製造方法，使用上述相移光罩基底或藉由上述相移光罩基底之製造方法獲得之相移光罩基底而製造相移光罩。因此，可製造具有可充分發揮相移效果之半透光膜圖案之相移光罩。又，可製造具有CD偏差較小之半透光膜圖案之相移光罩。該相移光罩可應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化。

又，根據本發明之顯示裝置之製造方法，使用藉由上述相移光罩之製造方法獲得之相移光罩而製造顯示裝置。因此，可製造具有微細之線與間隙圖案或接觸孔之顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示未形成光阻密接性提高膜之相移光罩基底之膜構成的模式圖。

圖2係表示形成有光阻密接性提高膜之相移光罩基底之膜構成的模式圖。

圖3係表示用於形成半透光膜及蝕刻遮罩膜之濺鍍裝置之模式

圖。

圖4(a)-(g)係用以說明使用未形成光阻密接性提高膜之相移光罩基底之相移光罩的製造方法之步驟圖。

圖5(a)-(g)係用以說明使用形成有光阻密接性提高膜之相移光罩基底之相移光罩的製造方法之步驟圖。

圖6(a)-(g)係用以說明使用形成有光阻密接性提高膜之相移光罩基底之另一相移光罩的製造方法之步驟圖。

【實施方式】

以下，對本發明之實施形態之顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法、使用該相移光罩基底之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法、與使用該相移光罩之顯示裝置之製造方法進行詳細說明。
實施形態1.

於實施形態1中，對顯示裝置製造用之相移光罩基底及其製造方法進行說明。

圖1係表示未形成光阻密接性提高膜之相移光罩基底20之膜構成的模式圖。該相移光罩基底20中，於透明基板21之主表面上依序形成有半透光膜22、蝕刻遮罩膜23。再者，亦可為於蝕刻遮罩膜23上形成光阻膜者。又，半透光膜22、蝕刻遮罩膜23可製成單層、或複數層。

圖2係表示形成有光阻密接性提高膜24之相移光罩基底20之膜構成的模式圖。該相移光罩基底20中，於透明基板21之主表面上依序形成有半透光膜22、蝕刻遮罩膜23、光阻密接性提高膜24。再者，亦可為於光阻密接性提高膜24上形成光阻膜者。又，光阻密接性提高膜24可製成單層、或複數層。

於實施形態1之顯示裝置製造用之相移光罩基底之製造方法中，進行如下步驟：準備步驟，其準備透明基板21；半透過膜形成步驟，

其於透明基板21之主表面上，藉由濺鍍而形成包含鉻系材料之半透光膜22；蝕刻遮罩膜形成步驟，其於半透光膜22上，藉由濺鍍而形成包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23。

以下對各步驟進行詳細說明。

1.準備步驟

於製造顯示裝置製造用之相移光罩基底20之情形時，首先，準備透明基板21。

透明基板21之材料只要為對所使用之曝光之光具有透光性之材料，則並無特別限制。例如，可列舉合成石英玻璃、鈉鈣玻璃、無鹼玻璃。

2.半透過膜形成步驟

繼而，於透明基板21之主表面上，藉由濺鍍而形成包含鉻系材料之半透光膜22。

詳細而言，於該半透過膜形成步驟中，首先，進行成膜步驟，即於濺鍍氣體環境下施加濺鍍功率而成膜包含鉻系材料之半透光膜22。其後，較佳為不將半透光膜22暴露於大氣中而於成膜步驟後接著進行將半透光膜22暴露於包含延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分的氣體環境中之暴露步驟。藉由於半透光膜22之成膜後接著將半透光膜22暴露於包含延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分的氣體環境中，可防止延緩濕式蝕刻速度之成分自半透光膜22之表面脫離。

半透光膜22具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。或者半透光膜22具有藉由半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之積層結構(例如，2層)而將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。藉由該性質，透過半透光膜22或半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之積層結構(例如，2層)之代表波長之光與僅透過透明基板之代表波長之光之間產生大致180度之相位差。於曝光之光為

包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光之複合光之情形時，半透光膜22或半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之積層結構(例如，2層)係以對於其波長範圍所含之代表波長之光產生大致180度之相位差之方式而形成。例如，於曝光之光為包含i射線、h射線及g射線之複合光之情形時，半透光膜22或半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之2層係以對於i射線、h射線及g射線中任一者產生大致180度之相位差之方式而形成。為了發揮相移效果，半透光膜22之相位差較佳為對於i射線、h射線及g射線中之任一代表波長而設定為 $180^\circ \pm 20^\circ$ 之範圍。進而較佳為半透光膜之相位差較理想為對於i射線、h射線及g射線中之任一代表波長而設定為 $180^\circ \pm 10^\circ$ 之範圍。又，半透光膜22之透過率較佳為於i射線、h射線及g射線中之任一代表波長中為1%以上且20%以下。尤佳為半透光膜之透過率較理想為對於i射線、h射線及g射線中之任一代表波長為3%以上且10%以下。

作為構成半透光膜22之鉻系材料，為了使曝光之光所含之代表波長之光之相位變化大致180度，而使用包含鉻(Cr)與選自氧(O)、氮(N)、碳(C)中之至少一種之鉻化合物。作為鉻化合物，例如，可列舉鉻之氧化物、鉻之氮化物、鉻之氮氧化物、鉻之碳化物、鉻之碳氮化物、鉻之碳氧化物、或鉻之碳氮氧化物。構成半透光膜22之鉻化合物之組成係根據針對曝光之光之所需之相位差($180^\circ \pm 20^\circ$)、透過率(1%以上且20%以下)、濕式蝕刻特性(半透光膜圖案之剖面形狀或CD偏差)、耐化學品性之觀點進行調整。為了具有上述所需之相位差及透過率，較佳為設為鉻未達50原子%之鉻化合物。

為了藉由濕式蝕刻將半透光膜22圖案化，製成具有可充分發揮相移效果之剖面形狀之半透光膜圖案，上述鉻化合物較理想為包含延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分。作為延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分，例如，除上述所列舉之碳(C)以外，可列舉氟(F)。作

為構成半透光膜22之較理想之銻系材料，例如，可列舉銻之碳化物、銻之碳氮化物、銻之碳氧化物、銻之碳氮氧化物、銻之氟化物。

半透光膜22之成膜步驟係使用包含銻或銻化合物之濺鍍靶，於例如包含惰性氣體與活性氣體的混合氣體之濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氦氣、氖氣、氬氣、氪氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有選自由氧氣、氮氣、一氧化氮氣體、二氧化氮氣體、二氧化碳氣體、烴系氣體、氟系氣體所組成之群中之至少一種。作為烴系氣體，例如，可列舉甲烷氣體、丁烷氣體、丙烷氣體、苯乙烯氣體等。較佳為於包含含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分的氣體之濺鍍氣體環境中進行。作為含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體，可列舉二氧化碳氣體、烴系氣體、氟系氣體等活性氣體。

於半透光膜22之成膜後，視需要可進行將半透光膜22暴露於包含延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體環境中的暴露步驟。

半透光膜22之成膜後之暴露步驟係藉由將半透光膜22暴露於包含含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的暴露用氣體環境中而進行。作為含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體，可列舉二氧化碳氣體、烴系氣體、氟系氣體等活性氣體。於暴露用氣體環境中，作為惰性氣體，亦可包含氦氣、氖氣、氬氣、氪氣、氙氣等，又，作為活性氣體，亦可包含氧氣、氮氣等。暴露用氣體環境中之含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的含有比率較佳為與濺鍍氣體環境中之含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的含有比率相同，或者高於濺鍍氣體環境中之含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的含有比率。

半透光膜22可為包含1層之情形及包含複數層之情形中之任一。於半透光膜22包含複數層之情形時，較佳為進行複數次半透光膜

22之成膜步驟及半透光膜22之成膜後之暴露步驟。於進行複數次成膜步驟之情形時，可減小於半透光膜22之成膜時對濺鍍靶施加之濺鍍功率。因此，於進行複數次成膜步驟之情形時，由於可減少因成膜步驟導致之半透光膜22之缺陷數量，故而較佳。於半透光膜22包含複數層之情形時，就光學特性(透過率、相位差)之控制性之觀點而言，較理想為選擇同一材料。

3.蝕刻遮罩膜形成步驟

繼而，於半透光膜22上，藉由濺鍍形成包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23。

蝕刻遮罩膜23只要在與半透光膜22之間具有蝕刻選擇性即可。蝕刻遮罩膜23除具有與半透光膜22之間之蝕刻選擇性以外，亦可為對於曝光之光而具有遮光性之情形及具有改變曝光之光之相位的性質之情形中之任一種。於蝕刻遮罩膜23具有遮光性之情形時，藉由於透光膜圖案上設置較半透光膜圖案更窄之蝕刻遮罩膜圖案，可藉由未積層蝕刻遮罩膜圖案之半透光膜圖案之部分構成將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之相移部，藉由積層有半透光膜圖案與蝕刻遮罩膜圖案之部分構成遮光部，藉由露出透明基板21之部分構成透光部。於蝕刻遮罩膜23具有改變曝光之光之相位的性質之情形時，藉由以具有藉由半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之積層結構(例如，2層)而將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質之方式構成，可藉由半透光膜圖案與設置於半透光膜圖案上之蝕刻遮罩膜圖案之積層結構(例如，2層)構成將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之相移部。

構成蝕刻遮罩膜23之金屬矽化物系材料只要包含金屬與矽，則並無特別限制。為了使由濕式蝕刻而得之蝕刻遮罩膜圖案之剖面形狀變得良好，進而以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻使半透光

膜圖案之剖面形狀變得良好，金屬與矽之比率較佳為設為金屬：矽＝1：1以上且1：9以下。尤佳為構成蝕刻遮罩膜23之金屬矽化物系材料中之金屬與矽之比率較理想為金屬：矽＝1：2以上且1：8以下。作為金屬，可列舉鉬(Mo)、鉭(Ta)、鎢(W)、鈦(Ti)、鋯(Zr)等過渡金屬。作為構成蝕刻遮罩膜之金屬矽化物系材料，例如，可列舉金屬矽化物、金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氧化物、金屬矽化物之碳化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、金屬矽化物之碳氧化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物。具體而言，可列舉矽化鉬(MoSi)、其氮化物、氧化物、碳化物、氮氧化物、碳氮化物、碳氧化物及碳氮氧化物，矽化鉭(TaSi)、其氮化物、氧化物、碳化物、氮氧化物、碳氮化物、碳氧化物及碳氮氧化物，矽化鎢(WSi)、其氮化物、氧化物、碳化物、氮氧化物、碳氮化物、碳氧化物及碳氮氧化物，矽化鈦(TiSi)、其氮化物、氧化物、碳化物、氮氧化物、碳氮化物、碳氧化物及碳氮氧化物，以及矽化鋯(ZrSi)、其氮化物、氧化物、碳化物、氮氧化物、碳氮化物、碳氧化物及碳氮氧化物。其中，就提高與半透光膜22之密接性，以及半透光膜22及蝕刻遮罩膜之剖面控制性之方面而言，金屬矽化物系材料較佳為金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物。於此情形時，氮之含量較理想為25原子%以上且55原子%以下。又，為了使蝕刻遮罩膜23具有反射率降低功能，較佳為進而含有氧。

該蝕刻遮罩膜形成步驟係使用包含金屬與矽之濺鍍靶，於包含惰性氣體與活性氣體的混合氣體之濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有選自由氧氣、氮氣、二氧化碳氣體、氧化氮系氣體及烴系氣體所組成之群中之至少一種。作為氧化氮系氣體，例如，可列舉一氧化氮氣體、二氧化氮氣體、一氧化二氮氣體。

蝕刻遮罩膜23可為包含1層之情形及包含複數層之情形中之任一種。於蝕刻遮罩膜23包含複數層之情形時，於蝕刻遮罩膜23之成膜時可減小施加於濺鍍靶之濺鍍功率。於蝕刻遮罩膜23僅具有將半透光膜22圖案化時之遮罩功能之情形時，蝕刻遮罩膜23之膜厚較佳為儘量薄。於此情形時，蝕刻遮罩膜23之膜厚較佳為5 nm以上且75 nm以下。顯示裝置製造用之相移光罩基底之尺寸之一邊較大，為10英吋以上，難以於面內均勻地形成蝕刻遮罩膜23。因此，為了維持蝕刻遮罩膜之遮罩功能，使半透光膜22之剖面形狀變得良好，蝕刻遮罩膜之膜厚較理想為設為10 nm以上且50 nm以下。

又，於蝕刻遮罩膜23除具有與半透光膜22之間之蝕刻選擇性以外，對曝光之光具有遮光性之情形，或具有改變曝光之光之相位的性質之情形時，於與半透光膜22之組合中，以可獲得所需之光學特性之方式調整蝕刻遮罩膜之材料、組成、膜厚。於使蝕刻遮罩膜23具有遮光性，與半透光膜22之組合中將光學濃度(OD)設為2.5以上之情形，或使蝕刻遮罩膜23具有改變相位之性質之情形時，考慮到剖面形狀，蝕刻遮罩膜之膜厚較理想為設為75 nm以上且150 nm以下，較佳為100 nm以上且130 nm以下。

4.光阻密接性提高膜形成步驟

繼而，視需要而於蝕刻遮罩膜23上，藉由濺鍍形成包含鉻系材料之光阻密接性提高膜24。

光阻密接性提高膜24具有提高與光阻膜之密接性之性質。光阻密接性提高膜24可為除具有提高與光阻膜之密接性之性質以外，具有遮光性之情形及具有半透光性之情形中之任一種。

構成光阻密接性提高膜24之鉻系材料只要包含鉻(Cr)，則並無特別限制。構成光阻密接性提高膜24之鉻系材料之鉻含量較佳為大於構成半透光膜22之鉻系材料之鉻含量。作為構成光阻密接性提高膜24之

鉻系材料，例如，可使用鉻之氮化物、氧化物、碳化物、氟化物、氮氧化物、碳氮化物、氮氟化物、碳氧化物、氧氟化物、碳氟化物、碳氮氧化物、氮氧氟化物、碳氮氟化物、碳氧氟化物及碳氮氧氟化物等鉻化合物。

於光阻密接性提高膜24僅具有提高與光阻膜之密接性之性質之情形時，於相移光罩30之製造過程中，藉由鉻之濕式蝕刻液剝離光阻密接性提高膜24。於光阻密接性提高膜24之剝離過程中，由於濕式蝕刻液與半透光膜圖案22'之側面接觸，因此較佳為儘量縮短光阻密接性提高膜24之剝離時間。

又，於藉由濕式蝕刻使光阻密接性提高膜24形成為所需圖案時，若所形成之光阻密接性提高膜圖案之剖面形狀較差，則以光阻密接性提高膜圖案作為遮罩所蝕刻之蝕刻遮罩膜23或半透光膜22之各圖案之剖面形狀變差。

根據如以上之觀點，光阻密接性提高膜24之膜厚較佳為較半透光膜22之膜厚更薄。較理想為光阻密接性提高膜24之膜厚較佳為3 nm以上且30 nm以下，進而較佳為5 nm以上且25 nm以下。

又，鉻之濕式蝕刻液中之光阻密接性提高膜24之濕式蝕刻速度較佳為較半透光膜22之濕式蝕刻速度更快。光阻密接性提高膜24之濕式蝕刻速度可藉由鉻系材料之鉻之含量而控制。為了加快濕式蝕刻速度，光阻密接性提高膜24較佳為含有氮之膜。具體而言，可自鉻之氮化物、鉻之氮氧化物、鉻之碳氮化物、鉻之碳氮氧化物之鉻化合物中選擇。較理想為鉻化合物中之氮之含量較佳為5原子%以上且45原子%以下，進而較佳為10原子%以上且40原子%以下。

又，於光阻密接性提高膜24除具有提高與光阻膜之密接性之性質以外，對曝光之光具有遮光性之情形，或具有改變曝光之光之相位的性質之情形時，於與半透光膜22、蝕刻遮罩膜23之組合中，以可

獲得所需之光學特性之方式調整光阻密接性提高膜之材料、組成、膜厚。

該光阻密接性提高膜形成步驟係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，於例如包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體之濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氦氣、氖氣、氬氣、氪氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有選自由氧氣、氮氣、二氧化碳氣體、氧化氮系氣體、烴系氣體及氟系氣體所組成之群中之至少一種。作為氧化氮系氣體，例如，可列舉一氧化氮氣體、二氧化氮氣體、一氧化二氮氣體。

實施形態1之顯示裝置製造用之相移光罩基底20係藉由此種準備步驟、半透過膜形成步驟、蝕刻遮罩膜形成步驟、及視需要之光阻密接性提高膜而製造。

圖3係表示用於形成半透光膜22、蝕刻遮罩膜23及光阻密接性提高膜24之濺鍍裝置之一例的模式圖。

如圖3所示之濺鍍裝置11係連續型，包括搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL 5個腔室。該等5個腔室依序連續配置。

可以特定之搬送速度，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿箭頭S之方向，按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。又，可將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿與箭頭S相反之方向，按照搬出腔室ULL、第2濺鍍腔室SP2、緩衝腔室BU、第1濺鍍腔室SP1及搬入腔室LL之順序返回。

搬入腔室LL及搬出腔室ULL可藉由隔板而與濺鍍裝置11之外部分隔。第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2未利用GV(閘閥)分隔，而由3個腔室連結之較大之容器構成。

搬入腔室LL、緩衝腔室BU及搬出腔室ULL連接於進行排氣之排氣裝置(未圖示)上。

於第1濺鍍腔室SP1中，於搬入腔室LL一側配置有用以形成半透光膜22之包含鉻之第1濺鍍靶13，於第1濺鍍靶13附近配置有第1氣體導入口GA1(未圖示)。又，於第1濺鍍腔室SP1中，於緩衝腔室BU一側配置有用以形成蝕刻遮罩膜23之包含金屬與矽之第2濺鍍靶14，於第2濺鍍靶14附近配置有第2氣體導入口GA2(未圖示)。

於第2濺鍍腔室SP2中，於緩衝腔室BU一側配置有用以形成光阻密接性提高膜24之包含鉻之第3濺鍍靶15，於第3濺鍍靶15附近配置有第3氣體導入口GA3(未圖示)。

於圖3中，於第1濺鍍靶13、第2濺鍍靶14及第3濺鍍靶15上附加影線而表示。

於使用如圖3所示之連續型之濺鍍裝置11形成半透光膜22、蝕刻遮罩膜23及視需要之光阻密接性提高膜24之情形時，首先，為了形成半透光膜22，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21搬入搬入腔室LL。

使濺鍍裝置11之內部成為特定之真空度後，自第1氣體導入口GA1導入特定流量之濺鍍氣體，對第1濺鍍靶13施加特定之濺鍍功率。於積極控制藉由濕式蝕刻所形成之半透光膜圖案之剖面形狀時，使濺鍍裝置11之內部成為特定之真空度後，自第1氣體導入口GA1導入特定流量之包含含有延緩半透光膜之濕式蝕刻速度之成分之氣體的濺鍍氣體，又，自第3氣體導入口GA3向第2濺鍍腔室SP2導入包含含有延緩半透光膜之濕式蝕刻速度之成分之氣體的暴露用氣體，對第1濺鍍靶13施加特定之濺鍍功率。濺鍍功率之施加、濺鍍氣體之導入、暴露用氣體之導入持續至將透明基板21搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，以特定之搬送速度，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板

21沿箭頭S之方向按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。於透明基板21通過第1濺鍍腔室SP1之第1濺鍍靶13附近時，藉由反應性濺鍍而於透明基板21之主表面上成膜特定膜厚之包含鉻系材料之半透光膜22。又，於積極控制藉由濕式蝕刻所形成之半透光膜圖案之剖面形狀時，於透明基板21通過第2濺鍍腔室SP2期間，將半透光膜22暴露於包含含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的暴露用氣體環境中。

於進行第2層半透光膜22之成膜之情形時，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿與箭頭S相反之方向按照搬出腔室ULL、第2濺鍍腔室SP2、緩衝腔室BU、第1濺鍍腔室SP1及搬入腔室LL之順序返回，再次進行上述之半透光膜22之成膜。於將透明基板21返回至搬入腔室LL時，較佳為於第1濺鍍腔室SP1及第2濺鍍腔室SP2中導入包含含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的暴露用氣體。藉此，於將透明基板21返回至搬入腔室LL期間，可將半透光膜22暴露於包含含有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分之氣體的暴露用氣體環境中。

於進行第3層及第4層半透光膜22之成膜之情形時亦以同樣之方式進行。

如上所述在透明基板21之主表面上形成半透光膜22後，於不將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部而連續形成蝕刻遮罩膜23之情形時，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿與箭頭S相反之方向按照搬出腔室ULL、第2濺鍍腔室SP2、緩衝腔室BU、第1濺鍍腔室SP1及搬入腔室LL之順序返回。另一方面，形成半透光膜22後，於暫時將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部後，形成蝕刻遮罩膜23之情形時，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21搬入搬入腔室LL後，以上述之方式使濺鍍裝置11之內部成為特定之真空度。

其後，對第2濺鍍靶14施加特定之濺鍍功率，自第2氣體導入口GA2導入濺鍍氣體。於此情形時，在成膜蝕刻遮罩膜23後未於第2濺鍍腔室SP2中連續成膜光阻密接性提高膜24之情形時，為了取得第1濺鍍腔室SP1與第2濺鍍腔室SP2之壓力平衡，而自第3氣體導入口GA3導入壓力平衡用氣體。於在蝕刻遮罩膜23之成膜後於第2濺鍍腔室SP2中連續成膜光阻密接性提高膜24之情形時，對第3濺鍍靶15施加特定之濺鍍功率，自第3氣體導入口GA3導入濺鍍氣體。濺鍍功率之施加、濺鍍氣體之導入、壓力平衡用氣體之導入持續至將透明基板21搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，以特定之搬送速度，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿箭頭S之方向按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。於透明基板21通過第1濺鍍腔室SP1之第2濺鍍靶14附近時，藉由反應性濺鍍而於半透光膜22上成膜特定膜厚之包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23。又，成膜蝕刻遮罩膜23後，於為了在第2濺鍍腔室SP2中連續成膜光阻密接性提高膜24，而對第3濺鍍靶15施加濺鍍功率，自第3氣體導入口GA3導入濺鍍氣體之情形時，於透明基板21通過第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近時，藉由反應性濺鍍而於蝕刻遮罩膜23上成膜特定膜厚之包含鉻系材料之光阻密接性提高膜24。

其後，於以上述方式在半透光膜22上僅形成蝕刻遮罩膜23後，未於蝕刻遮罩膜23上形成光阻密接性提高膜24之情形時，將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部。

又，於以上述方式在半透光膜22上形成蝕刻遮罩膜23，進而在蝕刻遮罩膜23上形成光阻密接性提高膜24之情形時，亦將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部。

又，於以上述方式在半透光膜22上僅形成蝕刻遮罩膜23後，未

將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部而連續形成光阻密接性提高膜24之情形時，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿與箭頭S相反之方向按照搬出腔室ULL、第2濺鍍腔室SP2、緩衝腔室BU、第1濺鍍腔室SP1及搬入腔室LL之順序返回。另一方面，於在形成蝕刻遮罩膜23後，暫時將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部後，形成光阻密接性提高膜24之情形時，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21搬入搬入腔室LL後，以上述方式使濺鍍裝置11之內部成為特定之真空度。

其後，對第3濺鍍靶15施加特定之濺鍍功率，自第3氣體導入口GA3導入濺鍍氣體。於此情形時，為了取得第1濺鍍腔室SP1與第2濺鍍腔室SP2之壓力平衡，自第1氣體導入口GA1及第2氣體導入口GA2中之至少1個導入壓力平衡用氣體。濺鍍功率之施加、濺鍍氣體之導入、壓力平衡用氣體之導入持續至將透明基板21搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，以特定之搬送速度，將搭載於托盤(未圖示)上之透明基板21沿箭頭S之方向按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。於透明基板21通過第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近時，藉由反應性濺鍍而於蝕刻遮罩膜23上成膜特定膜厚之包含鉻系材料之光阻密接性提高膜24。

其後，於以上述方式在蝕刻遮罩膜23上形成光阻密接性提高膜24後，將透明基板21取出至濺鍍裝置11之外部。

以上述方式製造之實施形態1之顯示裝置製造用之相移光罩基底20具備透明基板21、形成於透明基板21之主表面上之包含鉻系材料之半透光膜22、形成於半透光膜22上之包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23、以及視需要之光阻密接性提高膜24。又，較佳為於半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之界面形成組成梯度區域。

組成梯度區域係於對於相移光罩基底20之利用X射線光電子光譜

法(XPS, X-ray photoelectron spectroscopy)而得之深度方向的組成分析結果中，自半透光膜22引起之鉻(Cr)峰值出現起至蝕刻遮罩膜23引起之矽(Si)峰值及鉬(Mo)峰值消失為止之區域。

於組成梯度區域中，較佳為延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分(例如，碳(C))之比例朝深度方向階梯性及/或連續性增加。由此防止延緩濕式蝕刻速度之成分(例如，碳(C))自半透光膜22之表面脫離。

半透光膜22之組成較佳為實質上均勻。然而，於半透光膜22與蝕刻遮罩膜23之界面形成上述之組成梯度區域，於半透光膜22與透明基板21之界面亦形成組成發生傾斜之區域，因此該等部分之組成並不均勻。半透光膜22之組成實質上均勻之組成均勻區域於對於相移光罩基底之利用XPS而得之深度方向的組成分析結果中，係自蝕刻遮罩膜23引起之矽(Si)峰值及鉬(Mo)峰值消失起至透明基板21引起之氧(O)峰值出現為止之區域。

於上述組成均勻區域中，鉻(Cr)及延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分(例如，碳(C))各自之比例之變動為5原子%以下，較佳為3原子%以下。

於半透光膜22包含複數層之情形時，各層之界面的延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分(例如，碳(C))之組成相對於各層之厚度方向之中心附近的延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分(例如，碳(C))之組成減少5原子%以下，較佳為3原子%以下。

根據該實施形態1之顯示裝置製造用之相移光罩基底之製造方法，於透明基板21之主表面上形成包含鉻系材料之半透光膜22，並於半透光膜22上形成包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23。包含鉻系材料之半透光膜22與包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23之密接性較高。因此，於以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻而將半透

光膜22圖案化之情形時，可防止濕式蝕刻液滲入至蝕刻遮罩膜圖案與半透光膜22之界面。因此，可藉由濕式蝕刻而製造可將半透光膜22圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀之相移光罩基底20。又，可藉由濕式蝕刻而製造可將半透光膜圖案化為CD偏差較小之剖面形狀之相移光罩基底20。

又，根據該實施形態1之顯示裝置製造用之相移光罩基底20，而具備形成於透明基板21之主表面上之包含鉻系材料之半透光膜22、及形成於半透光膜22上之包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23。包含鉻系材料之半透光膜22與包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜23之密接性較高。因此，於以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將半透光膜22圖案化之情形時，可防止濕式蝕刻液滲入至蝕刻遮罩膜圖案與半透光膜22之界面。因此，可藉由濕式蝕刻而獲得可將半透光膜22圖案化為可充分發揮相移效果之剖面形狀之相移光罩基底20。又，可藉由濕式蝕刻而獲得可將半透光膜22圖案化為CD偏差較小之剖面形狀之相移光罩基底20。

實施形態2.

於實施形態2中，使用圖4至圖6對顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法進行說明。圖4係用以說明使用未形成光阻密接性提高膜之相移光罩基底製作相移光罩之相移光罩之製造方法的步驟圖。圖5及圖6係用以說明使用形成有光阻密接性提高膜之相移光罩基底製作相移光罩之相移光罩之製造方法的步驟圖。

於實施形態2之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法中，首先，進行如下之光阻圖案形成步驟，即於藉由實施形態1說明之顯示裝置製造用之相移光罩基底之製造方法獲得之相移光罩基底20之蝕刻遮罩膜23上或光阻密接性提高膜24上，或者於實施形態1說明之顯示裝置製造用之相移光罩基底20之蝕刻遮罩膜23上或光阻密接性提高膜

24上形成光阻圖案25'。

詳細而言，於該光阻圖案形成步驟中，首先，於蝕刻遮罩膜23上或光阻密接性提高膜24上形成光阻膜25(圖4(a)、圖5(a)、圖6(a))。其後，對光阻膜25描繪特定之圖案。其後，利用特定之顯影液使光阻膜25顯影，形成光阻圖案25'(圖4(b)、圖5(b)、圖6(b))。

作為於光阻膜25上描繪之圖案，可列舉線與間隙圖案或孔圖案。

繼而，於未形成光阻密接性提高膜24之情形時，進行如下之蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，即以光阻圖案25'作為遮罩，對蝕刻遮罩膜23進行濕式蝕刻，形成蝕刻遮罩膜圖案23'(圖4(c))。又，於形成有光阻密接性提高膜24之情形時，進行如下之蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，即以光阻圖案25'作為遮罩，對光阻密接性提高膜24進行濕式蝕刻，形成光阻密接性提高膜圖案24'，進而以光阻圖案25'及光阻密接性提高膜圖案24'作為遮罩，對蝕刻遮罩膜23進行濕式蝕刻，形成蝕刻遮罩膜圖案23'(圖5(c)、圖6(c))。

對蝕刻遮罩膜23進行濕式蝕刻之蝕刻液只要為可選擇性地蝕刻蝕刻遮罩膜23者，則並無特別限制。例如，可列舉包含選自氫氟酸、氫氟矽酸及氟化氫銨中之至少一種氟化合物與選自過氧化氫、硝酸及硫酸中之至少一種氧化劑之蝕刻液。具體而言，可列舉以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之蝕刻液。

對光阻密接性提高膜24進行濕式蝕刻之蝕刻液只要為可選擇性地蝕刻光阻密接性提高膜24者，則並無特別限制。具體而言，可列舉包含硝酸銻銨與過氯酸之蝕刻液。

於在鉻系材料膜之下層設置金屬矽化物系材料膜之情形時，在對鉻系材料膜進行濕式蝕刻時，產生如下現象：金屬離子自金屬矽化物系材料膜溶出，電子被供給至鉻系材料膜，鉻系材料膜之濕式蝕刻

變慢。然而，於上述之蝕刻遮罩膜圖案形成步驟中，由於蝕刻遮罩膜23包含金屬矽化物系材料，設置於蝕刻遮罩23膜之下層之半透光膜22包含鉻系材料，因此不會產生此種現象。因此，可使對蝕刻遮罩膜23進行濕式蝕刻時之面內之蝕刻速度均勻。

繼而，進行如下之半透過膜圖案形成步驟，即以蝕刻遮罩膜圖案23'或者光阻密接性提高膜圖案24'及蝕刻遮罩膜圖案23'作為遮罩，對半透光膜22進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案22'。

詳細而言，於未形成光阻密接性提高膜24之情形時，進行如下之半透過膜圖案形成步驟，即剝離光阻圖案25'後(圖4(d))，以蝕刻遮罩膜圖案23'作為遮罩對半透光膜22進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案22'(圖4(e))。

又，於形成有光阻密接性提高膜24之情形時，進行如下之半透過膜圖案形成步驟，即剝離光阻圖案25'後(圖5(d))，以蝕刻遮罩膜圖案23'作為遮罩，對半透光膜22進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案22'(圖5(e))。於此情形時，在對半透光膜22進行濕式蝕刻時，去除光阻密接性提高膜24。或者於進行如下之半透過膜圖案形成步驟後，即於以光阻圖案25'、光阻密接性提高膜圖案24'及蝕刻遮罩膜圖案23'作為遮罩，對半透光膜22進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案22'(圖6(d))後，將光阻圖案25'與光阻密接性提高膜圖案24'剝離(圖6(e))。

對半透光膜22進行濕式蝕刻之蝕刻液只要為可選擇性地蝕刻半透光膜22者，則並無特別限制。具體而言，可列舉包含硝酸銻銨與過氯酸之蝕刻液。

於製造將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之相移部包含半透光膜圖案22'、透光部包含露出透明基板21之部分之類型(以下有時稱為第1類型)的相移光罩30之情形時，在半透過膜圖案形成步驟後，剝離蝕刻遮罩膜圖案23'(圖4(f)、圖5(f)、圖6(f))。於

此情形時，半透光膜圖案22'具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。

又，於製造在半透光膜圖案22'上設置有較半透光膜圖案22'更窄之蝕刻遮罩膜圖案23'、將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之相移部包含未積層蝕刻遮罩膜圖案23'之半透光膜圖案22'之部分、遮光部包含積層有半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之部分、透光部包含露出透明基板21之部分之類型(以下有時稱為第2類型)的相移光罩30之情形時，在半透過膜圖案形成步驟後，將蝕刻遮罩膜圖案23'圖案化為較半透光膜圖案22'更窄之特定之圖案(圖4(g)、圖5(g)、圖6(g))。於此情形時，半透光膜圖案22'具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質，蝕刻遮罩膜圖案23'具有遮光性。

又，於製造將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之相移部包含積層有半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之部分、透光部包含露出透明基板21之部分之類型(以下有時稱為第3類型)的相移光罩30之情形時，使蝕刻遮罩膜圖案23'殘存(圖4(e)、圖5(e)、圖6(e))。於此情形時，半透光膜圖案22'及蝕刻遮罩膜圖案23'藉由半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之2層而具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。

藉由此種光阻圖案形成步驟、蝕刻遮罩膜圖案形成步驟及半透過膜圖案形成步驟，製造顯示裝置製造用之相移光罩30。

以上述方式製造之實施形態2之顯示裝置製造用之相移光罩30於第1類型之情形時，具備透明基板21、與形成於透明基板21之主表面上之包含鉻系材料之半透光膜圖案22'(參照圖4(f)、圖5(f)、圖6(f))。半透光膜圖案22'構成相移部，露出透明基板21之部分構成透光部。

於第2類型之相移光罩30之情形時，具備透明基板21、形成於透

明基板21之主表面上之包含鉻系材料之半透光膜圖案22'、及形成於半透光膜圖案22'上之包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜圖案23'(參照圖4(g)、圖5(g)、圖6(g))。未積層蝕刻遮罩膜圖案23'之半透光膜圖案22'之部分構成相移部，積層有半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之部分構成遮光部，露出透明基板21之部分構成透光部。於設置形成於半透光膜圖案22'上之蝕刻遮罩膜圖案23'之情形時，藉由曝光機識別遮罩圖案變得容易。又，可防止透過半透光膜圖案22'之曝光之光導致之光阻膜25之膜減少。

於第3類型之相移光罩30之情形時，具備透明基板21、形成於透明基板21之主表面上之包含鉻系材料之半透光膜圖案22'、及形成於半透光膜圖案22'上之包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜圖案23'(參照圖4(e)、圖5(e)、圖6(e))。積層有半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之部分構成相移部，露出透明基板21之部分構成透光部。於相移部包含半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之情形時，藉由調節鉻系材料及金屬矽化物系材料之種類以及該等之組成，可減小因i射線、h射線及g射線導致之相位差之偏差(變動)。

作為半透光膜圖案22'，可列舉線與間隙圖案或孔圖案。

於第1及第2類型之相移光罩30之情形時，半透光膜圖案22'具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。藉由該性質，透過構成相移部之半透光膜圖案22'之曝光之光與透過構成透光部之透明基板21之曝光之光之間產生大致180度之相位差。該第1及第2類型之相移光罩30之半透光膜圖案22'的膜厚、及用以製作該等相移光罩30之相移光罩基底20之半透光膜的膜厚係以獲得所需光學特性(透過率、相位差)之方式於80 nm以上、180 nm以下之範圍內適當調整。

於第3類型之相移光罩30之情形時，半透光膜圖案22'及蝕刻遮罩

膜圖案23'藉由半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之2層，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質。藉由該性質，透過構成相移部之半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之曝光之光及透過構成透光部之透明基板21之曝光之光之間產生大致180度之相位差。該第3類型之相移光罩30之半透光膜圖案22'的膜厚、及用以製作該等相移光罩30之相移光罩基底20之半透光膜的膜厚係以獲得所需光學特性(透過率、相位差)之方式於75 nm以上、200 nm以下之範圍內適當調整。

於曝光之光為包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光的複合光之情形時，半透光膜圖案22'、或者半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之2層對於其波長範圍所含之代表波長之光而產生大致180度之相位差。例如，於曝光之光為包含i射線、h射線及g射線之複合光之情形時，半透光膜圖案22'、或者半透光膜圖案22'與蝕刻遮罩膜圖案23'之2層對於i射線、h射線及g射線中之任一者產生大致180度之相位差。

為了使曝光之光所含之代表波長之光的相位變化大致180度，半透光膜圖案22'包含含有鉻化合物之鉻系材料，該鉻化合物含有鉻(Cr)與選自氧(O)、氮(N)、碳(C)中之至少一種。作為鉻化合物，例如，可列舉鉻之氧化物、鉻之氮化物、鉻之氮氧化物、鉻之碳化物、鉻之碳氮化物、鉻之碳氧化物、或鉻之碳氮氧化物。構成半透光膜圖案22'之鉻化合物之組成根據針對曝光之光之所需之相位差(180度±20度)、透過率(1%以上且20%以下)、濕式蝕刻特性(半透光膜圖案22'之剖面形狀或CD偏差)、耐化學品性之觀點進行調整。為了具有上述之所需之相位差及透過率，較佳為設為鉻未達50原子%之鉻化合物。

為了藉由濕式蝕刻將半透光膜22圖案化，製成具有可充分發揮相移效果之剖面形狀之半透光膜圖案22'，上述鉻化合物較理想為含

有延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分。作為延緩半透光膜22之濕式蝕刻速度之成分，例如，除上述所列舉之碳(C)以外，可列舉氟(F)。作為構成半透光膜圖案22'之較理想之鉻系材料膜，例如，可列舉碳化鉻膜、碳氮化鉻膜、碳氧化鉻膜、碳氮氧化鉻膜、鉻之氟化膜。

半透光膜圖案22'之組成較佳為實質上均勻。然而，由於在半透光膜圖案22'之上表面形成上述之組成梯度區域，於半透光膜圖案22'與透明基板21之界面亦形成組成傾斜之區域，因此該等部分之組成並不均勻。

蝕刻遮罩膜圖案23'包含含有金屬與矽之金屬矽化物系材料。作為金屬，可列舉鉬(Mo)、鉭(Ta)、鎢(W)、鈦(Ti)、鋯(Zr)等過渡金屬。作為構成蝕刻遮罩膜圖案23'之金屬矽化物系材料膜，例如，可列舉金屬矽化物膜、金屬矽化物氮化膜、金屬矽化物氧化膜、金屬矽化物碳化膜、金屬矽化物氮氧化膜、金屬矽化物碳氮化膜、金屬矽化物碳氧化膜、或金屬矽化物碳氮氧化膜。具體而言，可列舉：矽化鉬(MoSi)膜、矽化鉬(MoSi)之氮化膜、氧化膜、碳化膜、氮氧化膜、碳氮化膜、碳氧化膜及碳氮氧化膜，矽化鉭(TaSi)膜、矽化鉭(TaSi)之氮化膜、氧化膜、碳化膜、氮氧化膜、碳氮化膜、碳氧化膜及碳氮氧化膜，矽化鎢(WSi)膜、矽化鎢(WSi)之氮化膜、氧化膜、碳化膜、氮氧化膜、碳氮化膜、碳氧化膜及碳氮氧化膜，矽化鈦(TiSi)膜、矽化鈦(TiSi)之氮化膜、氧化膜、碳化膜、氮氧化膜、碳氮化膜、碳氧化膜及碳氮氧化膜，以及矽化鋯(ZrSi)膜、矽化鋯(ZrSi)之氮化膜、氧化膜、碳化膜、氮氧化膜、碳氮化膜、碳氧化膜及碳氮氧化膜。

根據該實施形態2之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法，使用藉由實施形態1所說明之顯示裝置製造用之相移光罩基底之製造方法而獲得之相移光罩基底、或實施形態1所說明之顯示裝置製造用之

相移光罩基底製造相移光罩。因此，可製造具有可充分發揮相移效果之接近垂直之剖面形狀之半透光膜圖案22'之相移光罩30。又，可製造具有CD偏差較小之半透光膜圖案22'之相移光罩30。該相移光罩30可應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化。

實施形態3.

於實施形態3中，對顯示裝置之製造方法進行說明。

於實施形態3之顯示裝置之製造方法中，首先，進行如下之相移光罩配置步驟，即相對於基板上形成有光阻膜之附光阻膜之基板，與光阻膜對向地配置藉由實施形態2所說明之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法而獲得之相移光罩30。

繼而，進行如下之光阻膜曝光步驟，即向相移光罩30照射曝光之光，將光阻膜曝光。

曝光之光係例如含有300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光的複合光。具體而言係包含i射線、h射線及g射線之複合光。

根據該實施形態3之顯示裝置之製造方法，使用藉由實施形態2所說明之顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法而獲得之相移光罩製造顯示裝置。因此，可製造具有微細之線與間隙圖案或接觸孔之顯示裝置。

[實施例]

以下，基於實施例對本發明進行更具體之說明。

實施例1.

A.相移光罩基底及其製造方法

為了製造實施例1之相移光罩基底，首先，作為透明基板21，準備3045尺寸(330 mm×450 mm×5 mm)之合成石英玻璃基板。

其後，使主表面朝向下側將合成石英玻璃基板搭載於托盤(未圖示)上，搬入如圖3所示之連續型濺鍍裝置11之搬入腔室LL中。在第1

濺鍍腔室SP1中，於搬入腔室LL側配置含有鉻之濺鍍靶作為第1濺鍍靶13。又，在第1濺鍍腔室SP1中，於緩衝腔室BU側配置含有矽化鉬(Mo：Si=1：4)之濺鍍靶作為第2濺鍍靶14。又，在第2濺鍍腔室SP2中，於緩衝腔室BU側配置含有鉻之濺鍍靶作為第3濺鍍靶15。

為了於合成石英玻璃基板之主表面上形成半透光膜，首先，自配置於第1濺鍍腔室SP1之第1濺鍍靶13附近之第1氣體導入口GA1導入氬氣(Ar)、氮氣(N₂)與二氧化碳(CO₂)氣體之混合氣體(Ar：50 sccm、N₂：50 sccm、CO₂：25 sccm)，對第1濺鍍靶13施加9.0 kW之濺鍍功率。又，自配置於第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近之第3氣體導入口GA3導入氬氣(Ar)、氮氣(N₂)與二氧化碳(CO₂)氣體之混合氣體(Ar：50 sccm、N₂：50 sccm、CO₂：25 sccm)。對第1濺鍍靶13之濺鍍功率之施加、自第1氣體導入口GA1及第3氣體導入口GA3之氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體之導入係持續至將合成石英玻璃基板搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿箭頭S之方向，按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。於合成石英玻璃基板通過第1濺鍍腔室SP1之第1濺鍍靶13附近時，藉由反應性濺鍍，於合成石英玻璃基板之主表面上成膜膜厚60 nm之包含氮氧碳化鉻膜(CrCON)之第1層半透光膜。再者，合成石英玻璃基板之搬送速度係以達到上述之膜厚之方式，以特定之搬送速度進行。於合成石英玻璃基板通過第2濺鍍腔室SP2期間，將第1層半透光膜暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿與箭頭S相反之方向，按照搬出腔室ULL、第2濺鍍腔室SP2、緩衝腔室BU、第1濺鍍腔室SP1及搬入腔室LL之順序搬送，將其返回搬入腔室LL。

於將合成石英玻璃基板返回搬入腔室LL期間，自第3氣體導入口GA3導入氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體(Ar：50 sccm、N₂：50 sccm、CO₂：25 sccm)，將第1層半透光膜暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中。

其後，對第1濺鍍靶13施加濺鍍功率，自第1氣體導入口GA1及第3氣體導入口GA3導入氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體，藉由與上述方法相同之方法，於第1層半透光膜上成膜膜厚60 nm之包含氮氧碳化鉻膜(CrCON)之第2層半透光膜，成膜後將第2層半透光膜暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中。

以上述方式，於合成石英玻璃基板之主表面上形成包含2層氮氧碳化鉻膜(CrCON)之合計膜厚120 nm之半透光膜。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿與箭頭S相反之方向搬送，將其返回搬入腔室LL。於將合成石英玻璃基板返回搬入腔室LL期間，藉由與上述方法相同之方法，將第2層半透光膜暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中。

其後，為了於半透光膜上形成蝕刻遮罩膜，自配置於第1濺鍍腔室SP1之第2濺鍍靶14附近之第2氣體導入口GA2導入氬氣(Ar)與一氧化氮(NO)氣體之混合氣體(Ar：60 sccm、NO：45 sccm)，對第2濺鍍靶施加8.0 kW之濺鍍功率。又，自配置於第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近之第3氣體導入口GA3導入氬氣(Ar)(115 sccm)。對第2濺鍍靶14之濺鍍功率之施加、自第2氣體導入口GA2之氬氣與一氧化氮氣體之混合氣體之導入、及自第3氣體導入口GA3之氬氣之導入係持續至將合成石英玻璃基板搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿箭頭S之方向，搬送至搬出腔室ULL。於合成石英玻璃基板通過第1濺鍍腔室SP2之第2濺鍍靶14附近時，藉由反應性濺鍍，於半透光膜上成膜膜厚

100 nm之包含氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之蝕刻遮罩膜。再者，合成石英玻璃基板之搬送速度係以達到上述之膜厚之方式，以特定之搬送速度進行。

以上述方式，於半透光膜上形成包含1層氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之膜厚100 nm之蝕刻遮罩膜。

其後，藉由隔板將第2濺鍍腔室與搬出腔室完全分隔後，使搬出腔室恢復為大氣壓狀態，自濺鍍裝置11取出形成有半透光膜與蝕刻遮罩膜之合成石英玻璃基板。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜與蝕刻遮罩膜之相移光罩基底。

對於所得之相移光罩基底之半透光膜，藉由日本Lasertec公司製造之MPM-100測定透過率、相位差。測定半透光膜之透過率、相位差時，係使用設置於同一托盤上而製作之於合成石英玻璃基板之主表面上成膜2層氮氧碳化鉻膜(CrCON)(合計膜厚120 nm)而成之附半透光膜之基板(虛設基板)。半透光膜之透過率、相位差係於形成蝕刻遮罩膜之前將附半透光膜之基板(虛設基板)自搬出腔室ULL取出而測定。其結果，透過率為5.0%(波長：365 nm)，相位差為180度(波長：365 nm)。又，波長365 nm～436 nm中之相位差之變動幅度為25度。

又，對於所得之相移光罩基底之蝕刻遮罩膜，藉由島津製作所公司製造之分光光度計SolidSpec-3700，測定反射率、光學濃度。蝕刻遮罩膜之表面反射率為12.0%(波長：436 nm)，光學濃度OD為4.0。可知該蝕刻遮罩膜係作為膜表面之反射率較低之遮光膜而發揮功能。

又，對於所得之相移光罩基底，利用X射線光電子光譜法(XPS)進行深度方向之組成分析。其結果，於自半透光膜引起之鉻(Cr)峰值出現起至蝕刻遮罩膜引起之矽(Si)峰值及鉬(Mo)峰值消失為止之區域即組成梯度區域中，延緩半透光膜之濕式蝕刻速度之碳(C)之含有率

朝深度方向階梯性及/或連續性增加。

於自蝕刻遮罩膜引起之矽(Si)峰值及鉬(Mo)峰值消失起至合成石英玻璃基板引起之氧(O)峰值出現為止之組成均勻區域中，鉻(Cr)之含量為平均47原子%，碳(C)之含量為平均7原子%，氧(O)之含量為平均32原子%，氮(N)之含量為平均14原子%。

於上述之相移光罩基底之製造方法中，不破壞真空而連續形成半透光膜與蝕刻遮罩膜。為了確實地獲得本案發明之效果，較佳為不破壞真空而連續形成半透光膜與蝕刻遮罩膜。藉由不破壞真空而連續形成半透光膜與蝕刻遮罩膜，可減小自半透光膜之最表面直至合成石英玻璃基板之組成之變動。

再者，即便於形成半透光膜後在大氣中保管，或於形成蝕刻遮罩膜前清洗半透光膜，只要為一定範圍之組成變化，則可獲得與實施例1同樣之效果。

B.相移光罩及其製造方法

為了使用以上述方式所製造之相移光罩基底製造相移光罩，首先，使用光阻劑塗佈裝置於相移光罩基底之蝕刻遮罩膜上塗佈光阻膜。

其後，經由加熱、冷卻步驟，形成膜厚1000 nm之光阻膜(參照圖4(a))。

其後，使用雷射繪圖裝置對光阻膜進行繪圖，經由顯影、沖洗步驟，於蝕刻遮罩膜上形成線圖寬度為2.0 μm 及間隙圖案寬度為2.0 μm 之線與間隙圖案之光阻圖案(參照圖4(b))。

其後，以光阻圖案作為遮罩，藉由以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之矽化鉬蝕刻液對蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻，形成蝕刻遮罩膜圖案(參照圖4(c))。

其後，剝離光阻圖案(參照圖4(d))。

其後，以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由含有硝酸銻銨與過氯酸之鉻蝕刻液對半透光膜進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案(參照圖4(e))。

其後，藉由以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之矽化鉬蝕刻液除去蝕刻遮罩膜圖案(參照圖4(f))。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜圖案之相移光罩。

藉由日本電子股份有限公司製造之掃描電子顯微鏡JSM7401F觀察所得之相移光罩之剖面。於以下之實施例及比較例中，相移光罩之剖面之觀察係使用相同之裝置。

半透光膜圖案之剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為42度。又，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為93度。

藉由精工電子奈米科技(Seiko Instruments Nanotechnology)公司製造之SIR8000測定相移光罩之半透光膜圖案之CD偏差。CD偏差之測定係對於除基板之周緣區域以外之270 mm×390 mm之區域，於5×5之位置進行測定。CD偏差係自作為目標之線與間隙圖案(線圖寬度：2.0 μm、間隙圖案寬度：2.0 μm)偏離之寬度。於以下之實施例及比較例中，CD偏差之測定係使用相同之裝置。

CD偏差較為良好，為0.096 μm。

實施例2.

於實施例2中，對於半透光膜圖案上設置較半透光膜圖案更窄之蝕刻遮罩膜圖案之相移光罩、及用以製作該相移光罩之相移光罩基底進行說明。於此情形時，半透光膜圖案上之較半透光膜圖案之寬度更窄之蝕刻遮罩膜圖案作為遮光膜圖案而發揮功能。

A.相移光罩基底及其製造方法

藉由與實施例1相同之方法，製造相移光罩基底。

B.相移光罩及其製造方法

藉由與實施例1相同之方法，形成蝕刻遮罩膜圖案及半透光膜圖案(參照圖4(e))。

其後，使用光阻劑塗佈裝置，以覆蓋蝕刻遮罩膜圖案之方式塗佈光阻膜。

其後，經由加熱、冷卻步驟，形成膜厚1000 nm之光阻膜。

其後，使用雷射繪圖裝置對光阻膜進行繪圖，經由顯影、沖洗步驟，於蝕刻遮罩膜圖案上形成線圖寬度為1.0 μm 之光阻圖案。

其後，以光阻圖案作為遮罩，藉由以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之矽化鉬蝕刻液對蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻，形成較半透光膜圖案之寬度更窄之蝕刻遮罩膜圖案(參照圖4(g))。

其後，剝離光阻圖案。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜圖案與較半透光膜圖案之寬度更窄之蝕刻遮罩膜圖案之相移光罩。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為42度。又，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為93度。

又，半透光膜圖案之CD偏差較為良好，為0.096 μm 。

實施例3.

於實施例3中，對相移部包含半透光膜圖案與蝕刻遮罩膜圖案之相移光罩、及用以製作該相移光罩之相移光罩基底進行說明。於此情形時，半透光膜圖案上之蝕刻遮罩膜圖案作為半透光膜圖案發揮功能，藉由半透光膜圖案與蝕刻遮罩膜圖案之2層，將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度。

A.相移光罩基底及其製造方法

使用與實施例1相同之連續型濺鍍裝置11，於3345尺寸之合成石英玻璃基板之主表面上形成各膜厚為60 nm之包含氮氧化鉻膜(CrON)之半透光膜與包含氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之蝕刻遮罩膜。

首先，為了於合成石英玻璃基板之主表面上形成氮氧化鉻膜(CrON)，自配置於第1濺鍍腔室SP1之第1濺鍍靶13附近之第1氣體導入口GA1導入氬氣(Ar)與一氧化氮(NO)氣體之混合氣體(Ar：50 sccm、NO：90 sccm)，對第1濺鍍靶13施加9.0 kW之濺鍍功率。又，自配置於第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶附近15之第3氣體導入口GA3導入氬氣(Ar)與一氧化氮氣體(NO)之混合氣體(Ar：50 sccm、NO：90 sccm)。對第1濺鍍靶13之濺鍍功率之施加、自第1氣體導入口GA1及第3氣體導入口3之氬氣與一氧化氮氣體之混合氣體之導入係持續至將合成石英玻璃基板搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿箭頭S之方向，按照搬入腔室LL、第1濺鍍腔室SP1、緩衝腔室BU、第2濺鍍腔室SP2及搬出腔室ULL之順序搬送。再者，合成石英玻璃基板之搬送速度係以達到上述之膜厚之方式，以特定之搬送速度進行。

其後，為了於氮氧化鉻膜(CrON)上形成氮氧矽化鉬膜(MoSiON)，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板返回搬入腔室LL中後，自配置於第1濺鍍腔室SP1之第2濺鍍靶14附近之第2氣體導入口GA2導入氬氣(Ar)與一氧化氮(NO)氣體之混合氣體(Ar：60 sccm、NO：45 sccm)，對第2濺鍍靶施加8.0 kW之濺鍍功率。又，自配置於第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近之第3氣體導入口GA3導入氬氣(Ar)(115 sccm)。對第2濺鍍靶14之濺鍍功率之施加、自第2氣體導入口GA2之氬氣與一氧化氮氣體之混合氣體之導入、及自第3氣體導入口GA3之氬氣之導入係持續至將合成石英玻璃基板搬送至搬出腔

室ULL為止。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿箭頭S之方向，搬送至搬出腔室ULL。再者，合成石英玻璃基板之搬送速度係以達到上述之膜厚之方式，以特定之搬送速度進行。

其後，藉由隔板將第2濺鍍腔室與搬出腔室完全分隔後，使搬出腔室恢復為大氣壓狀態，自濺鍍裝置11取出形成有包含氮氧化鉻膜(CrON)之半透光膜與包含氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之蝕刻遮罩膜之合成石英玻璃基板。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜與蝕刻遮罩膜之相移光罩基底。

以與實施例1相同之方式，對於所得之相移光罩基底，藉由日本Lasertec公司製造之MPM-100測定透過率、相位差。其結果，透過率為5.0%(波長：365 nm)，相位差為180度(波長：365 nm)。又，波長365 nm～436 nm中之相位差之變動幅度為20度。

B.相移光罩及其製造方法

使用以上述方式製造之相移光罩基底，藉由與實施例1相同之方法，進行至對半透光膜進行濕式蝕刻之步驟(參照圖4(e))，製造相移光罩。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與實施例1同樣地，與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為35度，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為95度。

CD偏差較為良好，為0.098 μm 。

實施例4.

於實施例4中，對於半透光膜上形成蝕刻遮罩膜、光阻密接性提高膜之情形進行說明。

A.相移光罩基底及其製造方法

藉由與實施例1相同之方法，於3345尺寸之合成石英玻璃基板之主表面上形成包含2層氮氧碳化鉻膜(CrCON)之合計膜厚120 nm之半透光膜。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿與箭頭S相反之方向搬送，將其返回搬入腔室LL。於將合成石英玻璃基板返回搬入腔室LL期間，藉由與實施例1相同之方法，將第2層半透光膜暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中。

其後，自配置於第1濺鍍腔室SP1之第2濺鍍靶14附近之第2氣體導入口GA2導入氬氣(Ar)與一氧化氮(NO)氣體之混合氣體(Ar：60 sccm、NO：45 sccm)，對第2濺鍍靶施加8.0 kW之濺鍍功率。又，自配置於第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近之第3氣體導入口GA3導入氬氣(Ar)與氮氣(N₂)之混合氣體(Ar：50 sccm、N₂：20 sccm)，對第3濺鍍靶施加3.0 kW之濺鍍功率。對第2濺鍍靶14之濺鍍功率之施加、自第2氣體導入口GA2之氬氣與一氧化氮氣體之混合氣體之導入、對第3濺鍍靶15之濺鍍功率之施加、及自第3氣體導入口GA3之氬氣與氮氣之混合氣體之導入係持續至將合成石英玻璃基板搬送至搬出腔室ULL為止。

其後，將搭載於托盤(未圖示)上之合成石英玻璃基板沿箭頭S之方向，搬送至搬出腔室ULL。於合成石英玻璃基板通過第1濺鍍腔室SP1之第2濺鍍靶14附近時，藉由反應性濺鍍，於半透光膜上成膜膜厚60 nm之包含氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之蝕刻遮罩膜。又，於合成石英玻璃基板通過第2濺鍍腔室SP2之第3濺鍍靶15附近時，藉由反應性濺鍍，於蝕刻遮罩膜上成膜膜厚20 nm之包含氮化鉻膜(CrN、氮(N)之含量為15原子%)之光阻密接性提高膜。再者，合成石英玻璃基板之搬送速度係以達到上述膜厚之方式以特定之搬送速度進行。

以上述方式，於半透光膜上形成包含1層氮氧矽化鉬膜(MoSiON)之膜厚60 nm之蝕刻遮罩膜，於蝕刻遮罩膜上形成包含1層氮化鉻膜(CrN)之膜厚20 nm之光阻密接性提高膜。

其後，藉由隔板將第2濺鍍腔室與搬出腔室完全分隔後，使搬出腔室恢復為大氣壓狀態，自濺鍍裝置11取出形成有半透光膜、蝕刻遮罩膜及光阻密接性提高膜之合成石英玻璃基板。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜、蝕刻遮罩膜及光阻密接性提高膜之相移光罩基底。

B.相移光罩及其製造方法

為了使用以上述方式所製造之相移光罩基底製造相移光罩，首先，使用光阻劑塗佈裝置於相移光罩基底之光阻密接性提高膜上塗佈光阻膜。

其後，經由加熱、冷卻步驟，形成膜厚1000 nm之光阻膜(參照圖6(a))。

其後，使用雷射繪圖裝置對光阻膜進行繪圖，經由顯影、沖洗步驟，於光阻密接性提高膜上形成線圖寬度為2.0 μm 及間隙圖案寬度為2.0 μm 之線與間隙圖案之光阻圖案(參照圖6(b))。

其後，以光阻圖案作為遮罩，藉由含有硝酸銻銨與過氯酸之鉻蝕刻液對光阻密接性提高膜進行濕式蝕刻，形成光阻密接性提高膜圖案。

其後，以光阻圖案及光阻密接性提高膜圖案作為遮罩，藉由以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之矽化鉬蝕刻液對蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻，形成蝕刻遮罩膜圖案(參照圖6(c))。

其後，以光阻圖案、光阻密接性提高膜圖案及蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，藉由含有硝酸銻銨與過氯酸之鉻蝕刻液對半透光膜進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案(參照圖6(d))。

其後，剝離光阻圖案。

其後，藉由含有硝酸鉍銨與過氯酸之鉻蝕刻液除去光阻密接性提高膜圖案(參照圖6(e))，進而藉由以純水稀釋氟化氫銨與過氧化氫之混合溶液而成之矽化鋁蝕刻液除去蝕刻遮罩膜圖案(參照圖6(f))。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜圖案之相移光罩。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與實施例1同樣地，與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為30度，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為98度。

CD偏差較為良好，為0.098 μm 。

比較例1.

於比較例1中，對於半透光膜上未形成蝕刻遮罩膜之情形進行說明。

A.相移光罩基底及其製造方法

藉由與實施例1相同之方法，於3345尺寸之合成石英玻璃基板之主表面上形成包含2層氮氧碳化鉻膜(CrCON)之合計膜厚120 nm之半透光膜。

其後，藉由隔板將第2濺鍍腔室與搬出腔室完全分隔後，使搬出腔室恢復為大氣壓狀態，自濺鍍裝置11取出形成有半透光膜之合成石英玻璃基板。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜之相移光罩基底。

B.相移光罩及其製造方法

為了使用以上述方式所製造之相移光罩基底製造相移光罩，首先，使用光阻劑塗佈裝置於相移光罩基底之半透光膜上塗佈光阻膜。

其後，經由加熱、冷卻步驟，形成膜厚1000 nm之光阻膜。

其後，使用雷射繪圖裝置對光阻膜進行繪圖，經由顯影、沖洗步驟，於半透光膜上形成線圖寬度為2.0 μm 及間隙圖案寬度為2.0 μm 之線與間隙圖案之光阻圖案。

其後，以光阻圖案作為遮罩，藉由含有硝酸銻銨與過氯酸之鉻蝕刻液對半透光膜進行濕式蝕刻，形成半透光膜圖案。

其後，剝離光阻圖案。

以上述方式，獲得於合成石英玻璃基板上形成有半透光膜圖案之相移光罩。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為15度。又，與光阻膜圖案相接之部分濕式蝕刻液之滲入嚴重，角度為160度。

CD偏差為0.251 μm 。

實施例5.

於上述實施例1中，將蝕刻遮罩膜之材料設為氮矽化鉬膜(MoSiN)，將膜厚設為25 nm，除此以外，藉由與實施例1相同之方法，製造相移光罩基底、相移光罩。再者，蝕刻遮罩膜之形成係自第2氣體導入口GA2導入氬氣(Ar)與氮氣(N₂)之混合氣體(Ar：50 sccm、N₂：90 sccm)，對第2濺鍍靶施加之功率設為2.0 kW。

所得之蝕刻遮罩膜之組成如下：鉬(Mo)為15原子%，矽(Si)為40原子%，氮(N)為45原子%。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為50度。

又，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為

92度。

又，半透光膜圖案之CD偏差較為良好，為0.080 μm 。

與實施例1所得之相移光罩相比，半透光膜圖案之CD偏差改善0.016 μm 。認為其原因在於與實施例1相比蝕刻遮罩膜之膜厚較薄，且蝕刻遮罩膜圖案之剖面形狀形成良好之圖案，以蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩而形成半透光膜圖案。

實施例6.

於上述實施例5中，將用於形成蝕刻遮罩膜時之第2濺鍍靶14設為包含矽化鉬(Mo:Si=1:2)之濺鍍靶，除此以外，以與實施例5相同之方式，製造相移光罩基底、相移光罩。

所得之蝕刻遮罩膜之組成如下：鉬(Mo)為24原子%，矽(Si)為26原子%，氮(N)為50原子%。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜圖案之剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為51度。

又，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為92度。

又，半透光膜圖案之CD偏差較為良好，為0.076 μm 。

與實施例5所得之相移光罩相比，半透光膜圖案之CD偏差略微良好。認為其原因在於蝕刻遮罩膜之組成與實施例5相比，金屬之比例增高，蝕刻遮罩膜之蝕刻速度加快，因此蝕刻遮罩膜圖案之剖面形狀之側面蝕刻量減少，以該蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩而形成半透光膜圖案。

實施例7.

於上述之實施例1中，於形成半透光膜時，不自第2濺鍍腔室SP2之第3氣體導入口GA3導入任何氣體。除此以外，藉由與實施例1相同

之方法，製造相移光罩基底及相移光罩。

觀察所得之相移光罩之剖面。

半透光膜之圖案剖面與合成石英玻璃基板相接之部分形成裙狀下擺，角度為38度。

又，與蝕刻遮罩膜圖案相接之部分為幾乎垂直之形狀，角度為97度。

又，半透光膜圖案之CD偏差較為良好，為0.105 μm 。

再者，於上述實施例中，已對成膜氮氧碳化鉻膜(CrCON)後，暴露於氬氣、氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體環境中之例進行說明，於暴露於氮氣與二氧化碳氣體之混合氣體或二氧化碳氣體環境中之情形時亦可獲得同等效果。

又，於上述實施例中，對於使用氮氧碳化鉻膜(CrCON)作為半透光膜之材料之例進行說明，但並不限定於此。作為半透光膜之材料，亦可為碳化鉻膜(CrC)、碳氮化鉻膜(CrCN)或碳氧化鉻膜(CrOC)。

又，於上述實施例中，使用於半透光膜上形成有蝕刻遮罩膜、光阻密接性提高膜之相移光罩基底及於透明基板上形成有半透光膜圖案之相移光罩進行說明，但並不限定於此。作為上述光阻密接性提高膜，可使其具有對曝光之光具有遮光性之功能，或使其具有改變曝光之光之相位之功能。作為於該情形時製造之相移光罩，亦可製成於半透光膜圖案上形成有較該半透光膜圖案之寬度更窄之蝕刻遮罩膜圖案、光阻密接性提高膜圖案之相移光罩。

又，於上述實施例中，已對顯示裝置製造用之相移光罩基底或顯示裝置製造用之相移光罩之例進行說明，但並不限定於此。本發明之相移光罩基底或相移光罩亦可應用於半導體裝置製造、MEMS(Micro-electro Mechanical System，微機電系統)製造、印刷基板等。

又，於上述實施例中，已對透明基板之尺寸為3345尺寸(330 mm×450 mm)之例進行說明，但並不限定於此。於顯示裝置製造用之相移光罩基底之情形時，使用大型(Large Size)之透明基板，該透明基板之尺寸係一邊之長度為10英吋以上。用於顯示裝置製造用之相移光罩基底之透明基板之尺寸例如為330 mm×450 mm以上且2280 mm×3130 mm以下。

又，於半導體裝置製造用、MEMS製造用、印刷基板用之相移光罩基底之情形時，使用小型(Small Size)之透明基板，該透明基板之尺寸係一邊之長度為9英吋以下。用於上述用途之相移光罩基底之透明基板之尺寸例如為63.1 mm×63.1 mm以上且228.6 mm×228.6 mm以下。通常，半導體製造用、MEMS製造用係使用6025尺寸(152 mm×152 mm)或5009尺寸(126.6 mm×126.6 mm)，印刷基板用係使用7012尺寸(177.4 mm×177.4 mm)或9012尺寸(228.6 mm×228.6 mm)。

【符號說明】

11	濺鍍裝置
13	第1濺鍍靶
14	第2濺鍍靶
15	第3濺鍍靶
20	相移光罩基底
21	透明基板
22	半透光膜
22'	半透光膜圖案
23	蝕刻遮罩膜
23'	蝕刻遮罩膜圖案
24	光阻密接性提高膜

24'	光阻密接性提高膜圖案
25	光阻膜
25'	光阻圖案
30	相移光罩
BU	緩衝腔室
LL	搬入腔室
SP1	第1濺鍍腔室
SP2	第2濺鍍腔室
ULL	搬出腔室

106年 8月 31日 修正本

申請專利範圍

1. 一種相移光罩基底，其係用以製造藉由濕式蝕刻而於透明基板上形成有半透光膜圖案之顯示裝置製造用之相移光罩的相移光罩基底；其特徵在於該相移光罩基底包括：

透明基板；

半透光膜，其形成於上述透明基板之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質，且包含鉻系材料；及

蝕刻遮罩膜，其形成於該半透光膜上，且包含金屬矽化物系材料；

上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物，且氮之含量為25原子%以上且55原子%以下。

2. 如請求項1之相移光罩基底，其中上述蝕刻遮罩膜具有遮光性。
3. 一種相移光罩基底，其係用以製造藉由濕式蝕刻而於透明基板上形成有半透光膜圖案之顯示裝置製造用之相移光罩的相移光罩基底；其特徵在於該相移光罩基底包括：

透明基板；

半透光膜，其形成於上述透明基板之主表面上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第1角度之性質，且包含鉻系材料；及

蝕刻遮罩膜，其形成於該半透光膜上，具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第2角度之性質，且包含金屬矽化物系材料；

上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物

之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物，且氮之含量為25原子%以上且55原子%以下。

4. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其於上述半透光膜與上述蝕刻遮罩膜之界面形成組成梯度區域，於該組成梯度區域中，延緩上述半透光膜之濕式蝕刻速度之成分的比例朝深度方向階梯性及/或連續性增加。
5. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其中上述半透光膜中，除該半透光膜與上述蝕刻遮罩膜之界面及該半透光膜與上述透明基板之界面以外之部分之組成實質上均勻。
6. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其中上述半透光膜包含複數層。
7. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其中上述鉻系材料係鉻之碳化物、鉻之碳氮化物、鉻之碳氧化物、或鉻之碳氮氧化物。
8. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其中上述金屬矽化物系材料包含金屬與矽，金屬與矽之比率為金屬：矽 = 1：1以上且1：9以下。
9. 如請求項3之相移光罩基底，其中上述第1角度與上述第2角度之和為大致180度，上述半透光膜的膜厚為75 nm以上200 nm以下。
10. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其包括形成於上述蝕刻遮罩膜上且包含鉻系材料之光阻密接性提高膜。
11. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，上述鉻系材料係包含鉻(Cr)與選自氧(O)、氮(N)、碳(C)中之至少一種之鉻化合物，且鉻未達50原子%。
12. 如請求項1至3中任一項之相移光罩基底，其中上述透明基板之

尺寸為330 mm×450 mm以上且2280 mm×3130 mm以下。

13. 一種相移光罩基底之製造方法，其係用以製造藉由濕式蝕刻而於透明基板上形成有半透光膜圖案之顯示裝置製造用之相移光罩的相移光罩基底之製造方法；其特徵在於包括：

準備步驟，其準備透明基板；

半透過膜形成步驟，其於上述透明基板之主表面上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變大致180度之性質且包含鉻系材料之半透光膜；及

蝕刻遮罩膜形成步驟，其於上述半透光膜上，藉由濺鍍形成包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜；

上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物，且氮之含量為25原子%以上且55原子%以下。

14. 一種相移光罩基底之製造方法，其係用以製造藉由濕式蝕刻而於透明基板上形成有半透光膜圖案之顯示裝置製造用之相移光罩的相移光罩基底之製造方法；其特徵在於包括：

準備步驟，其準備透明基板；

半透過膜形成步驟，其於上述透明基板之主表面上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第1角度之性質且包含鉻系材料之半透光膜；及

蝕刻遮罩膜形成步驟，其於上述半透光膜上，藉由濺鍍形成具有將曝光之光所含之代表波長之光的相位改變第2角度之性質且包含金屬矽化物系材料之蝕刻遮罩膜；且

上述金屬矽化物系材料係金屬矽化物之氮化物、金屬矽化物之氮氧化物、金屬矽化物之碳氮化物、或金屬矽化物之碳氮氧化物，且氮之含量為25原子%以上且55原子%以下。

15. 如請求項13或14之相移光罩基底之製造方法，其中上述半透過膜形成步驟包括於濺鍍氣體環境中施加濺鍍功率而成膜包含鉻系材料之半透光膜的成膜步驟、及將該半透光膜暴露於包含延緩上述半透光膜之濕式蝕刻速度之成分之氣體環境中的暴露步驟，該暴露步驟係不將上述半透光膜暴露於大氣中而於上述成膜步驟後接著進行。
16. 如請求項15之相移光罩基底之製造方法，其中上述成膜步驟係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，於包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體的濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有二氧化碳氣體或烴系氣體。
17. 如請求項15之相移光罩基底之製造方法，其中上述暴露步驟係於含碳之氣體環境中進行。
18. 如請求項13或14之相移光罩基底之製造方法，其中上述蝕刻遮罩膜形成步驟係使用包含金屬與矽之濺鍍靶，於包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體的濺鍍氣體環境中進行，上述惰性氣體含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，上述活性氣體含有選自由氧氣、氮氣、二氧化碳氣體、氧化氮系氣體及烴系氣體所組成之群中之至少一種。
19. 如請求項14之相移光罩基底之製造方法，其中上述第1角度與上述第2角度之和為大致180度，上述半透光膜的膜厚為75 nm以上200 nm以下。
20. 一種相移光罩之製造方法，其特徵在於包括：
光阻圖案形成步驟，其於如請求項1至10、12中任一項之相移光罩基底之蝕刻遮罩膜上、或者於藉由如請求項13至19中任一項之相移光罩基底之製造方法而獲得之相移光罩基底之蝕刻遮

罩膜上形成光阻圖案；

蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，其以上述光阻圖案作為遮罩，對上述蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻而形成蝕刻遮罩膜圖案；及

半透過膜圖案形成步驟，其以上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述半透光膜進行濕式蝕刻而形成半透光膜圖案。

21. 一種相移光罩之製造方法，其係顯示裝置製造用之相移光罩之製造方法，且其特徵在於包括：

光阻圖案形成步驟，其於如請求項11之相移光罩基底之光阻密接性提高膜上形成光阻圖案；

蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，其以上述光阻圖案作為遮罩，對上述光阻密接性提高膜及上述蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻而形成光阻密接性提高膜圖案及蝕刻遮罩膜圖案；及

半透過膜圖案形成步驟，其以上述光阻密接性提高膜圖案及上述蝕刻遮罩膜圖案、或上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述半透光膜進行濕式蝕刻而形成半透光膜圖案。

22. 如請求項20或21之相移光罩之製造方法，其中上述蝕刻遮罩膜圖案形成步驟係使用包含選自氫氟酸、氫氟矽酸及氟化氫銨中之至少一種氟化合物與選自過氧化氫、硝酸及硫酸中之至少一種氧化劑的蝕刻液進行濕式蝕刻。

23. 如請求項13或14之相移光罩基底之製造方法，其中上述透明基板之尺寸為330 mm×450 mm以上且2280 mm×3130 mm以下。

24. 一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於包括：

相移光罩配置步驟，其相對於基板上形成有光阻膜之附光阻膜之基板，與上述光阻膜對向地配置藉由如請求項21或23之相移光罩之製造方法而獲得之相移光罩；及

光阻膜曝光步驟，其向上述相移光罩照射上述曝光之光，將

上述光阻膜曝光。

25. 如請求項24之顯示裝置之製造方法，其中上述曝光之光包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光。
26. 如請求項24或25之顯示裝置之製造方法，其中上述曝光之光係包含i射線、h射線及g射線之複合光。