



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201937268 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：108105038

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G03F1/26 (2012.01)** **G03F1/76 (2012.01)**

(30)優先權：2018/02/27 日本 2018-032861

2018/12/21 日本 2018-239363

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

(72)發明人：田辺勝 TANABE, MASARU (JP)；淺川敬司 ASAKAWA, KEISHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：12 共 57 頁

(54)名稱

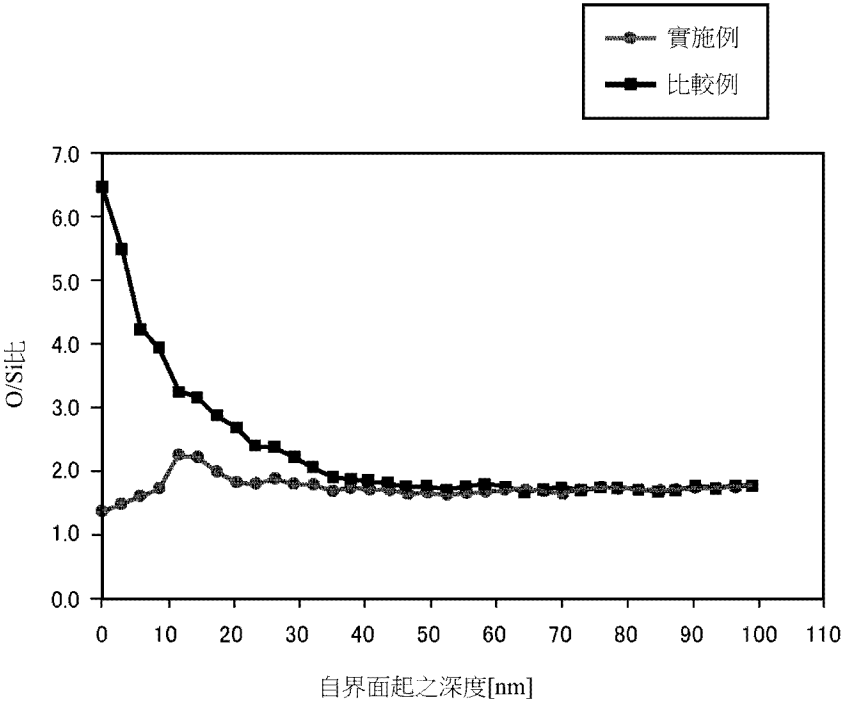
相偏移光罩基底、相偏移光罩之製造方法、及顯示裝置之製造方法

(57)摘要

本發明提供一種可將相偏移膜圖案化為可充分發揮相偏移效果之截面形狀的透過率較高之相偏移光罩基底。

本發明之相偏移光罩基底之特徵在於：其係於透明基板上具有相偏移膜，且於該相偏移膜上具有蝕刻遮罩膜者，且上述相偏移光罩基底係母版，該母版用於藉由以將上述蝕刻遮罩膜形成所期望之圖案之蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕式蝕刻而形成於上述透明基板上具有相偏移膜圖案之相偏移光罩，上述相偏移膜含有過渡金屬、矽、及氧，氧之含有率為 510 原子%以上且 70 原子%以下，遍及上述界面至深度 10 nm 之區域，氧相對於矽之含有比率為 3.0 以下。

指定代表圖：



【圖7】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

相偏移光罩基底、相偏移光罩之製造方法、及顯示裝置之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種相偏移光罩基底及使用其之相偏移光罩之製造方法、以及顯示裝置之製造方法。

【先前技術】

【0002】

近年來，於以LCD(Liquid Crystal Display，液晶顯示器)為代表之FPD(Flat Panel Display，平板顯示器)等顯示裝置中，伴隨大畫面化、廣視野角化，高精細化、高速顯示化亦高速發展。該高精細化、高速顯示化所必需之要素之一為製作微細且高尺寸精度之元件及配線等電路圖案。該顯示裝置用電路之圖案化多使用光微影。因此，需要形成有微細且高精度之圖案之顯示裝置製造用相偏移光罩。

【0003】

例如，於專利文獻1中，揭示有一種平板顯示器用基底光罩及使用其之光罩，該平板顯示器用基底光罩係於對包含矽化鋁之薄膜進行濕式蝕刻時，為了使透明基板之損傷最小化，藉由以水將磷酸、過氧化氫、氟化銨稀釋而成之蝕刻溶液對包含矽化鋁之薄膜進行濕式蝕刻。

又，於專利文獻2中，揭示有一種相位反轉基底光罩及光罩，該相位反轉基底光罩係以提昇圖案之精密度為目的，相位反轉膜104包含可被同一蝕刻溶液蝕刻之組成互不相同之膜，且係以不同組成之各膜分別積層1

次以上而成之至少2層以上之多層膜或連續膜之形態形成。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]韓國專利申請公開第10-2016-0024204號公報

[專利文獻2]日本專利特開2017-167512號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】

近年來，作為此種顯示裝置製造用相偏移光罩基底，為了可確實地轉印未達2.0 μm 之微細圖案，研究作為具有相偏移膜相對於曝光之光之透過率為10%以上、進而20%以上之光學特性之相偏移膜，使用以一定以上之比率(5原子%以上、進而10原子%以上)含有氧而成之相偏移膜。然而，發現於藉由濕式蝕刻對此種將氧之含有率設為5原子%以上、進而10原子%以上之相偏移膜進行圖案化之情形時，濕式蝕刻液會滲入相偏移膜與形成於其上之蝕刻遮罩膜之界面，界面部分之蝕刻會較快地進行。所形成之相偏移膜圖案之邊緣部分之截面形狀產生梯度，成為具有下擺之錐形狀。

【0006】

於相偏移膜圖案之邊緣部分之截面形狀為錐形狀之情形時，隨著相偏移膜圖案之邊緣部分之膜厚減少，相偏移效果變小。因此，無法充分發揮相偏移效果，從而無法穩定地轉印未達2.0 μm 之微細圖案。若將相偏移膜中之氧之含有率設為5原子%以上、進而10原子%以上，則難以嚴格地控制相偏移膜圖案之邊緣部分之截面形狀，非常難以控制線寬(CD)。

【0007】

因此，本發明係鑒於上述問題點而完成者，其目的在於提供一種可藉由濕式蝕刻將相偏移膜圖案化為可充分發揮相偏移效果之截面形狀的透過率較高之相偏移光罩基底、具有可充分發揮相偏移效果之相偏移膜圖案之相偏移光罩之製造方法、以及使用該相偏移光罩之顯示裝置之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0008】

本發明者等人為了解決該等問題點，對使相偏移膜圖案之邊緣部分之截面形狀垂直化之方法進行了銳意研究。對含有過渡金屬、矽、及氧之相偏移膜與蝕刻遮罩膜之界面之狀態進行了實驗及探討，結果發現，相偏移膜與蝕刻遮罩膜之間之界面存在之過渡金屬之氧化物係滲入之重要原因。並且，本發明者進一步進行研究，發現以於形成於與相偏移膜之界面之組成梯度區域中，包含氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，且遍及上述相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下的方式構成相偏移膜及蝕刻遮罩膜，則可抑制存在於界面之過渡金屬之氧化物，從而可抑制於界面處之滲入。本發明係經過如上之銳意研究而完成者，具有以下構成。

【0009】

(構成1)一種相偏移光罩基底，其特徵在於：其係於透明基板上具有相偏移膜，且於該相偏移膜上具有蝕刻遮罩膜者，且

上述相偏移光罩基底係母版，該母版用於藉由以於上述蝕刻遮罩膜形成有所期望之圖案之蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕

式蝕刻而形成於上述透明基板上具有相偏移膜圖案之相偏移光罩，

上述相偏移膜含有過渡金屬、矽、及氧，氧之含有率為5原子%以上且70原子%以下，

於上述相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面形成有組成梯度區域，於該組成梯度區域中，包含上述氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，

遍及上述相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下。

【0010】

(構成2)如構成1記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜包含複數層。

【0011】

(構成3)如構成1記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜包含單層。

【0012】

(構成4)如構成1至3中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜含有氮。

【0013】

(構成5)如構成1至4中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜中氮之含有率為2原子%以上且60原子%以下。

【0014】

(構成6)如構成1至5中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜之膜應力為0.2 GPa以上且0.8 GPa以下。

【0015】

(構成7)如構成1至6中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述蝕刻遮罩膜包含鉻系材料。

【0016】

(構成8)如構成1至7中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述蝕刻遮罩膜含有氮、氧、碳之至少任一者。

【0017】

(構成9)如構成1至8中任一項記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述透明基板為矩形狀之基板，且該透明基板之短邊之長度為300 mm以上。

【0018】

(構成10)一種相偏移光罩之製造方法，其特徵在於包含以下步驟：準備如構成1至9中任一項記載之相偏移光罩基底；

於上述相偏移光罩基底上形成抗蝕劑膜；

藉由於上述抗蝕劑膜描繪所期望之圖案並進行顯影，而形成抗蝕劑膜圖案，以該抗蝕劑膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將上述蝕刻遮罩膜圖案化，形成上述蝕刻遮罩膜圖案；及

藉由以上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕式蝕刻而於上述透明基板上形成相偏移膜圖案。

【0019】

(構成11)一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於具備以下步驟：使用利用如構成1至9中任一項記載之相偏移光罩基底製造之相偏移光罩、或使用藉由如構成10記載之相偏移光罩之製造方法製造之相偏移光罩，將轉印

圖案曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜。

[發明之效果]

【0020】

根據本發明之相偏移光罩基底，可獲得可藉由濕式蝕刻將相偏移膜圖案化為可充分發揮相偏移效果之截面形狀且透過率較高的相偏移光罩基底。又，可獲得可藉由濕式蝕刻將相偏移膜圖案化為CD偏差較小之截面形狀的相偏移光罩基底。

【0021】

又，根據本發明之相偏移光罩之製造方法，可使用上述相偏移光罩基底製造相偏移光罩。因此，可製造具有可充分發揮相偏移效果之相偏移膜圖案的相偏移光罩。又，可製造具有CD偏差較小之相偏移膜圖案的相偏移光罩。該相偏移光罩可應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化。

【0022】

又，根據本發明之顯示裝置之製造方法，可使用利用上述相偏移光罩基底製造之相偏移光罩、或藉由上述相偏移光罩之製造方法獲得之相偏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。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖1係表示相偏移光罩基底之膜構成之模式圖。

圖2(a)～(e)係表示相偏移光罩之製造步驟之模式圖。

圖3係表示對於實施例1之相偏移光罩基底之深度方向之組成分析結果的圖。

圖4係實施例1之相偏移光罩之截面照片。

圖5係表示對於比較例1之相偏移光罩基底之深度方向之組成分析結果的圖。

圖6係比較例1之相偏移光罩之截面照片。

圖7係表示對於實施例1與比較例1之相偏移光罩基底之藉由XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy，X射線光電子光譜法)所得之深度方向之O/Si之比(氧相對於矽之含有比率)的圖。

圖8係表示對於實施例2之相偏移光罩基底之深度方向之組成分析結果的圖。

圖9係實施例2之相偏移光罩之截面照片。

圖10係表示對於實施例2、3之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之O/Si之比(氧相對於矽之含有比率)的圖。

圖11係表示對於實施例3之相偏移光罩基底之深度方向之組成分析結果的圖。

圖12係實施例3之相偏移光罩之截面照片。

【實施方式】

【0024】

實施形態1.

於實施形態1中，對相偏移光罩基底進行說明。該相偏移光罩基底係母版，該母版用於藉由以於蝕刻遮罩膜形成有所期望之圖案之蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對相偏移膜進行濕式蝕刻而形成於透明基板上具有相偏移膜圖案之相偏移光罩。

【0025】

圖1係表示相偏移光罩基底10之膜構成之模式圖。

圖1所示之相偏移光罩基底10具備透明基板20、形成於透明基板20上之相偏移膜30、及形成於相偏移膜30上之蝕刻遮罩膜40。

【0026】

透明基板20相對於曝光之光為透明。透明基板20於設為無表面反射損失時，相對於曝光之光具有85%以上之透過率、較佳為90%以上之透過率。透明基板20包含含有矽及氧之材料，可包含合成石英玻璃、石英玻璃、鋁矽酸鹽玻璃、鈉鈣玻璃、低熱膨脹玻璃($\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ 玻璃等)等玻璃材料。於透明基板20包含低熱膨脹玻璃之情形時，可抑制透明基板20之熱變形導致之相偏移膜圖案之位置變化。又，用於顯示裝置用途之相偏移光罩基底用透明基板20通常使用為矩形狀之基板，且該透明基板之短邊之長度為300 mm以上者。本發明係可提供即便透明基板之短邊之長度為300 mm以上之大尺寸，亦可穩定地轉印形成於透明基板上之例如未達 $2.0\ \mu\text{m}$ 之微細之相偏移膜圖案之相偏移光罩的相偏移光罩基底。

【0027】 相偏移膜30包含含有過渡金屬、矽、及氧之過渡金屬矽化物系材料。作為過渡金屬，較佳為鉬(Mo)、鉭(Ta)、鎢(W)、鈦(Ti)、鋯(Zr)等。又，相偏移膜30亦可含有氮。若含有氮，則提高折射率，因此就使用以獲得相位差之膜厚變薄之方面而言較佳。又，若使相偏移膜30所包含之氮之含有率變高，則複折射率之吸收係數變大，無法實現較高之透過率。相偏移膜30所包含之氮之含有率較佳為2原子%以上且60原子%以下。更佳為2原子%以上且50原子%以下，進而較佳為5原子%以上且30原子%以下較為理想。

作為過渡金屬矽化物系材料，例如可列舉過渡金屬矽化物之氧化

物、過渡金屬矽化物之氮氧化物、過渡金屬矽化物之碳氧化物、過渡金屬矽化物之碳氮氧化物。又，就容易藉由濕式蝕刻獲得優異之圖案截面形狀之方面而言，過渡金屬矽化物系材料較佳為矽化鉬系材料(MoSi系材料)、矽化鋯系材料(ZrSi系材料)、矽化鉬鋯系材料(MoZrSi系材料)。

相偏移膜30具有調整相對於自透明基板20側入射之光之反射率(以下，有時記為背面反射率)之功能、及調整相對於曝光之光之透過率及相位差之功能。

相偏移膜30可藉由濺鍍法形成。

【0028】 相偏移膜30相對於曝光之光之透過率滿足作為相偏移膜30所必需之值。關於相偏移膜30之透過率，相對於曝光之光所包含之特定波長之光(以下，稱為代表波長)，較佳為10%~70%，更佳為15%~65%，進而較佳為20%~60%。即，於曝光之光為包含313 nm以上且436 nm以下之波長範圍之光之複合光之情形時，相偏移膜30相對於該波長範圍所包含之代表波長之光具有上述透過率。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，相偏移膜30相對於i射線、h射線及g射線之任一者具有上述透過率。

相偏移膜30之透過率可藉由相偏移膜30所包含之過渡金屬與矽之原子比率進行調節。為了將相偏移膜30之透過率設為上述透過率，過渡金屬與矽之原子比率係以成為1：1以上且1：15以下之方式構成。為了提高相偏移膜30之耐藥性(耐洗淨性)，過渡金屬與矽之原子比率較佳為1：2以上且1：15以下，進而較佳為1：4以上且1：10以下更為理想。

透過率可使用相偏移量測定裝置等進行測定。

【0029】

相偏移膜30相對於曝光之光之相位差滿足作為相偏移膜30所必需之值。關於相偏移膜30之相位差，相對於曝光之光所包含之代表波長之光，較佳為 $160^{\circ}\sim 200^{\circ}$ ，更佳為 $170^{\circ}\sim 190^{\circ}$ 。藉由該性質，可將曝光之光所包含之代表波長之光之相位改變為 $160^{\circ}\sim 200^{\circ}$ 。因此，於透過相偏移膜30之代表波長之光與僅透過透明基板20之代表波長之光之間產生 $160^{\circ}\sim 200^{\circ}$ 之相位差。即，於曝光之光為包含313 nm以上且436 nm以下之波長範圍之光之複合光之情形時，相偏移膜30對該波長範圍所包含之代表波長之光，具有上述相位差。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，相偏移膜30相對於i射線、h射線及g射線之任一者具有上述相位差。

相位差可使用相偏移量測定裝置等進行測定。

【0030】

相偏移膜30之背面反射率於365 nm～436 nm之波長區域為15%以下，較佳為10%以下。又，相偏移膜30之背面反射率於曝光之光包含j射線之情形時，相對於313 nm至436 nm之波長區域之光較佳為20%以下，更佳為17%以下。進而較佳為15%以下較為理想。又，相偏移膜30之背面反射率於365 nm～436 nm之波長區域為0.2%以上，相對於313 nm至436 nm之波長區域之光較佳為0.2%以上。

背面反射率可使用分光光度計等進行測定。

【0031】

以使相偏移膜30成為上述之相位差及透過率之方式，且視需要以使相偏移膜30成為上述背面反射率之方式，調節相偏移膜30所包含之氧之含有率。具體而言，相偏移膜30係以使氧之含有率成為5原子%以上且70

原子%以下之方式構成。相偏移膜30所包含之氧之含有率較佳為10原子%以上且70原子%以下。該相偏移膜30既可包含複數層，亦可包含單層。包含單層之相偏移膜30就於相偏移膜30中不易形成界面，容易控制截面形狀之方面而言較佳。另一方面，包含複數層之相偏移膜30就成膜之容易度等方面而言較佳。

又，對於相偏移膜30所包含之氮及氧之輕元素，既可於相偏移膜30之膜厚方向上均勻包含，又，亦可階段性地或連續地增加或減少。再者，上述氮之含有率及氧之含有率較佳為於相偏移膜30之膜厚之50%以上之區域中成為上述特定含有率。

又，要求相偏移光罩基底10之相偏移膜30具有較高耐藥性(耐洗淨性)。為了提高該相偏移膜30之耐藥性(耐洗淨性)，提高膜密度較為有效。相偏移膜30之膜密度與膜應力存在關聯，考慮到耐藥性(耐洗淨性)，相偏移膜30之膜應力較佳為較高。另一方面，關於相偏移膜30之膜應力，必須考慮形成相偏移膜圖案時之錯位、及相偏移膜圖案之損失。就以上之觀點而言，相偏移膜30之膜應力較佳為0.2 GPa以上且0.8 GPa以下，進而較佳為0.4 GPa以上且0.8 GPa以下。

【0032】

蝕刻遮罩膜40配置於相偏移膜30之上側，包含對於對相偏移膜30進行蝕刻之蝕刻液具有耐蝕刻性之材料。又，蝕刻遮罩膜40既可具有遮斷曝光之光之透過之功能，進而，亦可具有如下功能，即，以使相偏移膜30相對於自相偏移膜30側入射之光之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域成為15%以下之方式降低膜面反射率。蝕刻遮罩膜40包含例如鉻系材料。作為鉻系材料，更具體而言，可列舉含有鉻(Cr)、或鉻(Cr)與氧

(O)、氮(N)、碳(C)中至少任一者之材料。或，可列舉包含鉻(Cr)與氧(O)、氮(N)、碳(C)中至少任一者，進而包含氟(F)之材料。例如，作為構成蝕刻遮罩膜40之材料，可列舉Cr、CrO、CrN、CrF、CrCO、CrCN、CrON、CrCON、CrCONF。

蝕刻遮罩膜40可藉由濺鍍法形成。

【0033】

於蝕刻遮罩膜40具有遮斷曝光之光之透過之功能之情形時，於相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40積層之部分，相對於曝光之光之光學濃度較佳為3以上，更佳為3.5以上，進而較佳為4以上。

光學濃度可使用分光光度計或OD(Optical Density，光密度)計等進行測定。

【0034】

蝕刻遮罩膜40根據功能可包含組成均勻之單層膜，亦可包含組成不同之複數層膜，亦可包含組成於厚度方向上連續地變化之單層膜。

【0035】

再者，圖1所示之相偏移光罩基底10於相偏移膜30上具備蝕刻遮罩膜40，但對於在相偏移膜30上具備蝕刻遮罩膜40，且於蝕刻遮罩膜40上具備抗蝕劑膜之相偏移光罩基底，亦可應用本發明。

【0036】

又，相偏移光罩基底10係以於相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面形成有組成梯度區域，且該組成梯度區域中包含氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域之方式構成。更具體而言，於上述組成梯度區域中，至少於自相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面朝向透明基板20側

之深度方向上，具有氧之比率階段性地及/或連續地增加之區域。

而且，相偏移光罩基底10係以遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下之方式構成。該界面係設為如下位置：當藉由X射線光電子光譜法對相偏移光罩基底10進行組成分析時，過渡金屬之比率自相偏移膜30朝向蝕刻遮罩膜40減少且過渡金屬之含有率首次成為0原子%的位置。

遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率要求為3.0以下，較佳為2.8以下，進而較佳為2.5以下，進而更佳為2.0以下較為理想。再者，就相偏移膜30與組成梯度區域之膜質連續性之觀點而言，上述氧相對於矽之含有比率較佳為0.3以上，進而較佳為0.5以上。

【0037】

其次，對該實施形態之相偏移光罩基底10之製造方法進行說明。圖1所示之相偏移光罩基底10係藉由進行以下之相偏移膜形成步驟與蝕刻遮罩膜形成步驟而製造。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

【0038】

1.相偏移膜形成步驟

首先，準備透明基板20。透明基板20只要相對於曝光之光為透明，則可為包含合成石英玻璃、石英玻璃、鋁矽酸鹽玻璃、鈉鈣玻璃、低熱膨脹玻璃(SiO_2 - TiO_2 玻璃等)等任一種玻璃材料者。

【0039】

其次，藉由濺鍍法於透明基板20上形成相偏移膜30。

相偏移膜30之成膜係使用包含成為構成相偏移膜30之材料之主成分之過渡金屬及矽的濺鍍靶、或包含過渡金屬、矽、氧及/或氮之濺鍍靶，例如於包含含有選自由氮氣、氛氣、氫氣、氬氣及氙氣所組成之群中之至少一種之惰性氣體的濺鍍氣體環境、或者於包含上述惰性氣體與含有選自由氧氣、二氧化碳氣體、一氧化氮氣體、二氧化氮氣體所組成之群中之至少一種之活性氣體之混合氣體的濺鍍氣體環境中進行。

【0040】 相偏移膜30之組成及厚度係以使相偏移膜30成為上述之相位差及透過率之方式進行調整。相偏移膜30之組成可藉由構成濺鍍靶之元素之含有比率(例如過渡金屬之含有率與矽之含有率之比)、濺鍍氣體之組成及流量等進行控制。相偏移膜30之厚度可藉由濺鍍功率、濺鍍時間等進行控制。又，於濺鍍裝置為線內型濺鍍裝置之情形時，亦可藉由基板之搬送速度控制相偏移膜30之厚度。如此，以使相偏移膜30之氧之含有率成為5原子%以上且70原子%以下之方式進行控制。

【0041】

於相偏移膜30分別包含組成均勻之單層膜之情形時，不改變濺鍍氣體之組成及流量而僅進行1次上述成膜製程。於相偏移膜30包含組成不同之複數層膜之情形時，於每個成膜製程改變濺鍍氣體之組成及流量進行複數次上述成膜製程。亦可使用構成濺鍍靶之元素之含有比率不同之靶而成膜相偏移膜30。於相偏移膜30包含組成於厚度方向上連續地變化之單層膜之情形時，隨著成膜製程之時間經過改變濺鍍氣體之組成及流量而僅進行1次上述成膜製程。於進行複數次成膜製程之情形時，可使對濺鍍靶施加之濺鍍功率變小。

【0042】

2.表面處理步驟

形成包含含有過渡金屬、矽、及氧之過渡金屬矽化物材料之相偏移膜30後，相偏移膜30之表面容易氧化，容易生成過渡金屬之氧化物。為了抑制因過渡金屬之氧化物之存在導致蝕刻液滲入，進行調整相偏移膜30之表面氧化之狀態之表面處理步驟。

作為調整相偏移膜30之表面氧化之狀態之表面處理步驟，可列舉藉由酸性水溶液進行表面處理之方法、藉由鹼性水溶液進行表面處理之方法、藉由灰化等乾式處理進行表面處理之方法等。

只要於下述蝕刻遮罩膜形成步驟後，於相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面形成組成梯度區域，該組成梯度區域中包含氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，進而，遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率成為3.0以下，則可進行任意表面處理步驟。

例如，於藉由酸性水溶液進行表面處理之方法、藉由鹼性水溶液進行表面處理之方法中，藉由適當調整酸性或鹼性水溶液之濃度、溫度、時間，可調整相偏移膜30之表面氧化之狀態。作為藉由酸性水溶液進行表面處理之方法、藉由鹼性水溶液進行表面處理之方法，可列舉將於透明基板20上形成有相偏移膜30之附相偏移膜之基板浸漬於上述水溶液中的方法、及使上述水溶液與相偏移膜30上接觸之方法等。

3.蝕刻遮罩膜形成步驟

進行調整相偏移膜30之表面之表面氧化之狀態之表面處理後，藉由濺鍍法於相偏移膜30上形成蝕刻遮罩膜40。

如此，獲得相偏移光罩基底10。

【0043】

蝕刻遮罩膜40之成膜係使用包含鉻或鉻化合物(氧化鉻、氮化鉻、碳化鉻、氮氧化鉻、碳氮氧化鉻等)之濺鍍鈹，例如於包含含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種之惰性氣體的濺鍍氣體環境、或者於包含含有選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種之惰性氣體與含有選自由氧氣、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之活性氣體之混合氣體的濺鍍氣體環境中進行。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。

【0044】

於蝕刻遮罩膜40包含組成均勻之單層膜之情形時，不改變濺鍍氣體之組成及流量而僅進行1次上述成膜製程。於蝕刻遮罩膜40包含組成不同之複數層膜之情形時，於每個成膜製程改變濺鍍氣體之組成及流量而進行複數次上述成膜製程。於蝕刻遮罩膜40包含組成於厚度方向上連續地變化之單層膜之情形時，隨著成膜製程之時間經過改變濺鍍氣體之組成及流量而僅進行1次上述成膜製程。

【0045】

如此，藉由進行相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40之成膜製程、及調整相偏移膜30之表面之表面氧化之狀態之表面處理，可以於相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面形成組成梯度區域，該組成梯度區域中包含氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，且遍及相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下的方式成膜相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40。

【0046】

再者，對調整相偏移膜30之表面之表面氧化之狀態之表面處理進行了說明，但於相偏移膜30之成膜製程中，亦可於成膜製程後半變更為不易使相偏移膜30之表面發生表面氧化之氣體種類，或添加上述氣體種類等，藉此包含上述組成梯度區域中氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，且遍及相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域使氧相對於矽之含有比率為3.0以下。

【0047】

再者，圖1所示之相偏移光罩基底10於相偏移膜30上具備蝕刻遮罩膜40，因此於製造相偏移光罩基底10時，進行蝕刻遮罩膜形成步驟。又，於製造於相偏移膜30上具備蝕刻遮罩膜40，且於蝕刻遮罩膜40上具備抗蝕劑膜之相偏移光罩基底時，於蝕刻遮罩膜形成步驟後在蝕刻遮罩膜40上形成抗蝕劑膜。

【0048】

該實施形態1之相偏移光罩基底10係以於相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面形成組成梯度區域，該組成梯度區域中包含氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，且遍及相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下的方式構成相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40。藉此，可有效地抑制蝕刻液滲入相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面，可有助於圖案截面之垂直化，可獲得形成有具有優異之CD均勻性之相偏移膜圖案之相偏移光罩。又，於相偏移光罩中，於相偏移膜圖案上殘留蝕刻遮罩膜圖案之情形時，可抑制與貼附於相偏移光罩之光罩護膜或顯示裝置基板的反射之影響。又，該實施形態1之相偏

移光罩基底10可藉由濕式蝕刻形成截面形狀良好、CD偏差較小且透過率較高之相偏移膜圖案。因此，可獲得能製造可精度良好地轉印高精細之相偏移膜圖案之相偏移光罩的相偏移光罩基底。

【0049】

實施形態2.

於實施形態2中，對相偏移光罩之製造方法進行說明。

【0050】

圖2係表示相偏移光罩之製造方法之模式圖。

圖2所示之相偏移光罩之製造方法係使用圖1所示之相偏移光罩基底10製造相偏移光罩之方法，包含以下步驟：於以下之相偏移光罩基底10上形成抗蝕劑膜；藉由於抗蝕劑膜描繪所期望之圖案並進行顯影，而形成抗蝕劑膜圖案50(第1抗蝕劑膜圖案形成步驟)；以該抗蝕劑膜圖案50作為遮罩，藉由濕式蝕刻使蝕刻遮罩膜40圖案化，形成蝕刻遮罩膜圖案40a(第1蝕刻遮罩膜圖案形成步驟)；藉由以該蝕刻遮罩膜圖案40a作為遮罩，對相偏移膜30進行濕式蝕刻，於透明基板20上形成相偏移膜圖案30a(相偏移膜圖案形成步驟)。而且，進而包含第2抗蝕劑膜圖案形成步驟、及第2蝕刻遮罩膜圖案形成步驟。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

【0051】

1.第1抗蝕劑膜圖案形成步驟

於第1抗蝕劑膜圖案形成步驟中，首先，於實施形態1之相偏移光罩基底10之蝕刻遮罩膜40上形成抗蝕劑膜。使用之抗蝕劑膜材料並無特別限制。例如為對於具有選自下述350 nm～436 nm之波長區域之任一波長

之雷射光感光者即可。又，抗蝕劑膜可為正型、負型之任一者。

其後，使用具有選自350 nm～436 nm之波長區域之任一波長之雷射光，於抗蝕劑膜描繪所期望之圖案。描繪於抗蝕劑膜之圖案為要形成於相偏移膜30之圖案。作為描繪於抗蝕劑膜之圖案，可列舉線與間隙圖案或孔圖案。

其後，藉由特定顯影液使抗蝕劑膜顯影，如圖2(a)所示，於蝕刻遮罩膜40上形成第1抗蝕劑膜圖案50。

【0052】

2.第1蝕刻遮罩膜圖案形成步驟

於第1蝕刻遮罩膜圖案形成步驟中，首先，以第1抗蝕劑膜圖案50作為遮罩對蝕刻遮罩膜40進行蝕刻，形成第1蝕刻遮罩膜圖案40a。蝕刻遮罩膜40係由包含鉻(Cr)之鉻系材料形成。對蝕刻遮罩膜40進行蝕刻之蝕刻液只要為可對蝕刻遮罩膜40選擇性地進行蝕刻者，則並無特別限制。具體而言，可列舉包含硝酸銻銨及過氯酸之蝕刻液。

其後，使用抗蝕劑剝離液或藉由灰化，如圖2(b)所示，將第1抗蝕劑膜圖案50剝離。視需要，亦可不剝離第1抗蝕劑膜圖案50而進行接下來之相偏移膜圖案形成步驟。

【0053】

3.相偏移膜圖案形成步驟

於第1相偏移膜圖案形成步驟中，以第1蝕刻遮罩膜圖案40a作為遮罩對相偏移膜30進行蝕刻，如圖2(c)所示，形成相偏移膜圖案30a。作為相偏移膜圖案30a，可列舉線與間隙圖案或孔圖案。對相偏移膜30進行蝕刻之蝕刻液只要為可對相偏移膜30選擇性地進行蝕刻者，則並無特別限制。

例如，可列舉包含氟化銨、磷酸及過氧化氫之蝕刻液、及包含氟化氫銨及氯化氫之蝕刻液。

【0054】

4.第2抗蝕劑膜圖案形成步驟

於第2抗蝕劑膜圖案形成步驟中，首先，形成覆蓋第1蝕刻遮罩膜圖案40a之抗蝕劑膜。使用之抗蝕劑膜材料並無特別限制。例如為對於具有選自下述350 nm～436 nm之波長區域之任一波長之雷射光感光者即可。又，抗蝕劑膜可為正型、負型之任一者。

其後，使用具有選自350 nm～436 nm之波長區域之任一波長之雷射光，於抗蝕劑膜描繪所期望之圖案。描繪於抗蝕劑膜之圖案為將於相偏移膜30形成有圖案之區域之外周區域遮光之遮光帶圖案、及將相偏移膜圖案之中央部遮光之遮光帶圖案。再者，描繪於抗蝕劑膜之圖案根據相偏移膜30相對於曝光之光之透過率不同，有時為不存在將相偏移膜圖案30a之中央部遮光之遮光帶圖案的圖案。

其後，藉由特定顯影液對抗蝕劑膜進行顯影，如圖2(d)所示，於第1蝕刻遮罩膜圖案40a上形成第2抗蝕劑膜圖案60。

【0055】

5.第2蝕刻遮罩膜圖案形成步驟

於第2蝕刻遮罩膜圖案形成步驟中，以第2抗蝕劑膜圖案60作為遮罩對第1蝕刻遮罩膜圖案40a進行蝕刻，如圖2(e)所示，形成第2蝕刻遮罩膜圖案40b。第1蝕刻遮罩膜圖案40a係由包含鉻(Cr)之鉻系材料形成。對第1蝕刻遮罩膜圖案40a進行蝕刻之蝕刻液只要為可對第1蝕刻遮罩膜圖案40a選擇性地進行蝕刻者，則並無特別限制。例如可列舉包含硝酸銻銨及過氯

酸之蝕刻液。

其後，使用抗蝕劑剝離液或藉由灰化，將第2抗蝕劑膜圖案60剝離。

如此，獲得相偏移光罩100。

再者，於上述說明中，對蝕刻遮罩膜40具有遮斷曝光之光之透過之功能之情形進行了說明，但於蝕刻遮罩膜40僅具有對相偏移膜30進行蝕刻時之硬質遮罩之功能之情形時，於上述說明中，不進行第2抗蝕劑膜圖案形成步驟及第2蝕刻遮罩膜圖案形成步驟，於相偏移膜圖案形成步驟後，將第1蝕刻遮罩膜圖案剝離，從而製作相偏移光罩100。

【0056】

根據該實施形態2之相偏移光罩之製造方法，由於使用實施形態1之相偏移光罩基底，因而可形成截面形狀良好且CD偏差較小之相偏移膜圖案。因此，可製造可精度良好地轉印高精細之相偏移膜圖案之相偏移光罩。以此種方式製造之相偏移光罩可應對線與間隙圖案或接觸孔之微細化。

【0057】

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。顯示裝置係藉由進行使用利用上述相偏移光罩基底10製造之相偏移光罩100、或使用藉由上述相偏移光罩100之製造方法所製造之相偏移光罩100的步驟(光罩載置步驟)、以及將轉印圖案曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜之步驟(圖案轉印步驟)而製造。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

【0058】

1.載置步驟

於載置步驟中，將實施形態2中製造之相偏移光罩載置於曝光裝置之光罩載台。此處，相偏移光罩係以介隔曝光裝置之投影光學系統與形成於顯示裝置基板上之抗蝕劑膜對向之方式配置。

【0059】

2.圖案轉印步驟

於圖案轉印步驟中，對相偏移光罩100照射曝光之光，將相偏移膜圖案轉印至形成於顯示裝置基板上之抗蝕劑膜。曝光之光為包含選自365 nm～436 nm之波長區域之複數種波長之光之複合光、或藉由濾光器等自365 nm～436 nm之波長區域截止某波長區域而選擇之單色光。例如，曝光之光為包含i射線、h射線及g射線之複合光、或i射線之單色光。若將複合光用作曝光之光，則可提高曝光之光強度而提高產能，因此可降低顯示裝置之製造成本。

【0060】

根據該實施形態3之顯示裝置之製造方法，可製造可抑制CD錯誤，具有高解像度、微細之線與間隙圖案或接觸孔的高精細之顯示裝置。

[實施例]

【0061】

實施例1.

A.相偏移光罩基底及其製造方法

為了製造實施例1之相偏移光罩基底，首先，作為透明基板20，準備1214尺寸(1220 mm×1400 mm)之合成石英玻璃基板。

【0062】

其後，使合成石英玻璃基板之主表面朝向下側將其搭載於托盤(未圖示)，搬入線內型濺鍍裝置之腔室內。

為了於透明基板20之主表面上形成相偏移膜30，首先，於將第1腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣與二氧化碳氣體(CO₂)、氮(N₂)氣之混合氣體(Ar：20 sccm，CO₂：10 sccm，N₂：20 sccm)，對包含鉬及矽之第1濺鍍靶(鉬：矽＝1：4)施加6.0 kW之濺鍍功率，藉由反應性濺鍍，於透明基板20之主表面上堆積含有鉬、矽、氧、氮及碳之矽化鉬之碳氮氧化物。然後，成膜膜厚202 nm之相偏移膜30。又，於透明基板20形成相偏移膜30後，自腔室取出，以鹼系水溶液對相偏移膜30之表面進行相偏移膜30之表面處理。再者，表面處理條件設為鹼濃度0.7%、溫度30度、表面處理時間1200秒。

【0063】

其次，將表面處理後之附相偏移膜30之透明基板20搬入第2腔室內，於將第2腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣與氮(N₂)氣之混合氣體(Ar：65 sccm，N₂：15 sccm)。然後，對包含鉻之第2濺鍍靶施加1.5 kW之濺鍍功率，藉由反應性濺鍍，於相偏移膜30上形成含有鉻及氮之鉻氮化物(CrN)(膜厚15 nm)。其次，於將第3腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣與甲烷(CH₄：4.9%)氣體之混合氣體(30 sccm)，對包含鉻之第3濺鍍靶施加8.5 kW之濺鍍功率，藉由反應性濺鍍於CrN上形成含有鉻及碳之鉻碳化物(CrC)(膜厚60 nm)。最後，於將第4腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣及甲烷(CH₄：5.5%)氣體之混合氣體、氮(N₂)氣、及氧(O₂)氣之混合氣體(Ar＋CH₄：30 sccm，N₂：8 sccm，O₂：3 sccm)，對包含鉻之第4濺鍍靶施加2.0 kW之濺鍍功率，藉

由反應性濺鍍於CrC上形成含有鉻、碳、氧及氮之鉻碳氮氧化物(CrCON)(膜厚30 nm)。如上，於相偏移膜30上形成CrN層、CrC層、及CrCON層之積層構造之蝕刻遮罩膜40。

如此，獲得於透明基板20上形成有相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40之相偏移光罩基底10。

【0064】

對於所得之相偏移光罩基底10之相偏移膜30(以鹼系水溶液對相偏移膜30之表面進行過表面處理之相偏移膜30)，藉由Lasertec公司製造之MPM-100，測定透過率及相位差。相偏移膜30之透過率、相位差之測定係使用設置於同一托盤而製作之於合成石英玻璃基板之主表面上成膜有相偏移膜30的附相偏移膜之基板(虛設基板)。相偏移膜30之透過率及相位差係於形成蝕刻遮罩膜40前將附相偏移膜之基板(虛設基板)自腔室取出進行測定。其結果，透過率為22.1%(波長：365 nm)，相位差為161度(波長：365 nm)。再者，藉由鹼系水溶液進行過表面處理之相偏移膜30之膜厚較剛成膜後之膜厚減少而為183 nm。

又，對於相偏移膜30，使用UltraFLAT 200M(Corning TROPEL公司製造)測定平坦度變化，計算出膜應力，結果為0.46 GPa。該相偏移膜30對於相偏移光罩之洗淨所使用之藥液(硫酸過氧化氫混合物、氨水過氧化氫混合物、臭氧水)之透過率變化量、相位差變化量均較小，具有較高之耐藥性、耐洗淨性。

【0065】

又，對於所得之相偏移光罩基底，藉由島津製作所公司製造之分光光度計SolidSpec-3700，測定膜面反射率及光學濃度。相偏移光罩基底

(蝕刻遮罩膜40)之膜面反射率為8.3%(波長：436 nm)，光學濃度OD為4.0(波長：436 nm)。可知該蝕刻遮罩膜作為膜表面之反射率較低之遮光膜發揮功能。

【0066】

又，對於所得之相偏移光罩基底10，藉由X射線光電子光譜法(XPS)進行深度方向之組成分析。圖3表示對於實施例1之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果。圖3表示相偏移光罩基底中之相偏移膜30側之蝕刻遮罩膜40與相偏移膜30之組成分析結果。圖3之橫軸表示以蝕刻遮罩膜40之最表面為基準的相偏移光罩基底10之SiO₂換算之深度(nm)，縱軸表示含有率(原子%)。於圖3中，各曲線分別表示矽(Si)、氮(N)、氧(O)、碳(C)、鉻(Cr)、鉬(Mo)之含有率變化。

【0067】

如圖3所示，於對於相偏移光罩基底10之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果中，相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面(過渡金屬之比率自相偏移膜30朝向蝕刻遮罩膜40減少，而過渡金屬之含有率首次成為0原子%之位置)、以及鉻之比率自蝕刻遮罩膜40朝向相偏移膜30減少而鉻之含有率首次成為0原子%之位置為止之區域即組成梯度區域中，因相偏移膜30產生之氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地單調遞增。

又，圖7係表示對於實施例1與比較例1之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之O/Si之比(氧相對於矽之含有比率)的圖。如圖7所示，實施例1之相偏移光罩基底中，遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率之最大值為2.0，屬3.0以下。該界面係設為如下位置，即自蝕刻遮罩膜40側藉由X射線光電子光譜法對

相偏移光罩基底10進行組成分析時，過渡金屬(於該情形時為鉬)之比率自相偏移膜30朝向蝕刻遮罩膜40減少，而過渡金屬之含有率首次成為0原子%的位置。

【0068】

因蝕刻遮罩膜40產生之鉻(Cr)消失至因透明基板20產生之氧(O)峰值出現(因相偏移膜30產生之鉬(Mo)急遽減少前)之相偏移膜30之組成均勻區域中，鉬(Mo)之含有率為平均12原子%，矽(Si)之含有率為平均23原子%，氮(N)之含有率為平均13原子%，氧(O)之含有率為平均40原子%，碳(C)之含有率為平均12原子%，各自之含有率之變動為3原子%以下。

【0069】

B.相偏移光罩及其製造方法

為了使用以上述方式製造之相偏移光罩基底10製造相偏移光罩100，首先，使用抗蝕劑塗佈裝置，於相偏移光罩基底10之蝕刻遮罩膜40上塗佈光阻劑膜。

其後，經過加熱、冷卻步驟，形成膜厚520 nm之光阻劑膜。

其後，使用雷射描繪裝置對光阻劑膜進行描繪，經過顯影、沖洗步驟，於蝕刻遮罩膜上，形成線圖案之寬度為1.8 μm 及間隙圖案之寬度為1.8 μm 之線與間隙圖案之抗蝕劑膜圖案。

【0070】

其後，以抗蝕劑膜圖案作為遮罩，藉由包含硝酸銻銨及過氯酸之鉻蝕刻液對蝕刻遮罩膜進行濕式蝕刻，形成第1蝕刻遮罩膜圖案40a。

【0071】

其後，以第1蝕刻遮罩膜圖案40a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鋁蝕刻液，對相偏移膜30進行濕式蝕刻，形成相偏移膜圖案30a。

其後，將抗蝕劑膜圖案剝離。

【0072】

其後，使用抗蝕劑塗佈裝置，以覆蓋第1蝕刻遮罩膜圖案40a之方式塗佈光阻劑膜。

其後，經過加熱、冷卻步驟，形成膜厚520 nm之光阻劑膜。

其後，使用雷射描繪裝置對光阻劑膜進行描繪，經過顯影、沖洗步驟，於第1蝕刻遮罩膜圖案40a上形成用以形成遮光帶之第2抗蝕劑膜圖案60。

【0073】

其後，以第2抗蝕劑膜圖案60作為遮罩，藉由包含硝酸銻銨及過氯酸之鉻蝕刻液，對形成於轉印圖案形成區域之第1蝕刻遮罩膜圖案40a進行濕式蝕刻。

其後，將第2抗蝕劑膜圖案60剝離。

【0074】

如此，獲得於透明基板20上形成有形成於轉印圖案形成區域之相偏移膜圖案30a、及包含相偏移膜圖案30a與蝕刻遮罩膜圖案40b之積層構造之遮光帶的相偏移光罩100。

【0075】

藉由掃描型電子顯微鏡對所得之相偏移光罩之截面進行觀察。於以下之實施例1及比較例1中，於觀察相偏移光罩之截面時使用掃描型電子顯微鏡。圖4為實施例1之相偏移光罩之截面照片。

【0076】

如圖4所示，形成於實施例1之相偏移光罩之相偏移膜圖案具有可充分發揮相偏移效果之接近垂直之截面形狀。又，於相偏移膜圖案，於與蝕刻遮罩膜圖案之界面、及與基板之界面之任一者均未觀察到滲入。又，具有下擺寬度較小且CD偏差較小之相偏移膜圖案。詳細而言，相偏移膜圖案之截面包含相偏移膜圖案之上表面、下表面及側面。於該相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為53度。因此，獲得對於包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光之曝光之光、更具體而言包含i射線、h射線及g射線之複合光之曝光之光具有優異之相偏移效果的相偏移光罩。

而且，於實施例1之相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為53度，超過可藉由過蝕刻進行截面控制之下限之45度。因此，於形成實施例1之相偏移膜圖案時，可藉由進行過蝕刻使截面形狀進一步垂直化。

【0077】

藉由Seiko Instruments NanoTechnology公司製造之SIR8000對相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD偏差進行測定。CD偏差之測定係對除基板之周緣區域以外之1100 mm×1300 mm之區域於11×11個點進行測定。CD偏差係相較於目標線與間隙圖案(線圖案之寬度：1.8 μm ，間隙圖案之寬度：1.8 μm)之偏移寬度。於實施例1及比較例1中，CD偏差之測定係使用相同裝置。

CD偏差為0.096 μm 而良好。

因此，可謂於將實施例1之相偏移光罩設置於曝光裝置之光罩載台並

曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜之情形時，可高精度地轉印未達 $2.0\ \mu\text{m}$ 之微細圖案。

【0078】

實施例2.

A.相偏移光罩基底及其製造方法

為了製造實施例2之相偏移光罩基底，與實施例1同樣地，作為透明基板20，準備1214尺寸($1220\ \text{mm} \times 1400\ \text{mm}$)之合成石英玻璃基板。

【0079】

為了於透明基板20之主表面上形成相偏移膜30，首先，於將線內型濺鍍裝置之第1腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣、氦(He)氣、氮(N_2)氣之混合氣體(Ar：18 sccm，He：50 sccm， N_2 ：13 sccm)，對包含鋁及矽之第1濺鍍靶(鋁：矽＝1：9)施加7.6 kW之濺鍍功率，藉由反應性濺鍍，於透明基板20之主表面上堆積含有鋁、矽、氧、及氮之矽化鋁之氮氧化物。然後，成膜膜厚150 nm之相偏移膜30。

【0080】

其次，於透明基板20形成相偏移膜30後，不進行表面處理，與實施例1同樣地，於相偏移膜30上形成CrN層、CrC層、及CrCON層之積層構造之蝕刻遮罩膜40。

如此，獲得於透明基板20上形成有相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40之相偏移光罩基底10。

【0081】

對於所得之相偏移光罩基底之相偏移膜，藉由Lasertec公司製造之MPM-100測定透過率及相位差。相偏移膜之透過率及相位差之測定係使

用設置於同一托盤而製作之於合成石英玻璃基板之主表面上成膜有相偏移膜30的附相偏移膜之基板(虛設基板)。相偏移膜之透過率及相位差係於形成蝕刻遮罩膜前將附相偏移膜之基板(虛設基板)自腔室取出進行測定。其結果，透過率為27.0%(波長：405 nm)，相位差為178度(波長：405 nm)。

又，對於相偏移膜，使用UltraFLAT 200M(Corning TROPEL公司製造)測定平坦度變化，計算出膜應力，結果為0.21 GPa。該相偏移膜30對於相偏移光罩之洗淨所使用之藥液(硫酸過氧化氫混合物、氨水過氧化氫混合物、臭氧水)之透過率變化量、相位差變化量均較小，具有較高之耐藥性、耐洗淨性。

【0082】

又，對於所得之相偏移光罩基底，藉由島津製作所公司製造之分光光度計SolidSpec-3700，測定膜面反射率及光學濃度。相偏移光罩基底(蝕刻遮罩膜40)之膜面反射率為8.3%(波長：436 nm)，光學濃度OD為4.0(波長：436 nm)。可知該蝕刻遮罩膜作為膜表面之反射率較低之遮光膜發揮功能。

【0083】

又，對於所得之相偏移光罩基底10，藉由X射線光電子光譜法(XPS)進行深度方向之組成分析。圖8表示對於實施例2之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果。圖8表示相偏移光罩基底中之相偏移膜30側之蝕刻遮罩膜40與相偏移膜30之組成分析結果。圖8之橫軸表示以蝕刻遮罩膜40之最表面為基準的相偏移光罩基底10之SiO₂換算之深度(nm)，縱軸表示含有率(原子%)。於圖8中，各曲線分別表示矽(Si)、氮

(N)、氧(O)、碳(C)、鉻(Cr)、鉬(Mo)之含有率變化。

【0084】

如圖8所示，於對於相偏移光罩基底10之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果中，相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面(過渡金屬之比率自相偏移膜30朝向蝕刻遮罩膜40減少，而過渡金屬之含有率首次成為0原子%之位置)、以及鉻之比率自蝕刻遮罩膜40朝向相偏移膜30減少而鉻之含有率首次成為0原子%之位置為止之區域即組成梯度區域中，自相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面起，氧之比率朝向深度方向增加後減少。

又，圖10係表示對於實施例2與實施例3之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之O/Si之比(氧相對於矽之含有比率)的圖。如圖10所示，遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率之最大值為2.0，屬3.0以下。

【0085】

因蝕刻遮罩膜40產生之鉻(Cr)消失至因透明基板20產生之氧(O)峰值出現(因相偏移膜30產生之鉬(Mo)急遽減少前)之相偏移膜30之組成均勻區域中，鉬(Mo)之含有率為平均8原子%，矽(Si)之含有率為平均40原子%，氮(N)之含有率為平均46原子%，氧(O)之含有率為平均6原子%。於相偏移膜30中，鉬(Mo)之含有率之變動最小，為2原子%以下，其次，矽(Si)之含有率之變動為3原子%以下，氮(N)之含有率之變動為4原子%以下，氧(O)之含有率之變動為5原子%以下。

【0086】

B.相偏移光罩及其製造方法

使用以上述方式製造之相偏移光罩基底，藉由與實施例1相同之方法

製造相偏移光罩。

藉由掃描型電子顯微鏡對所得之相偏移光罩之截面進行觀察。圖9係實施例2之相偏移光罩之截面照片。

【0087】

如圖9所示，形成於實施例2之相偏移光罩之相偏移膜圖案具有可充分發揮相偏移效果之接近垂直之截面形狀。又，於相偏移膜圖案，於與蝕刻遮罩膜圖案之界面、及與基板之界面之任一者均未觀察到滲入。又，具有下擺寬度較小且CD偏差較小之相偏移膜圖案。詳細而言，相偏移膜圖案之截面包含相偏移膜圖案之上表面、下表面及側面。於該相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為74度。因此，獲得對於包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光之曝光之光、更具體而言包含i射線、h射線及g射線之複合光之曝光之光具有優異之相偏移效果的相偏移光罩。

又，CD偏差為0.092 μm 而良好。

而且，於實施例2之相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為74度，超過可藉由過蝕刻進行截面控制之下限之45度。因此，於形成實施例2之相偏移膜圖案時，可藉由進行過蝕刻使截面形狀進一步垂直化。

因此，可謂於將實施例2之相偏移光罩設置於曝光裝置之光罩載台並曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜之情形時，可高精度地轉印未達2.0 μm 之微細圖案。

【0088】

實施例3.

A.相偏移光罩基底及其製造方法

為了製造實施例3之相偏移光罩基底，與實施例1同樣地，作為透明基板20，準備1214尺寸(1220 mm×1400 mm)之合成石英玻璃基板。

為了於透明基板20之主表面上形成相偏移膜30，首先，於將線內型濺鍍裝置之第1腔室內設為特定真空度之狀態下，導入氬(Ar)氣、氦(He)氣、氮(N₂)氣、及一氧化氮氣體(NO)之混合氣體(Ar：18 sccm，He：50 sccm，N₂：13 sccm，NO：4 sccm)，對包含鉬及矽之第1濺鍍靶(鉬：矽＝1：9)施加7.6 kW之濺鍍功率，藉由反應性濺鍍，於透明基板20之主表面上堆積含有鉬、矽、氧、及氮之矽化鉬之氮氧化物。然後，成膜膜厚140 nm之相偏移膜30。然後，於透明基板20形成相偏移膜30後，自腔室取出，於與實施例1相同之條件下，以鹼系水溶液對相偏移膜30之表面進行相偏移膜30之表面處理。

【0089】

其次，與實施例1同樣地，於相偏移膜30上形成CrN層、CrC層、及CrCON層之積層構造之蝕刻遮罩膜40。

如此，獲得於透明基板20上形成有相偏移膜30及蝕刻遮罩膜40之相偏移光罩基底10。

【0090】

對於所得之相偏移光罩基底之相偏移膜，藉由Lasertec公司製造之MPM-100測定透過率及相位差。相偏移膜之透過率及相位差之測定係使用設置於同一托盤而製作之於合成石英玻璃基板之主表面上成膜有相偏移膜30的附相偏移膜之基板(虛設基板)。相偏移膜之透過率及相位差係於形成蝕刻遮罩膜前將附相偏移膜之基板(虛設基板)自腔室取出進行測定。其

結果，透過率為33.0%(波長：365 nm)，相位差為169度(波長365 nm)。

又，對於相偏移膜，使用UltraFLAT 200M(Corning TROPEL公司製造)測定平坦度變化，計算出膜應力，結果為0.26 GPa。該相偏移膜30對於相偏移光罩之洗淨所使用之藥液(硫酸過氧化氫混合物、氨水過氧化氫混合物、臭氧水)之透過率變化量、相位差變化量均較小，具有較高之耐藥性、耐洗淨性。

【0091】

又，對於所得之相偏移光罩基底，藉由島津製作所公司製造之分光光度計SolidSpec-3700，測定膜面反射率及光學濃度。相偏移光罩基底(蝕刻遮罩膜40)之膜面反射率為8.3%(波長：436 nm)，光學濃度OD為4.0(波長：436 nm)。可知該蝕刻遮罩膜作為膜表面之反射率較低之遮光膜發揮功能。

又，對於所得之相偏移光罩基底10，藉由X射線光電子光譜法(XPS)進行深度方向之組成分析。圖11表示對於實施例3之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果。圖11表示相偏移光罩基底中之相偏移膜30側之蝕刻遮罩膜40與相偏移膜30之組成分析結果。圖11之橫軸表示以蝕刻遮罩膜40之最表面為基準的相偏移光罩基底10之SiO₂換算之深度(nm)，縱軸表示含有率(原子%)。於圖8中，各曲線分別表示矽(Si)、氮(N)、氧(O)、碳(C)、鉻(Cr)、鉬(Mo)之含有率變化。

【0092】

如圖11所示，於對於相偏移光罩基底10之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果中，相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面(過渡金屬之比率自相偏移膜30朝向蝕刻遮罩膜40減少，而過渡金屬之含有率首次成為0原

子%之位置)、以及鉻之比率自蝕刻遮罩膜40朝向相偏移膜30減少而鉻之含有率首次成為0原子%之位置為止之區域即組成梯度區域中,自相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面起,氧之比率朝向深度方向增加後減少。

又,如圖10所示,遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域,氧相對於矽之含有比率之最大值為2.4,屬3.0以下。

【0093】

因蝕刻遮罩膜40產生之鉻(Cr)消失至因透明基板20產生之氧(O)峰值出現(因相偏移膜30產生之鉬(Mo)急遽減少前)之相偏移膜30之組成均勻區域中,鉬(Mo)之含有率為平均7原子%,矽(Si)之含有率為平均38原子%,氮(N)之含有率為平均46原子%,氧(O)之含有率為平均9原子%。於相偏移膜30中,鉬(Mo)之含有率之變動最小,為1原子%以下,其次,矽(Si)之含有率之變動為2原子%以下,氧(O)之含有率之變動為3原子%以下,氮(N)之含有率之變動為4原子%以下。

【0094】

B.相偏移光罩及其製造方法

使用以上述方式製造之相偏移光罩基底,藉由與實施例1相同之方法製造相偏移光罩。

藉由掃描型電子顯微鏡對所得之相偏移光罩之截面進行觀察。圖12係實施例3之相偏移光罩之截面照片。

【0095】

如圖12所示,形成於實施例3之相偏移光罩之相偏移膜圖案具有可充分發揮相偏移效果之接近垂直之截面形狀。又,於相偏移膜圖案,於與蝕刻遮罩膜圖案之界面、及與基板之界面之任一者均未觀察到滲入。又,具

有下擺寬度較小且CD偏差較小之相偏移膜圖案。詳細而言，相偏移膜圖案之截面包含相偏移膜圖案之上表面、下表面及側面。於該相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為79度。因此，獲得對於包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光之曝光之光、更具體而言包含i射線、h射線及g射線之複合光之曝光之光具有優異之相偏移效果的相偏移光罩。

又，CD偏差為0.094 μm 而良好。

而且，於實施例3之相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為79度，超過可藉由過蝕刻進行截面控制之下限之45度。因此，於形成實施例2之相偏移膜圖案時，可藉由進行過蝕刻使截面形狀進一步垂直化。

因此，可謂於將實施例2之相偏移光罩設置於曝光裝置之光罩載台並曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜之情形時，可高精度地轉印未達2.0 μm 之微細圖案。

【0096】

比較例1.

A.相偏移光罩基底及其製造方法

為了製造比較例1之相偏移光罩基底，與實施例1同樣地，作為透明基板，準備1214尺寸(1220 mm×1400 mm)之合成石英玻璃基板。

藉由與實施例1相同之方法，將合成石英玻璃基板搬入線內型之濺鍍裝置之腔室。作為第1濺鍍鈮、第2濺鍍鈮、第3濺鍍鈮、及第4濺鍍鈮，使用與實施例1相同之濺鍍鈮材料。

然後，於透明基板形成相偏移膜後，自腔室取出，以純水對相偏移

膜之表面進行洗淨。純水洗淨條件設為溫度30度、表面處理時間300秒。

其後，藉由與實施例1相同之方法，成膜蝕刻遮罩膜。

如此，獲得於透明基板上形成有相偏移膜與蝕刻遮罩膜之相偏移光罩基底。

【0097】

對於所得之相偏移光罩基底之相偏移膜(對相偏移膜之表面進行過純水洗淨之相偏移膜)，藉由Lasertec公司製造之MPM-100測定透過率及相位差。相偏移膜之透過率及相位差之測定係使用設置於同一托盤而製作之於合成石英玻璃基板之主表面上成膜有相偏移膜30的附相偏移膜之基板(虛設基板)。相偏移膜之透過率及相位差係於形成蝕刻遮罩膜前將附相偏移膜之基板(虛設基板)自腔室取出進行測定。其結果，透過率為20.0%(波長：365 nm)，相位差為176度(波長：365 nm)。再者，經純水洗淨處理之相偏移膜之膜厚較剛成膜後之膜厚減少而為198 nm。

又，對於相偏移膜，使用UltraFLAT 200M(Corning TROPEL公司製造)測定平坦度變化，計算出膜應力，結果為0.46 GPa。該相偏移膜30對於相偏移光罩之洗淨所使用之藥液(硫酸過氧化氫混合物、氨水過氧化氫混合物、臭氧水)之透過率變化量、相位差變化量均較小，具有較高之耐藥性、耐洗淨性。

【0098】

又，對於所得之相偏移光罩基底，藉由島津製作所公司製造之分光光度計SolidSpec-3700，測定膜面反射率及光學濃度。相偏移光罩基底(蝕刻遮罩膜)之膜面反射率為8.3%(波長：436 nm)，光學濃度OD為4.0(波長：436 nm)。可知該蝕刻遮罩膜作為膜表面之反射率較低之遮光

膜發揮功能。

【0099】

又，對於所得之相偏移光罩基底，藉由X射線光電子光譜法(XPS)進行深度方向之組成分析。圖5表示對於比較例1之相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果。圖5表示相偏移光罩基底中之相偏移膜30側之蝕刻遮罩膜40與相偏移膜30之組成分析結果。圖5之橫軸表示以蝕刻遮罩膜40之最表面為基準的相偏移光罩基底之 SiO_2 換算之深度(nm)，縱軸表示含有率(原子%)。於圖5中，各曲線分別表示矽(Si)、氮(N)、氧(O)、碳(C)、鉻(Cr)、鉬(Mo)之含有率變化。

【0100】

如圖5所示，於對於相偏移光罩基底之藉由XPS所得之深度方向之組成分析結果中，上述組成梯度區域中，因相偏移膜產生之氧之比率朝向深度方向急遽增加後，以與上述組成均勻區域中之氧之比率同等之大致固定的比率推移。

又，如圖7所示，遍及相偏移膜與蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率之最大值為6.4，存在超過3.0之區域。再者，因蝕刻遮罩膜40產生之鉻(Cr)消失至因透明基板20產生之氧(O)峰值出現之相偏移膜30之組成均勻區域中，鉬、矽、氮、氧、碳之含有率與實施例1大致相同。

【0101】

B.相偏移光罩及其製造方法

使用以上述方式製造之相偏移光罩基底，藉由與實施例1相同之方法製造相偏移光罩。

藉由掃描型電子顯微鏡對所得之相偏移光罩之截面進行觀察。圖6係比較例1之相偏移光罩之截面照片。

【0102】

如圖6所示，形成於比較例1之相偏移光罩之相偏移膜圖案為直線之錐形狀。於該相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為5度。因此，所得之相偏移光罩對於包含300 nm以上且500 nm以下之波長範圍之光之曝光之光、更具體而言包含i射線、h射線及g射線之複合光之曝光之光無法獲得充分之相偏移效果。

又，CD偏差為0.230 μm 。

再者，於比較例1之相偏移膜圖案之截面，上表面與側面相接之部位(上邊)與側面與下表面相接之部位(下邊)所成之角度為5度，未達可藉由過蝕刻進行截面控制之下限之45度。因此，於形成比較例1之相偏移膜圖案時，無法期待藉由進行過蝕刻使截面形狀進一步垂直化。

因此，可預測於將比較例1之相偏移光罩設置於曝光裝置之光罩載台並曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜之情形時，無法轉印未達2.0 μm 之微細圖案。

【0103】

又，如圖7所示，遍及相偏移膜30與蝕刻遮罩膜40之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率均超過3.0。

考慮到該等方面、以及組成均勻區域中之實施例1及比較例1之組成大致相同等方面，可謂遍及相偏移膜與蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下係對於獲得可將相偏移膜圖案化

為可充分發揮相偏移效果之截面形狀的透過率較高之相偏移光罩基底而言重要之因素。

【0104】

再者，於上述實施例中，對使用鉬作為過渡金屬之情形進行了說明，於使用其他過渡金屬之情形時亦可獲得與上述同等之效果。

又，於上述實施例中，對顯示裝置製造用相偏移光罩基底、及顯示裝置製造用相偏移光罩之例進行了說明，但並不限定於此。本發明之相偏移光罩基底及相偏移光罩亦可應用於半導體裝置製造用、MEMS(Micro Electro Mechanical System，微機電系統)製造用、印刷基板用等。

又，於上述實施例中，對透明基板之尺寸為8092尺寸(800 mm×920 mm×10 mm)之例進行了說明，但並不限定於此。於顯示裝置製造用相偏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300 mm以上。顯示裝置製造用相偏移光罩基底所使用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、印刷基板用相偏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。上述用途之相偏移光罩基底所使用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製造用使用6025尺寸(152 mm×152 mm)或5009尺寸(126.6 mm×126.6 mm)，印刷基板用使用7012尺寸(177.4 mm×177.4 mm)、或9012尺寸(228.6 mm×228.6 mm)。

【符號說明】

【0105】

10	相偏移光罩基底
20	透明基板
30	相偏移膜
30a	相偏移膜圖案
40	蝕刻遮罩膜
40a	第1蝕刻遮罩膜圖案
40b	第2蝕刻遮罩膜圖案
50	第1抗蝕劑膜圖案
60	第2抗蝕劑膜圖案
100	相偏移光罩



201937268

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

相偏移光罩基底、相偏移光罩之製造方法、及顯示裝置之製造方法

【中文】

本發明提供一種可將相偏移膜圖案化為可充分發揮相偏移效果之截面形狀的透過率較高之相偏移光罩基底。

本發明之相偏移光罩基底之特徵在於：其係於透明基板上具有相偏移膜，且於該相偏移膜上具有蝕刻遮罩膜者，且上述相偏移光罩基底係母版，該母版用於藉由以將上述蝕刻遮罩膜形成所期望之圖案之蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕式蝕刻而形成於上述透明基板上具有相偏移膜圖案之相偏移光罩，上述相偏移膜含有過渡金屬、矽、及氧，氧之含有率為510原子%以上且70原子%以下，遍及上述界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下。

【指定代表圖】

圖7

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種相偏移光罩基底，其特徵在於：其係於透明基板上具有相偏移膜，且於該相偏移膜上具有蝕刻遮罩膜者，且

上述相偏移光罩基底係母版，該母版用於藉由以於上述蝕刻遮罩膜形成有所期望之圖案之蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕式蝕刻而形成於上述透明基板上具有相偏移膜圖案之相偏移光罩，

上述相偏移膜含有過渡金屬、矽、及氧，氧之含有率為5原子%以上且70原子%以下，

於上述相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面形成有組成梯度區域，於該組成梯度區域中，包含上述氧之比率朝向深度方向階段性地及/或連續地增加之區域，

遍及上述相偏移膜與上述蝕刻遮罩膜之界面至深度10 nm之區域，氧相對於矽之含有比率為3.0以下。

【第2項】

如請求項1之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜包含複數層。

【第3項】

如請求項1之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜包含單層。

【第4項】

如請求項1至3中任一項之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜含有氮。

【第5項】

如請求項4之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜中氮之含有率為2

原子%以上且60原子%以下。

【第6項】

如請求項1至3中任一項之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜之膜應力為0.2 GPa以上且0.8 GPa以下。

【第7項】

如請求項1至3中任一項之相偏移光罩基底，其中上述蝕刻遮罩膜包含鉻系材料。

【第8項】

如請求項1至3中任一項之相偏移光罩基底，其中上述蝕刻遮罩膜含有氮、氧、碳之至少任一者。

【第9項】

如請求項1至3中任一項之相偏移光罩基底，其中上述透明基板為矩形狀之基板，且該透明基板之短邊之長度為300 mm以上。

【第10項】

一種相偏移光罩之製造方法，其特徵在於包含以下步驟：

準備如請求項1至9中任一項之相偏移光罩基底；

於上述相偏移光罩基底上形成抗蝕劑膜；

藉由於上述抗蝕劑膜描繪所期望之圖案並進行顯影，而形成抗蝕劑膜圖案，以該抗蝕劑膜圖案作為遮罩，藉由濕式蝕刻將上述蝕刻遮罩膜圖案化，形成上述蝕刻遮罩膜圖案；及

藉由以上述蝕刻遮罩膜圖案作為遮罩，對上述相偏移膜進行濕式蝕刻而於上述透明基板上形成相偏移膜圖案。

【第11項】

一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於具備以下步驟：使用利用如請求項1至9中任一項之相偏移光罩基底製造之相偏移光罩、或使用藉由如請求項10之相偏移光罩之製造方法製造之相偏移光罩，將轉印圖案曝光轉印至顯示裝置上之抗蝕劑膜。

