

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

【技術領域】

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】

近年來，隨著FPD(Flat Panel Display，平板顯示器)等顯示裝置之高解像度化、高精細化，而正在尋求一種具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD(crystal display，液晶顯示)均一性且形成有微細之圖案之顯示裝置用之相偏移光罩。

又，受到FPD等顯示裝置之低價化之影響，而必須削減相偏移光罩之製造成本。於相偏移膜上形成有遮光性膜之先前之相偏移光罩基底之情形時，將抗蝕膜圖案作為遮罩對遮光性膜進行蝕刻，形成遮光性膜圖案，其後，將遮光性膜圖案作為遮罩對相偏移膜進行蝕刻，形成相偏移膜圖案，其後，將抗蝕膜圖案剝離，進而，將遮光性膜圖案剝離，製造具有相偏移膜圖案之相偏移光罩。另一方面，於相偏移膜上未形成有遮光性膜之相偏移光罩基底之情形時，無需相偏移膜上之遮光性膜圖案之形成步驟及剝離步驟，從而能夠削減製造成本。

對應於此種近年之情況，而要求一種使用相偏移膜上未形成有遮光性膜之相偏移光罩基底製造之具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之顯示裝置用之相偏移光罩。

例如，專利文獻1中提出有一種於透明基板上具備積層有2層以

上薄膜之構成之相偏移膜之顯示裝置用之相偏移光罩基底。構成該相偏移膜之各薄膜雖具有互不相同之組成，但包含均可藉由相同之蝕刻溶液進行蝕刻之物質，且因組成不同而具有不同之蝕刻速度。專利文獻1係於相偏移膜之圖案化時，調整構成相偏移膜之各薄膜之蝕刻速度，以陡峭地形成相偏移膜圖案之邊緣部分之剖面傾斜。

再者，專利文獻1中亦提出有一種於相位反轉膜之上部或下部配置有包含以遮光成膜、半透過膜、蝕刻阻止膜、及硬質光罩膜為首之轉印用圖案所需之膜中之一種以上膜之功能性膜的顯示裝置用之相偏移光罩基底。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2014-26281號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

先前提出之顯示裝置用之相偏移光罩中使用之相偏移膜係未考慮到因用於形成相偏移膜圖案而使用之抗蝕膜於圖案化時所使用之雷射描繪光之反射引起之對抗蝕膜之影響而設計。因此，相偏移膜對於雷射描繪光之膜面反射率超過20%。其結果，抗蝕膜中產生駐波，抗蝕膜圖案之CD均一性變差，甚至存在將抗蝕膜圖案作為遮罩進行圖案化而形成之相偏移膜圖案之CD均一性無法滿足近年所要求之值之情況。

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用於藉由具備使對於用作雷射描繪光之350 nm~436 nm之波長區域之光之膜面反射率降低之相偏移膜，而形成具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之顯示裝置用之相偏移光罩之相偏移光罩基底、及使用其之相偏移光罩之製造方法。進而，本發

明之目的在於藉由使用具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之顯示裝置用之相偏移光罩而提供一種高解像度、高精細之顯示裝置之製造方法。

[解決問題之技術手段]

本發明者為了達成上述目的進行了努力研究，從而獲得如下見解：可藉由至少以3層構成相偏移膜，且設計構成相偏移膜之各層之組成或膜厚，而一面使相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜所需之特定之光學特性，一面使相偏移膜對於350 nm～436 nm之波長區域之光之膜面反射率降低。

本發明係基於該見解而成者，且具有以下構成。

(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備包含鉻系材料之相偏移膜者，且

上述相偏移膜具有：相偏移層，其主要具有調整對於曝光光線之透過率及相位差之功能；反射率降低層，其配置於該相偏移層之上側，且具有使對於自上述相偏移膜側入射之光之反射率降低之功能；金屬層，其配置於上述相偏移層與上述反射率降低層之間，且於350 nm～436 nm之波長區域中，具有相較上述反射率降低層之消光係數更高之消光係數；

藉由上述相偏移層、上述金屬層及上述反射率降低層之積層構造，上述相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差具有特定之光學特性，且上述相偏移膜對於自上述相偏移膜側入射之光之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

(構成2)

一種相偏移光罩基底，其特徵在於：其係於透明基板上具備包含鉻系材料之相偏移膜者，且

上述相偏移膜具有：相偏移層，其主要具有調整對於曝光光線之透過率及相位差之功能；反射率降低層，其配置於該相偏移層之上側，且具有使對於自上述相偏移膜側入射之光之反射率降低之功能；金屬層，其配置於上述相偏移層與上述反射率降低層之間，且具有相較上述反射率降低層之鉻含有率更高之鉻含有率；

藉由上述相偏移層、上述金屬層及上述反射率降低層之積層構造，上述相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差具有特定之光學特性，且上述相偏移膜對於自上述相偏移膜側入射之光之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

(構成3)

如構成1或2記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜之膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為5%以下。

(構成4)

如構成1或2記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜之膜面反射率於313 nm～436 nm之波長區域中為13%以下。

(構成5)

如構成4記載之相偏移光罩基底，其特徵在於：上述相偏移膜之膜面反射率之變動幅度於313 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

(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：於上述透明基板與上述相偏移膜之間具備遮光性膜圖案。

(構成7)

一種相偏移光罩之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：於如構成1至6中任一項記載之相偏移光罩基底之上述相偏移膜上，藉由使用具有選自350 nm～436 nm之波長區域中之任一波長之雷射光之描繪

處理、及顯影處理而形成抗蝕膜圖案；及

將該抗蝕膜圖案作為遮罩對上述相偏移膜進行蝕刻，於上述透明基板上形成相偏移膜圖案。

(構成8)

一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

將藉由如構成7記載之製造方法所製造之相偏移光罩載置於曝光裝置之光罩台；

對上述相偏移光罩照射曝光光線，將上述相偏移膜圖案轉印至形成於顯示裝置基板上之抗蝕膜。

(構成9)

如構成8記載之顯示裝置之製造方法，其特徵在於：上述曝光光線為包含選自313 nm~436 nm之波長區域中之複數個波長之光的複合光。

[發明之效果]

如上所述，本發明之相偏移光罩基底係設置於透明基板上之包含鉻系材料之相偏移膜具有相偏移層、反射率降低層、及設置於相偏移層與反射率降低層之間且於350 nm~436 nm之波長區域具有相較反射率降低層之消光係數更高之消光係數之金屬層，且相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜所需之特定之光學特性，並且相偏移膜之膜面反射率於350 nm~436 nm之波長區域中為10%以下。因此，可使用該相偏移光罩基底，製造具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之相偏移光罩。又，可使用該相偏移光罩，製造高解像度、高精細之顯示裝置。

又，另一本發明之相偏移光罩基底係設置於透明基板上之包含鉻系材料之相偏移膜具有相偏移層、反射率降低層、及設置於相偏移層與反射率降低層之間之具有相較反射率降低層之鉻含有率更高之鉻

含有率的金屬層，且相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜所需之特定之光學特性，並且相偏移膜之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。因此，可使用該相偏移光罩基底，製造具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之相偏移光罩。又，可使用該相偏移光罩，製造高解像度、高精細之顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示相偏移光罩基底之膜構成之模式圖。

圖2係表示相偏移光罩基底之其他膜構成之模式圖。

圖3係實施例1、3、4之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

圖4係比較例1、2之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

圖5係比較例1、3之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

【實施方式】

以下，對於本發明之實施形態一面參照圖式一面詳細地進行說明。再者，以下實施形態係將本發明進行具體化時之一形態，而並非將本發明限定於該範圍內。再者，圖中存在對於同一或同等之部分標註同一符號且簡化甚至省略其說明之情況。

實施形態1.

實施形態1係對相偏移光罩基底進行說明。

圖1係表示相偏移光罩基底10之膜構成之模式圖。相偏移光罩基底10具備對於曝光光線透明之透明基板20、及配置於透明基板20上之包含鉻系材料之相偏移膜30。透明基板20於設為無表面反射損耗時，對於曝光光線具有85%以上之透過率、較佳為90%以上之透過率。相

偏移膜30具有自透明基板20側起依序地配置之相偏移層31、金屬層33、及反射率降低層32。相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32係分別由包含鉻(Cr)之鉻系材料而形成。因此，相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32能夠藉由相同之蝕刻溶液進行蝕刻。

相偏移層31係配置於透明基板20之主表面上。相偏移層31具有調整對於曝光光線之透過率及相位差之功能。

相偏移層31係由包含鉻(Cr)、氧(O)及氮(N)中之至少一種之鉻化合物而形成。又，相偏移層31亦可由包含鉻(Cr)、氧(O)及氮(N)中之至少一種且更包含碳(C)及氟(F)中之至少一種之鉻化合物而形成。例如，作為形成相偏移層31之材料，可列舉：CrO、CrN、CrOFCrNF、CrON、CrCO、CrCN、CrOCN、CrFCO、CrFCON。

相偏移層31可藉由濺鍍而形成。

反射率降低層32係配置於相偏移層31之上側。反射率降低層32具有使對於自相偏移膜30側(即，反射率降低層32之與透明基板20側相反之側)入射之光之反射率降低之功能。

反射率降低層32係由包含鉻(Cr)及氧(O)之鉻化合物而形成。又，反射率降低層32亦可由包含鉻(Cr)及氧(O)且更包含氮(N)、碳(C)及氟(F)中之至少一種之鉻化合物而形成。例如，作為形成反射率降低層32之材料，可列舉：CrO、CrON、CrCO、CrOF、CrOCN、CrFON。

反射率降低層32可藉由濺鍍而形成。

金屬層33係配置於相偏移層31與反射率降低層32之間。金屬層33具有調整對於曝光光線之透過率之功能，並且與反射率降低層32組合而具有使對於自相偏移膜30側入射之光之反射率降低之功能。

金屬層33係由鉻(Cr)、或包含鉻(Cr)、碳(C)及氮(N)中之至少一種之鉻化合物而形成。又，金屬層33亦可由包含鉻(Cr)、碳(C)及氮

(N)中之至少一種且更包含氧(O)及氟(F)中之至少一種之鉻化合物而形成。例如，作為形成金屬層33之材料，可列舉：Cr、CrC、CrN、CrCN、CrCO、CrCF。

因具備金屬層33，相偏移膜之薄片電阻降低，故而能夠防止相偏移光罩基底及相偏移光罩之充電。於不具備金屬層33之情形時，使相偏移光罩基底及相偏移光罩自殼體進出時產生之電不會逸出，且於相偏移光罩基底及相偏移光罩中蓄電，故容易使異物附著。又，於相偏移光罩形成有較小之圖案時，容易使電自圖案進入圖案，導致引起靜電破壞。

金屬層33可藉由濺鍍而形成。

金屬層33係於350 nm～436 nm之波長區域中具有相較反射率降低層32之消光係數更高之消光係數。又，較佳為於313 nm～436 nm之波長區域中，具有相較反射率降低層32之消光係數更高之消光係數。

金屬層33之消光係數與反射率降低層32之消光係數之差較佳為1.5～3.5，更佳為1.8～3.5。若消光係數之差為1.5～3.5，則能夠提高金屬層33與反射率降低層32之界面之上述波長區域(350 nm～436 nm之波長區域、或313 nm～436 nm之波長區域)中之反射率，故而可進一步發揮反射率降低效果，因而較佳。

再者，金屬層33係於350 nm～436 nm之波長區域中具有相較相偏移層31之消光係數更高之消光係數。又，較佳為於313 nm～436 nm之波長區域中，具有相較相偏移層31之消光係數更高之消光係數。

消光係數能夠使用n&k分析儀或橢圓偏光計等進行測定。

金屬層33具有相較反射率降低層32之鉻(Cr)含有率(原子%)更高之鉻(Cr)含有率(原子%)。

金屬層33之Cr含有率與反射率降低層32之Cr含有率之差較佳為10～80原子%，更佳為15～80原子%。若Cr含有率之差為10～80原子

%，則能夠提高金屬層33與反射率降低層32之界面之上述波長區域(350 nm~436 nm之波長區域、或313 nm~436 nm之波長區域)中之反射率，故而可進一步發揮反射率降低效果，因而較佳。再者，金屬層33之蝕刻速度可藉由使鉻(Cr)中含有氮(N)、氧(O)、碳(C)、氟(F)成為鉻化合物而進行調整。例如，可藉由使鉻(Cr)中含有碳(C)或氟(F)而減慢濕式蝕刻速度，且可藉由使鉻(Cr)中含有氮(N)或氧(O)而加快濕式蝕刻速度。可藉由考量與形成於金屬層33之上下之相偏移層31、反射率降低層32之濕式蝕刻速度，設為鉻中添加有上述元素之鉻化合物，而使蝕刻後之相偏移膜30之剖面形狀變得良好。

再者，金屬層33具有相較相偏移層31之鉻(Cr)含有率更高之鉻(Cr)含有率。

Cr含有率可使用歐傑電子分光裝置或X射線光電子光譜裝置(XPS)等進行測定。

相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32之各者較佳為於350 nm~436 nm之波長區域中具有2.0以上之折射率。若具有2.0以上之折射率，則能夠將獲得所需之光學特性(透過率及相位差)所需之相偏移膜30之膜厚薄膜化。因此，使用具備該相偏移膜30之相偏移光罩基底10所製作之相偏移光罩能夠具備具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性之相偏移膜圖案。

折射率可使用n & k分析儀或橢圓偏光計等進行測定。

藉由相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32之積層構造，相偏移膜30對於曝光光線之透過率及相位差具有特定之光學特性。

相偏移膜30對於曝光光線之透過率滿足作為相偏移膜30所需之值。相偏移膜30之透過率係相對於曝光光線中包含之特定之波長之光(以下，稱為代表波長)，較佳為1%~20%，更佳為3%~10%。即，於曝光光線為包含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對於該波長範圍中包含之代表波長之光具有上述透過率。例如，於曝光光線為包含i線、h線及g線之複合光之情形時，相偏移膜30對於i線、h線及g線之任一者具有上述透過率。

相偏移膜30對於曝光光線之相位差滿足作為相偏移膜30所需之值。相偏移膜30之相位差係相對於曝光光線中包含之代表波長之光，較佳為 $160^{\circ}\sim 200^{\circ}$ ，更佳為 $170^{\circ}\sim 190^{\circ}$ 。可藉由該性質，而將曝光光線中包含之代表波長之光之相位改變 $160^{\circ}\sim 200^{\circ}$ 。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 $160\sim 200^{\circ}$ 之相位差。即，於曝光光線為包含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對於該波長範圍中包含之代表波長之光具有上述相位差。例如，於曝光光線為包含i線、h線及g線之複合光之情形時，相偏移膜30對於i線、h線及g線之任一者具有上述相位差。

相偏移膜30之透過率及相位差可藉由調整構成相偏移膜30之相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之組成及厚度而控制。因此，於該實施形態中，以相偏移膜30之透過率及相位差具有上述特定之光學特性之方式，調整相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之組成及厚度。再者，相偏移膜30之透過率主要受到相偏移層31及金屬層33之組成及厚度影響。相偏移膜30之折射率主要受到相偏移層31之組成及厚度影響。

透過率及相位差可使用相偏移量測定裝置等進行測定。

相偏移膜30對於自相偏移膜30側入射之光之膜面反射率於350 nm $\sim$ 436 nm之波長區域中為10%以下。又，較佳為於313 nm $\sim$ 436 nm之波長區域中為13%以下。即，較佳為，相偏移膜30對於自相偏移膜30側入射之光之膜面反射率於350 nm $\sim$ 436 nm之波長區域中為10%以下，且即便波長區域擴大至313 nm $\sim$ 436 nm亦為13%以下。若相偏移

膜30之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下，則對於雷射描繪光之膜面反射率降低，因此能夠形成具有優異之CD均一性之相偏移光罩。又，若相偏移膜30之膜面反射率於313 nm～436 nm之波長區域中為13%以下，則對於曝光光線之膜面反射率降低，故而於將形成於相偏移光罩之圖案轉印時，能夠防止因來自顯示裝置基板之反射光引起之轉印圖案之模糊(閃光)。

相偏移膜30之膜面反射率之變動幅度較佳為於350 nm～436 nm之波長區域中為9%以下，進而較佳為8.5%以下。又，較佳為於313 nm～436 nm之波長區域中為12.5%以下，進而較佳為12%。即，較佳為，相偏移膜30之膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為9%以下，進而為8.5%以下，且較佳為，即便將波長區域擴大至313 nm～436 nm亦為12.5%以下，進而為12%以下。

相偏移膜30之膜面反射率及其變動幅度可藉由對構成相偏移膜30之相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之折射率、消光係數及厚度進行調整而控制。消光係數及折射率可藉由調整組成而控制，故而於該實施形態中，以相偏移膜30之膜面反射率及其變動幅度具有上述特定之物性之方式，調整相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之組成及厚度。再者，相偏移膜30之膜面反射率及其變動幅度主要受到金屬層33及反射率降低層32各自之組成及厚度影響。

膜面反射率可使用分光光度計等進行測定。膜面反射率之變動幅度可根據350 nm～436 nm或313 nm～436 nm之波長區域中之最大反射率與最小反射率之差而求出。

相偏移層31可為包含組成均一之單一之膜之情況，亦可為包含組成不同之複數個膜之情況，亦可為包含組成於厚度方向連續地變化之單一之膜之情況。金屬層33及反射率降低層32亦情況相同。

圖2係表示相偏移光罩基底10之其他膜構成之模式圖。如圖2所

示，相偏移光罩基底10亦可為於透明基板20與相偏移膜30之間具備遮光性膜圖案40者。

於相偏移光罩基底10具備遮光性膜圖案40之情形時，遮光性膜圖案40配置於透明基板20之主表面上。遮光性膜圖案40具有遮擋曝光光線之透過之功能。

形成遮光性膜圖案40之材料只要為具有遮擋曝光光線之透過之功能之材料，則並無特別限制。例如可列舉鉻系材料。作為鉻系材料，可列舉鉻(Cr)、或包含鉻(Cr)、碳(C)及氮(N)中之至少一種之鉻化合物。此外，可列舉包含鉻(Cr)、氧(O)及氟(F)中之至少一種之鉻化合物、或包含鉻(Cr)、碳(C)及氮(N)中之至少一種且更包含氧(O)及氟(F)中之至少一種之鉻化合物。例如，作為形成遮光性膜圖案40之材料，可列舉Cr、CrC、CrN、CrCN。

遮光性膜圖案40可藉由將利用濺鍍所成膜之遮光性膜利用蝕刻進行圖案化而形成。

於相偏移膜30與遮光性膜圖案40積層而成之部分中，相對於曝光光線之光學密度較佳為3以上，更佳為3.5以上。

光學密度可使用分光光度計或者OD(Optical Densitometer，光密度)計等進行測定。

遮光性膜圖案40可為包含組成均一之單一之膜之情況，亦可為包含組成不同之複數個膜之情況，亦可為包含組成於厚度方向連續地變化之單一之膜之情況。

再者，相偏移光罩基底10亦可為於相偏移膜30上具備抗蝕膜者。

繼而，對該實施形態之相偏移光罩基底10之製造方法進行說明。相偏移光罩基底10可藉由進行以下準備步驟及相偏移膜形成步驟而製造。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

1.準備步驟

於準備步驟中，首先，準備透明基板20。透明基板20之材料只要為對於使用之曝光光線具有透光性之材料，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。

於製造具備遮光性膜圖案40之相偏移光罩基底10之情形時，其後，於透明基板20上藉由濺鍍而例如形成包含鉻系材料之遮光性膜。其後，於遮光性膜上形成抗蝕膜圖案，將抗蝕膜圖案作為遮罩對遮光性膜進行蝕刻，形成遮光性膜圖案40。其後，將抗蝕膜圖案剝離。

2.相偏移膜形成步驟

於相偏移膜形成步驟中，於透明基板20上藉由濺鍍而形成包含鉻系材料之相偏移膜30。此處，於透明基板20上形成有遮光性膜圖案40之情形時，以覆蓋遮光性膜圖案40之方式形成相偏移膜30。

相偏移膜30係藉由於透明基板20之主表面上成膜相偏移層31，於相偏移層31上成膜金屬層33，且於金屬層33上成膜反射率降低層32而形成。

相偏移層31之成膜係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，例如於包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體之濺鍍氣體氛圍下進行，該惰性氣體包含選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，該活性氣體包含選自由氧氣、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。

同樣地，金屬層33之成膜係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，例如於含有包含選自由氮氣、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之濺鍍氣體氛圍下進行，或於包含惰性氣體與

活性氣體之混合氣體之濺鍍氣體氛圍下進行，該惰性氣體包含選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，該活性氣體包含選自由氧氣、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。

同樣地，反射率降低層32之成膜係使用包含鉻或鉻化合物之濺鍍靶，例如於包含惰性氣體與活性氣體之混合氣體之濺鍍氣體氛圍下進行，該惰性氣體包含選自由氮氣、氖氣、氬氣、氦氣及氙氣所組成之群中之至少一種，該活性氣體包含選自由氧氣、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。

於成膜相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32時，相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之組成及厚度係以相偏移膜30之透過率及相位差具有上述特定之光學特性，且相偏移膜30之膜面反射率及其變動幅度具有上述特定之物性之方式進行調整。相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之組成可藉由濺鍍氣體之組成及流量等而控制。相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之厚度可藉由濺鍍功率、濺鍍時間等而控制。又，於濺鍍裝置為連續式濺鍍裝置之情形時，亦可藉由基板之搬送速度而控制相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32各自之厚度。

於相偏移層31包含組成均一之單一之膜之情形時，於不改變濺鍍氣體之組成及流量之情況下僅進行1次上述成膜製程。於相偏移層31包含組成不同之複數個膜之情形時，在每一成膜製程時改變濺鍍氣體之組成及流量地進行複數次上述成膜製程。於相偏移層31包含組成於厚度方向連續地變化之單一之膜之情形時，一面使濺鍍氣體之組成

及流量變化一面僅進行1次上述成膜製程。金屬層33之成膜及反射率降低層32之成膜亦情況相同。於進行複數次成膜製程之情形時，可減小對濺鍍靶施加之濺鍍功率。

相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32較佳為使用連續式濺鍍裝置連續地成膜，而不會因將透明基板20取出至裝置外而暴露於大氣中。可藉由不取出至裝置外地連續進行成膜，而防止意外之各層之表面氧化或表面碳化。各層之意外之表面氧化或表面碳化存在使對於將形成於相偏移膜30上之抗蝕膜描繪時所使用之雷射光、或於將相偏移膜圖案轉印至形成於顯示裝置基板上之抗蝕膜時使用之曝光光線的反射率產生變化，又，使氧化部分或碳化部分之蝕刻速率產生變化之虞。

再者，於製造具備抗蝕膜之相偏移光罩基底10之情形時，繼而，於相偏移膜上形成抗蝕膜。

該實施形態1之相偏移光罩基底10係設置於透明基板20上之包含鉻系材料之相偏移膜30具有相偏移層31、反射率降低層32、及設置於相偏移層31與反射率降低層32之間之於350 nm～436 nm之波長區域中具有相較反射率降低層32之消光係數更高之消光係數的金屬層33，且一方面相偏移膜30對於曝光光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜30所需之特定之光學特性，一方面相偏移膜30之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。因此，可使用該相偏移光罩基底10，製造具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之相偏移光罩。

又，該實施形態1之相偏移光罩基底10係設置於透明基板20上之包含鉻系材料之相偏移膜30具有相偏移層31、反射率降低層32、及設置於相偏移層31與反射率降低層32之間之具有相較反射率降低層32之鉻含有率更高之鉻含有率的金屬層33，且一方面相偏移膜30對於曝光

光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜30所需之特定之光學特性，一方面相偏移膜30之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。因此，可使用該相偏移光罩基底10，製造具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之相偏移光罩。

實施形態2.

實施形態2係對相偏移光罩之製造方法進行說明。相偏移光罩基底可藉由進行以下之抗蝕膜圖案形成步驟及相偏移膜圖案形成步驟而製造。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

1.抗蝕膜圖案形成步驟

於抗蝕膜圖案形成步驟中，首先，於實施形態1之相偏移光罩基底10之相偏移膜30上，形成抗蝕膜。其中，於相偏移光罩基底10係於相偏移膜30上具備抗蝕膜者之情形時，不進行抗蝕膜之形成。所用之抗蝕膜材料並無特別限制。只要為對後文所述之具有選自350 nm～436 nm之波長區域中之任一波長之雷射光感光者即可。又，抗蝕膜可為正型、負型之任一者。

其後，使用具有選自350 nm～436 nm之波長區域中之任一波長之雷射光，於抗蝕膜上描繪特定之圖案。作為於抗蝕膜上所描繪之圖案，可列舉線與間隙圖案或接觸孔圖案。

其後，利用特定之顯影液將抗蝕膜顯影，於相偏移膜30上形成抗蝕膜圖案。

2.相偏移膜圖案形成步驟

於相偏移膜圖案形成步驟中，首先，將抗蝕膜圖案作為遮罩對相偏移膜30進行蝕刻，形成相偏移膜圖案。構成相偏移膜30之相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32之各者係由包含鉻(Cr)之鉻系材料形成。因此，相偏移層31、金屬層33及反射率降低層32可藉由相同之

蝕刻介質(蝕刻溶液、蝕刻氣體)進行蝕刻。蝕刻相偏移膜30之蝕刻介質(蝕刻溶液、蝕刻氣體)只要為能夠選擇性地將相偏移膜30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溶液、或包含氯氣與氧氣之混合氣體之蝕刻氣體。

其後，使用抗蝕剝離液或藉由灰化，將抗蝕膜圖案剝離。

根據該實施形態2之相偏移光罩之製造方法，能夠製造具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之相偏移光罩。

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。顯示裝置可藉由進行以下之光罩載置步驟及圖案轉印步驟而製造。

以下，對各步驟詳細地進行說明。

1.載置步驟

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

2.圖案轉印步驟

圖案轉印步驟係對相偏移光罩照射曝光光線，將相偏移膜圖案轉印至形成於顯示裝置基板上之抗蝕膜。曝光光線係包含選自313 nm～436 nm之波長區域中之複數個波長之光之複合光、或自313 nm～436 nm之波長區域利用濾光片等將某一波長區域截止而選擇之單色光。例如，曝光光線係包含i線、h線及g線之複合光、或包含j光線、i線、h線及g線之混合光、或i線之單色光。若使用複合光作為曝光光線，則能夠增高曝光光線強度提昇產出量，故而能夠降低顯示裝置之製造成本。

根據該實施形態3之顯示裝置之製造方法，能夠製造高解像度、

高精細之顯示裝置。

[實施例]

以下，基於實施例及比較例，對本發明進一步具體地進行說明。再者，以下實施例為本發明之一例，且並非限定本發明。

實施例1～4及比較例1～3之相偏移光罩基底具備透明基板、及配置於透明基板上之包含鉻系材料之相偏移膜。作為透明基板，使用大小為800 mm×920 mm且厚度為10 mm之合成石英玻璃基板。

圖3係表示實施例1、3、4之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜，圖4係表示比較例1、2之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜，圖5係表示比較例1、3之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

以下，對實施例1～4及比較例1～3詳細地進行說明。

實施例1.

實施例1之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序配置之相偏移層(CrOCN、膜厚89 nm)、金屬層(CrC、膜厚10 nm)、及反射率降低層(CrOCN、膜厚30 nm)。

相偏移層(CrOCN)係波長313 nm中之折射率為2.44及消光係數為0.71，波長350 nm中之折射率為2.51及消光係數為0.59，波長365 nm中之折射率為2.52及消光係數為0.55，波長413 nm中之折射率為2.54及消光係數為0.44，波長436 nm中之折射率為2.54及消光係數為0.40。

金屬層(CrC)係波長313 nm中之折射率為2.14及消光係數為2.61，波長350 nm中之折射率為2.24及消光係數為2.85，波長365 nm中之折射率為2.29及消光係數為2.94，波長413 nm中之折射率為2.52及消光係數為3.20，波長436 nm中之折射率為2.65及消光係數為3.3。

反射率降低層(CrOCN) 中波長313 nm中之折射率為2.46及消光

係數為0.47，波長350 nm中之折射率為2.47及消光係數為0.37，波長365 nm中之折射率為2.47及消光係數為0.33，波長413 nm中之折射率為2.43及消光係數為0.23，波長436 nm中之折射率為2.41及消光係數為0.20。

再者，相偏移層之折射率及消光係數係使用n & k Technology公司製造之n & k Analyzer 1280(商品名)進行測定。相偏移層之折射率及消光係數之測定係於合成石英玻璃基板上對利用與以下所示之相偏移層之成膜條件相同之條件成膜所得之試樣進行。金屬層之折射率及消光係數之測定、以及反射率降低層之折射率及消光係數之測定亦同樣地進行。又，於實施例2～4及比較例1～3中亦同樣地進行測定。

相偏移層(CrOCN)之Cr含有率為32原子%，金屬層(CrC)之Cr含有率為46原子%，反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率為28原子%。

再者，Cr含有率係使用ULVAC-PHI公司製造之SAM670型掃描型歐傑電子分光裝置(商品名)進行測定。於實施例2～4及比較例1～3中亦同樣地進行測定。

相偏移膜係藉由上述3層構造而具有對於365 nm之光之透過率5.98%及相位差178.66°。

再者，透過率及相位差係使用日本Lasertec公司製造之MPM-100(商品名)進行測定。於實施例2～4及比較例1～3中亦同樣地進行測定。

相偏移膜之膜面反射率係於313 nm之波長中為12.0%，於350 nm中為8.3%，於365 nm之波長中為7.3%，於405 nm之波長中為6.6%，於413 nm之波長中為6.6%，於436 nm之波長中為6.8%。又，相偏移膜之膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為1.7%，於365 nm～436 nm之波長區域中為0.7%，於313 nm～436 nm之波長區域中為5.5%。

圖3中之曲線a表示實施例1之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

再者，膜面反射率係使用島津製作所公司製造之SolidSpec-3700(商品名)進行測定。於實施例2~4及比較例1~3中亦同樣地進行測定。

相偏移膜之薄片電阻為508 $\Omega/\square$ 。因此，實施例1之相偏移光罩基底能夠防止充電。

再者，薄片電阻係使用共和理研公司製造之K-705RM(商品名)進行測定。於實施例2~4及比較例1~3中亦同樣地進行測定。

實施例1之相偏移光罩基底係藉由以下方法而製造。

首先，準備作為透明基板之合成石英玻璃基板。對透明基板之兩主表面進行鏡面研磨。對於實施例2~4及比較例1~3中所準備之透明基板之兩主表面亦同樣地進行鏡面研磨。

其後，將透明基板搬入連續式濺鍍裝置。於連續式濺鍍裝置中設置有濺鍍室。

其後，對配置於濺鍍室之鉻靶施加2.7 kW之濺鍍功率，且一面將Ar氣體、N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於透明基板之主表面上成膜包含CrOCN之膜厚89 nm之相偏移層。此處，混合氣體係以Ar成為35 sccm之流量，N₂成為35 sccm之流量，CO₂成為14.5 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。

其後，對鉻靶施加0.4 kW之濺鍍功率，且一面將Ar氣體與CH₄氣體之混合氣體(於Ar氣體中以8%之濃度包含有CH₄氣體之混合氣體)以100 sccm之流量導入至濺鍍室內，一面以400 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於相偏移層上成膜包含CrC之膜厚10 nm之金屬層。

其後，對鉻靶施加2.0 kW之濺鍍功率，且一面將Ar氣體與N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於金屬層上成膜包含CrOCN之膜厚30 nm之反射率降低層。此處，混合氣體係以Ar成為35 sccm之流量，N₂成為35 sccm之流量，CO₂成為18.2 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。

其後，將形成有包含相偏移層(CrOCN，膜厚89 nm)、金屬層(CrC，膜厚10 nm)、及反射率降低層(CrOCN，膜厚30 nm)之相偏移膜之透明基板自連續式濺鍍裝置取出，進行洗淨。

再者，相偏移層之成膜、金屬層之成膜、及反射率降低層之成膜係於連續式濺鍍裝置內連續地進行，而不會因將透明基板取出至連續式濺鍍裝置外導致暴露於大氣中。

使用上述相偏移光罩基底，藉由以下方法製造相偏移光罩。

首先，於上述相偏移光罩基底之相偏移膜上形成包含酚醛清漆系之正型光阻(photoresist)之抗蝕膜。

其後，藉由雷射描繪機而使用波長413 nm之雷射光，於抗蝕膜上描繪特定之圖案。

其後，利用特定之顯影液將抗蝕膜顯影，於相偏移膜上形成抗蝕膜圖案。

其後，將抗蝕膜圖案作為遮罩將相偏移膜進行蝕刻，形成相偏移膜圖案。構成相偏移膜之相偏移層、金屬層及反射率降低層之各者係由包含鉻(Cr)之鉻系材料形成。因此，相偏移層、金屬層及反射率降低層能夠藉由相同之蝕刻溶液進行蝕刻。此處，作為蝕刻相偏移膜之蝕刻溶液，使用包含硝酸銻銨及過氯酸之蝕刻溶液。

其後，使用抗蝕劑剝離液將抗蝕膜圖案剝離。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案

剖面係於位於相偏移膜圖案之膜厚方向之中央部之金屬層中產生有若干腐蝕，但為不影響光罩特性之程度。

再者，相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面係使用電子顯微鏡(日本電子股份有限公司製造之JSM7401F(商品名))進行觀察。於實施例2～4及比較例1～3中亦同樣地進行測定。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均較良好且為70 nm。CD不均係與作為目標之線與間隙圖案(線圖案之寬度：2.0 μm ，間隙圖案之寬度：2.0 μm)相距之偏移寬度。

再者，相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均係使用Seiko Instruments Nano Technologies公司製造之SIR8000進行測定。於實施例2～4及比較例1～3中亦同樣地進行測定。

上述相偏移光罩具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性，又，相偏移膜圖案對於曝光光線之膜面反射率較低，故而可使用上述相偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較小之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦不易自圖案進入圖案，從而易引起靜電破壞。

實施例2.

實施例2之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序配置之相偏移層(CrOCN，膜厚89 nm)、金屬層(CrC，膜厚20 nm)、及反射率降低層(CrOCN，膜厚30 nm)。僅金屬層與實施例1之相偏移光罩基底不同。

相偏移層(CrOCN)之折射率及消光係數之值係與實施例1相同。

金屬層(CrC)係波長313 nm中之折射率為2.09及消光係數為2.05，波長350 nm中之折射率為2.08及消光係數為2.18，波長365 nm中之折

射率為2.08及消光係數為2.24，波長413 nm中之折射率為2.11及消光係數為2.45，波長436 nm中之折射率為2.15及消光係數為2.55。

反射率降低層(CrOCN)之折射率及消光係數之值與實施例1相同。

相偏移層(CrOCN)及反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率與實施例1相同。金屬層(CrC)之Cr含有率為43原子%。

相偏移膜係藉由上述3層構造而具有對於365 nm之光之透過率5.78%及相位差179.02°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為12.0%，於350 nm中為8.4%，於365 nm之波長中為8.4%，於405 nm之波長中為8.2%，於413 nm波長中為8.4%，於436 nm之波長中為8.7%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為1.0%，於365 nm～436 nm之波長區域中為0.6%，於313 nm～436 nm之波長區域中為3.8%。

相偏移膜之薄片電阻為560 $\Omega/\square$ 。因此，實施例2之相偏移光罩基底能夠防止充電。

實施例2係於金屬層之成膜時，對鉻靶施加0.33 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體與CH₄氣體之混合氣體(於Ar氣體中以15%之濃度含有CH₄氣體之混合氣體)以100 sccm之流量導入至濺鍍室內，一面以400 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於相偏移層上成膜包含CrC之膜厚20 nm之金屬層。其他方面係藉由與實施例1相同之方法，而製造實施例2之相偏移光罩基底。

使用上述相偏移光罩基底，藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面為垂直，且於金屬層中未產生腐蝕。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均較良好且為50 nm。

上述相偏移光罩具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性，又，相偏移膜圖案對於曝光光線之膜面反射率較低，故而可使用上述相偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較小之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦不易自圖案進入圖案，從而不易引起靜電破壞。

實施例3.

實施例3之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序地配置之相偏移層(CrOCN，膜厚89 nm)、金屬層(CrCN，膜厚22 nm)、及反射率降低層(CrOCN，膜厚30 nm)。僅金屬層與實施例1之相偏移光罩基底不同。

相偏移層(CrOCN)之折射率及消光係數之值係與實施例1相同。

金屬層(CrCN)係波長313 nm中之折射率為2.07及消光係數為2.14，波長350 nm中之折射率為2.12及消光係數為2.28，波長365 nm中之折射率為2.14及消光係數為2.35，波長413 nm中之折射率為2.26及消光係數為2.55，波長436 nm中之折射率為2.33及消光係數為2.64。

反射率降低層(CrOCN)之折射率及消光係數之值與實施例1相同。

相偏移層(CrOCN)及反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率與實施例1相同。金屬層(CrCN)之Cr含有率為40原子%。

相偏移膜藉由上述3層構造而具有對於365 nm之光之透過率6.00%及相位差176.78°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為13.0%，於350 nm中

為9.5%，於365 nm之波長中為8.4%，於405 nm之波長中為7.6%，於413 nm之波長中為7.6%，於436 nm之波長中為7.6%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為1.9%，於365 nm～436 nm之波長區域中為0.8%，於313 nm～436 nm之波長區域中為5.6%。

圖3中之曲線b表示實施例3之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

相偏移膜之薄片電阻為800 $\Omega/\square$ 。因此，實施例3之相偏移光罩基底能夠防止充電。

實施例3係於金屬層之成膜時，對鉻靶施加0.42 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體與CH₄氣體及N₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以400 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於相偏移層上成膜包含CrCN之膜厚22 nm之金屬層。此處，混合氣體係以Ar氣體與CH₄氣體之混合氣體(於Ar氣體中以8%之濃度含有CH₄氣體之混合氣體)成為100 sccm，且N₂成為30 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。其他方面係藉由與實施例1相同之方法而製造實施例3之相偏移光罩基底。

使用上述相偏移光罩基底，且藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面係於位於相偏移膜圖案之膜厚方向之中央部之金屬層中產生有若干腐蝕，但並非影響光罩特性之程度。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均較良好且為75 nm。

上述相偏移光罩具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性，又，相偏移膜圖案對曝光光線之膜面反射率較低，故而可使用上述相

偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較小之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦不易自圖案進入圖案，從而不易引起靜電破壞。

實施例4.

實施例4之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序地配置之相偏移層(CrOCN，膜厚91.5 nm)、金屬層(CrC，膜厚10 nm)、及反射率降低層(CrOCN，膜厚28 nm)。

相偏移層(CrOCN)、金屬層(CrN)及反射率降低層(CrOCN)各自之折射率及消光係數之值與實施例1相同。

相偏移層(CrOCN)、金屬層(CrN)及反射率降低層(CrOCN)各自之Cr含有率與實施例1相同。

相偏移膜藉由上述3層構造而具有對於365 nm之光之透過率5.55%及相位差182.30°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為12.3%，於350 nm中為9.2%，於365 nm之波長中為8.5%，於405 nm之波長中為8.3%，於413 nm之波長中為8.5%，於436 nm之波長中為8.8%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm~436 nm之波長區域中為1.0%，於365 nm~436 nm之波長區域中為0.6%，於313 nm~436 nm之波長區域中為4.2%。

圖3中之曲線c表示實施例4之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

相偏移膜之薄片電阻為510 $\Omega/\square$ 。因此，實施例4之相偏移光罩基底能夠防止充電。

實施例4係於相偏移層之成膜時，以205 mm/min之速度搬送透明基板。於金屬層之成膜時，將Ar氣體與CH₄氣體之混合氣體(於Ar氣

體中以15%之濃度含有CH₄氣體之混合氣體)以200 sccm之流量導入至濺鍍室內。於反射率降低層之成膜時，以215 mm/min之速度搬送透明基板。其他方面係藉由與實施例1相同之方法，而製造實施例4之相偏移光罩基底。

使用上述相偏移光罩基底，且藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面係於位於相偏移膜圖案之膜厚方向之中央部之金屬層中產生有極輕微之腐蝕，但並非影響光罩特性之程度。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均較良好且為55 nm。

上述相偏移光罩具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性，又，對於曝光光線之膜面反射率較低，故而可使用上述相偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較小之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦不易自圖案進入圖案，從而易引起靜電破壞。

比較例1.

比較例1之相偏移光罩基底之相偏移膜僅包含相偏移層(CrOCN，膜厚122 nm)。比較例1之相偏移光罩基底係於相偏移膜不具備金屬層及反射率降低層之方面不同於實施例之相偏移光罩基底。

相偏移層(CrOCN)係波長313 nm中之折射率為2.36及消光係數為0.74，波長350 nm中之折射率為2.43及消光係數為0.66，波長365 nm中之折射率為2.45及消光係數為0.62，波長413 nm中之折射率為2.49及消光係數為0.53，波長436 nm中之折射率為2.50及消光係數為0.49。

相偏移層(CrOCN)之Cr含有率為32原子%。

相偏移膜係藉由上述1層構造而具有對於365 nm之光之透過率5.20%及相位差179.60°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為19.9%，於350 nm中為20.3%，於365 nm之波長中為20.7%，於405 nm之波長中為22.0%，於413 nm之波長中為22.1%，於436 nm之波長中為22.2%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為1.9%，於365 nm～436 nm之波長區域中為1.6%，於313 nm～436 nm之波長區域中為2.4%。

圖4、5中之曲線d表示比較例1之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

相偏移膜之薄片電阻係無法測定(∞)。因此，比較例1之相偏移光罩基底係引起充電之可能性高於實施例之相偏移光罩基底。

比較例1之相偏移光罩基底係藉由以下方法而製造。

首先，準備作為透明基板之合成石英玻璃基板。

其後，將透明基板搬入至連續式濺鍍裝置。

其後，對配置於濺鍍室之鉻靶施加3.5 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體與N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於透明基板之主表面上成膜包含CrOCN之膜厚122 nm之相偏移層。此處，混合氣體係以Ar成為46 sccm、N₂成為46 sccm，且CO₂成為18.5 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。

其後，將形成有包含相偏移層(CrOCN，膜厚122 nm)之相偏移膜之透明基板自連續式濺鍍裝置取出，進行洗淨。

使用上述相偏移光罩基底，且藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面為垂直。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均為90 nm，未達到用於高解像度且高精細之顯示裝置之製造之相偏移光罩所要求之等級。

上述相偏移光罩雖呈優異之圖案剖面形狀，但因CD不均較大，又，相偏移膜圖案對於曝光光線之膜面反射率較高，故而無法使用上述相偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較大之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦容易自圖案進入圖案，從而容易引起靜電破壞。

比較例2.

比較例2之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序地配置之相偏移層(CrOCN，膜厚113.4 nm)、及反射率降低層(CrOCN，膜厚7 nm)。比較例2之相偏移光罩基底係於相偏移膜不具備金屬層之方面不同於實施例之相偏移光罩基底。

相偏移層(CrOCN)係波長313 nm中之折射率為2.37及消光係數為0.72，波長350 nm中之折射率為2.45及消光係數為0.64，波長365 nm中之折射率為2.48及消光係數為0.60，波長413 nm中之折射率為2.52及消光係數為0.48，波長436 nm中之折射率為2.53及消光係數為0.44。

反射率降低層(CrOCN)係波長313 nm中之折射率為2.24及消光係數為0.36，波長350 nm中之折射率為2.20及消光係數為0.28，波長365 nm中之折射率為2.18及消光係數為0.26，波長413 nm中之折射率為2.13及消光係數為0.20，波長436 nm中之折射率為2.11及消光係數為0.17。

相偏移層(CrOCN)之Cr含有率為33原子%，且反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率為26原子%。

相偏移膜藉由上述2層構造而具有對於365 nm之光之透過率8.40%及相位差172.50°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為16.2%，於350 nm中為17.9%，於365 nm之波長中為18.9%，於405 nm之波長中為20.4%，於413 nm之波長中為20.4%，於436 nm之波長中為19.7%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為2.5%，於365 nm～436 nm之波長區域中為1.5%，於313 nm～436 nm之波長區域中為4.2%。

圖4中之曲線e表示比較例2之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

相偏移膜之薄片電阻係無法測定(∞)。因此，比較例2之相偏移光罩基底係引起充電之可能性高於實施例之相偏移光罩基底。

比較例2之相偏移光罩基底係藉由以下方法而製造。

首先，準備作為透明基板之合成石英玻璃基板。

其後，將透明基板搬入至連續式濺鍍裝置。

其後，對配置於濺鍍室之鉻靶施加3.4 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體、N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於透明基板之主表面上成膜包含CrOCN之膜厚113.4 nm之相偏移層。此處，混合氣體係以Ar成為35 sccm，N₂成為35 sccm，且CO₂成為19.8 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。

其後，對配置於濺鍍室之鉻靶施加0.5 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體、N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於相偏

移層上成膜包含CrOCN之膜厚7 nm之反射率降低層。此處，混合氣體係以Ar成為35 sccm，N₂成為35 sccm，且CO₂成為19.8 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。

其後，將形成有包含相偏移層(CrOCN，膜厚113.4 nm)及反射率降低層(CrOCN、膜7 nm)之相偏移膜之透明基板自連續式濺鍍裝置取出，進行洗淨。

再者，相偏移層之成膜及反射率降低層之成膜係於連續式濺鍍裝置內連續地進行，而不必將透明基板取出至連續式濺鍍裝置外暴露於大氣中。

使用上述相偏移光罩基底，且藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面係於與抗蝕膜之界面產生有蝕刻溶液之浸入之形狀。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均為200 nm，未達到用於高解像度且高精細之顯示裝置之製造之相偏移光罩所要求之等級。

上述相偏移光罩係於與抗蝕膜之界面產生有浸入之圖案剖面形狀，又，CD不均較大，進而，相偏移膜圖案對於曝光光線之膜面反射率較高，故而無法使用上述相偏移光罩製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較大之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦容易自圖案進入圖案，從而容易引起靜電破壞。

比較例3.

比較例3之相偏移光罩基底之相偏移膜包含自透明基板側依序地配置之相偏移層(CrOCN，膜厚113.4 nm)、第1反射率降低層

(CrOCN，膜厚7 nm)、及第2反射率降低層(CrOCN，膜厚13.6 nm)。比較例3之相偏移光罩基底之相偏移膜相當於在比較例2之相偏移光罩基底之反射率降低層上設置有第2反射率降低層(CrOCN)而成者。

相偏移層(CrOCN)之折射率及消光係數之值係與比較例2之相偏移層(CrOCN)之折射率及消光係數之值相同。

第1反射率降低層(CrOCN)之折射率及消光係數之值係與比較例2之反射率降低層(CrOCN)之折射率及消光係數之值相同。

第2反射率降低層(CrOCN)係波長313 nm中之折射率為2.41及消光係數為0.41，波長350 nm中之折射率為2.40及消光係數為0.32，波長365 nm中之折射率為2.39及消光係數為0.29，波長413 nm中之折射率為2.35及消光係數為0.21，波長436 nm中之折射率為2.33及消光係數為0.19。

相偏移層(CrOCN)及第1反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率係與比較例2之相偏移層(CrOCN)及反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率相同。第2反射率降低層(CrOCN)之Cr含有率為29原子%。

相偏移膜藉由上述3層構造而具有對於365 nm之光之透過率8.00%及相位差190.00°。

相偏移膜係膜面反射率於313 nm之波長中為12.9%，於350 nm中為12.2%，於365 nm之波長中為12.8%，於405 nm之波長中為15.7%，於413 nm之波長中為16.3%，於436 nm之波長中為17.5%。又，相偏移膜係膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為5.2%，於365 nm～436 nm之波長區域中為4.6%，於313 nm～436 nm之波長區域中為5.4%。

圖5中之曲線f表示比較例3之相偏移光罩基底之相偏移膜之膜面反射率光譜。

相偏移膜之薄片電阻係無法測定(∞)。因此，比較例3之相偏移光

罩基底係引起充電之可能性高於實施例之相偏移光罩基底。

比較例3係於比較例2之反射率降低層之成膜後，對配置於濺鍍室之鉻靶施加1.0 kW之濺鍍功率，一面將Ar氣體、N₂氣體及CO₂氣體之混合氣體導入至濺鍍室內，一面以200 mm/min之速度搬送透明基板。於透明基板通過鉻靶附近時，於第1反射率降低層上成膜包含CrOCN之膜厚13.6 nm之第2反射率降低層。此處，混合氣體係以Ar成為35 sccm，N₂成為35 sccm，且CO₂成為19.8 sccm之流量之方式導入至濺鍍室內。其他方面係藉由與比較例2相同之方法，而製造比較例3之相偏移光罩基底。

使用上述相偏移光罩基底，且藉由與實施例1相同之方法，而製造相偏移光罩。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案剖面為垂直，但其係於與抗蝕膜之界面產生有蝕刻溶液之浸入之形狀。

使用上述相偏移光罩基底所製造之相偏移光罩之相偏移膜圖案之CD不均為180 nm，未達到用於高解像度且高精細之顯示裝置之製造之相偏移光罩所要求之等級。

上述相偏移光罩係於與抗蝕膜之界面產生有浸入之圖案剖面形狀，又，CD不均較大，進而，相偏移膜圖案對於曝光光線之膜面反射率較高，故而無法使用上述相偏移光罩，製造高解像度且高精細之顯示裝置。

又，該相偏移光罩可使用具備薄片電阻較大之相偏移膜之相偏移光罩基底而製造，故而即便形成有較小之圖案之情形時，電亦容易自圖案進入圖案，從而容易引起靜電破壞。

如以上所述，基於實施形態及實施例對本發明詳細地進行了說明，但本發明並不限定於此。只要為具有該領域中之一般知識者，便明白能夠於本發明之技術思想內進行變化或改良。

【符號說明】

10	相偏移光罩基底
20	透明基板
30	相偏移膜
31	相偏移層
32	反射率降低層
33	金屬層
40	遮光性膜圖案

I641493

發明摘要

※ 申請案號：105119339

※ 申請日：105/06/20

※IPC 分類：B32B 7/02 (2006.01)
G03F 1/60 (2012.01)
G03F 1/32 (2012.01)

【發明名稱】

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

【中文】

本發明提供一種相偏移光罩基底，該相偏移光罩基底係用於形成具有優異之圖案剖面形狀及優異之CD均一性且形成有微細之圖案之顯示裝置用之相偏移光罩。

設置於透明基板上之包含鉻系材料之相偏移膜具有：相偏移層、反射率降低層、設置於相偏移層與反射率降低層之間且於350 nm～436 nm之波長區域中具有相較反射率降低層之消光係數更高之消光係數的金屬層，且相偏移膜對於曝光光線之透過率及相位差滿足作為相偏移膜所必需之特定之光學特性，並且相偏移膜之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

【英文】

無

圖式

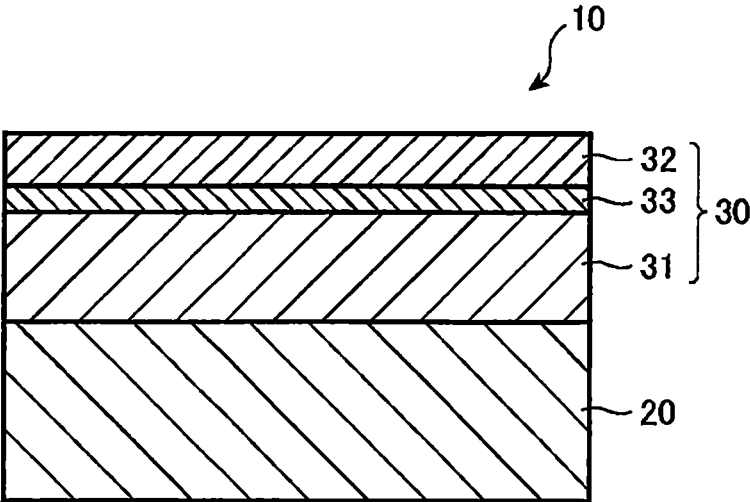


圖1

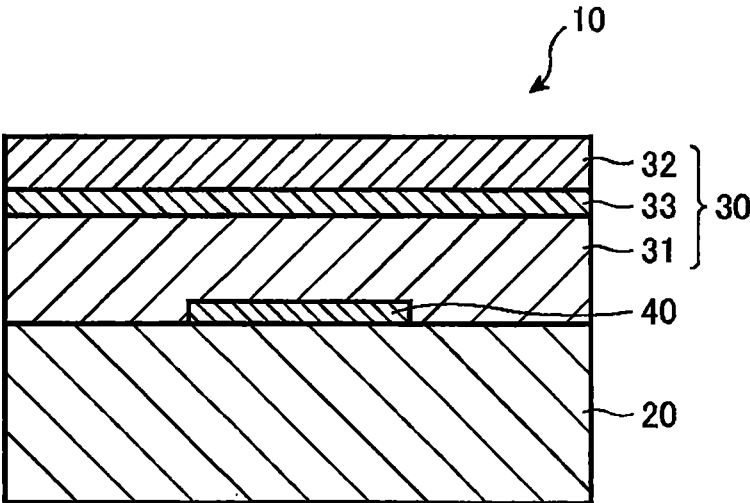


圖2

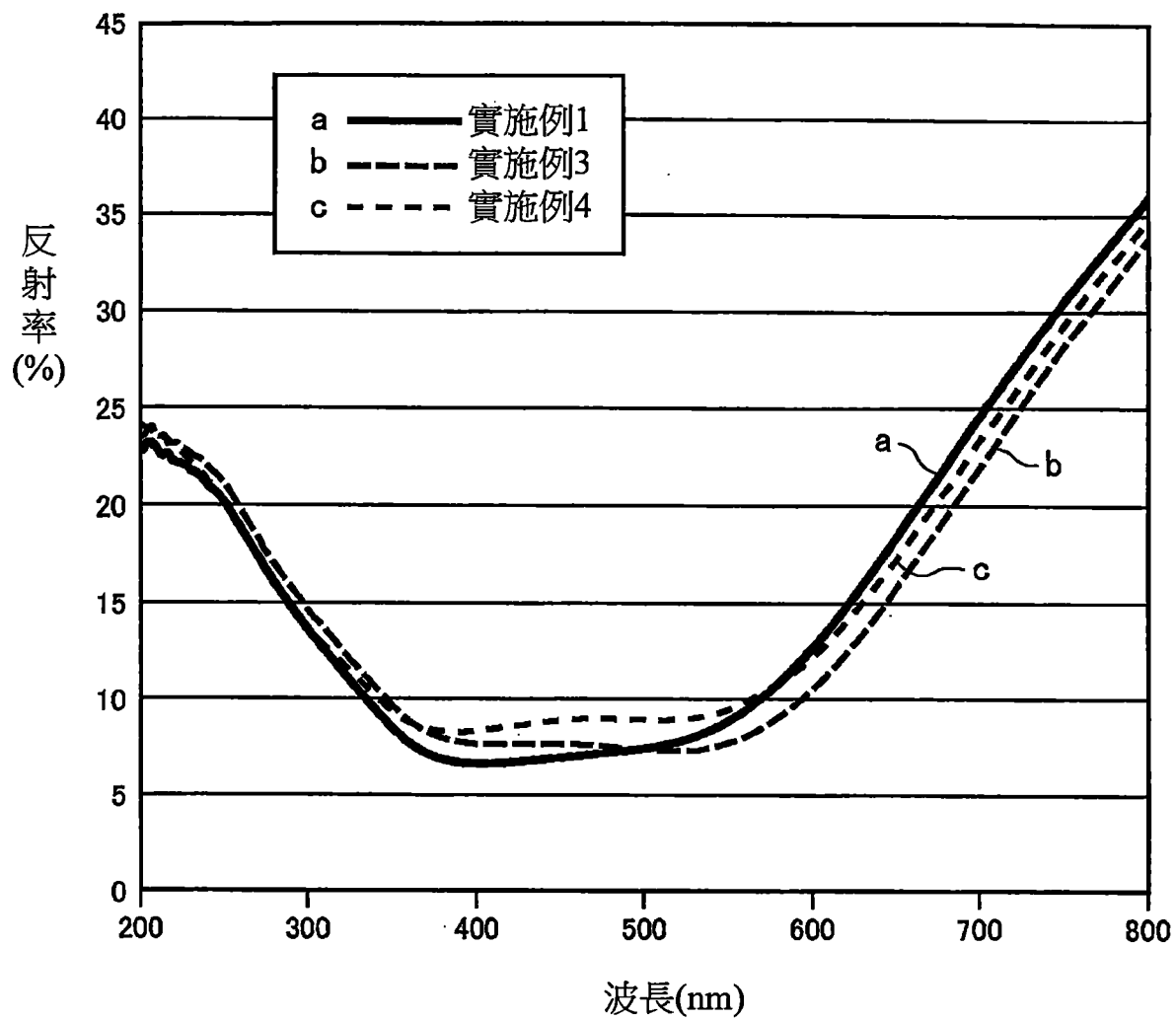


圖3

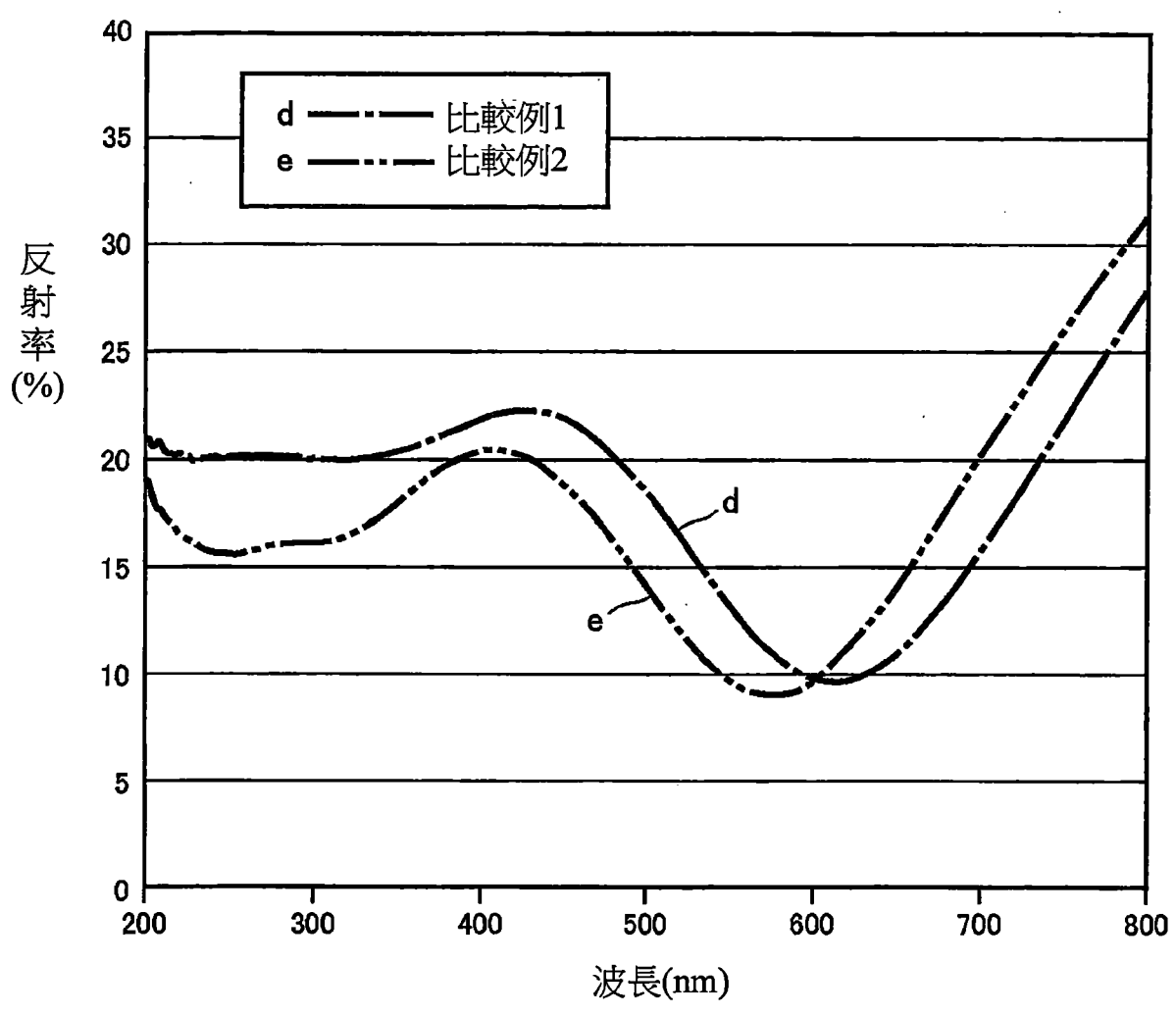


圖4

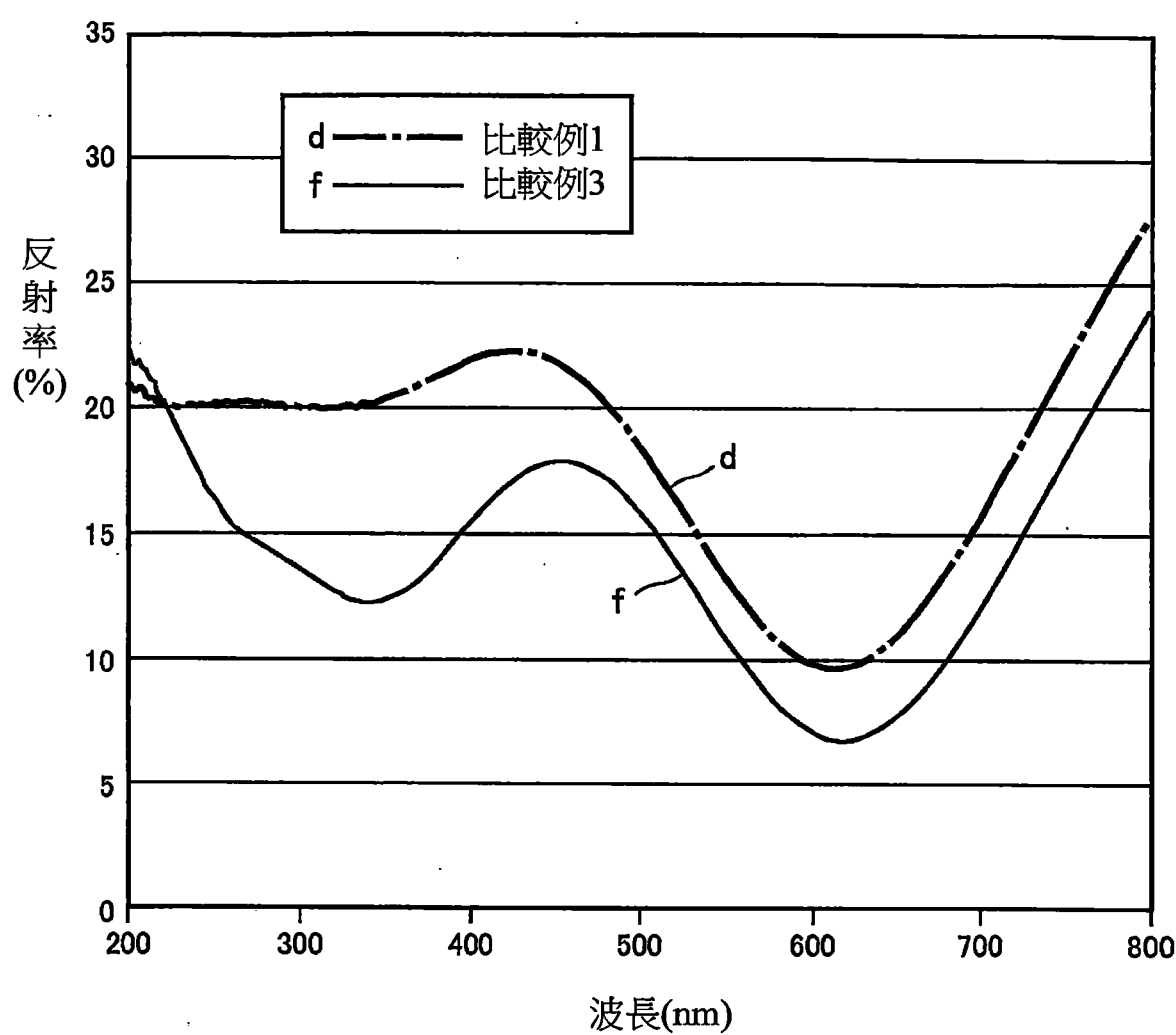


圖5

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	相偏移光罩基底
20	透明基板
30	相偏移膜
31	相偏移層
32	反射率降低層
33	金屬層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種相偏移光罩基底，其特徵在於：其係於透明基板上具備由鉻系材料形成之相偏移膜者，且

上述相偏移膜具有：相偏移層，其主要具有調整對於曝光光線之透過率及相位差之功能；反射率降低層，其配置於該相偏移層之上側，且具有使對於自上述相偏移膜側入射之光之反射率降低之功能；及金屬層，其配置於上述相偏移層與上述反射率降低層之間，且於350 nm～436 nm之波長區域中，具有相較上述反射率降低層之消光係數更高之消光係數；

藉由上述相偏移層、上述金屬層及上述反射率降低層之積層構造，上述相偏移膜對於曝光光線之透過率為1%～20%，上述相偏移膜對於曝光光線之相位差為 160° ～ 200° ，且上述相偏移膜對於自上述相偏移膜側入射之光之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

2. 一種相偏移光罩基底，其特徵在於：其係於透明基板上具備由鉻系材料形成之相偏移膜者，且

上述相偏移膜具有：相偏移層，其主要具有調整對於曝光光線之透過率及相位差之功能；反射率降低層，其配置於該相偏移層之上側，且具有使對於自上述相偏移膜側入射之光之反射率降低之功能；及金屬層，其配置於上述相偏移層與上述反射率降低層之間，且具有相較上述反射率降低層之鉻含有率更高之鉻含有率；

藉由上述相偏移層、上述金屬層及上述反射率降低層之積層構造，上述相偏移膜對於曝光光線之透過率為1%～20%，上述相偏移膜對於曝光光線之相位差為 160° ～ 200° ，且上述相偏移膜

對於自上述相偏移膜側入射之光之膜面反射率於350 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。

3. 如請求項1或2之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜之膜面反射率之變動幅度於350 nm～436 nm之波長區域中為5%以下。
4. 如請求項1或2之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜之膜面反射率於313 nm～436 nm之波長區域中為13%以下。
5. 如請求項4之相偏移光罩基底，其中上述相偏移膜之膜面反射率之變動幅度於313 nm～436 nm之波長區域中為10%以下。
6. 如請求項1或2中任一項之相偏移光罩基底，其中於上述透明基板與上述相偏移膜之間具備遮光性膜圖案。
7. 一種相偏移光罩之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

於如請求項1至6中任一項之相偏移光罩基底之上述相偏移膜上，藉由使用具有選自350 nm～436 nm之波長區域中之任一波長之雷射光之描繪處理、及顯影處理而形成抗蝕膜圖案；及

將該抗蝕膜圖案作為遮罩對上述相偏移膜進行蝕刻，於上述透明基板上形成相偏移膜圖案。

8. 一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

將藉由如請求項7之製造方法所製造之相偏移光罩載置於曝光裝置之光罩台；及

對上述相偏移光罩照射曝光光線，將上述相偏移膜圖案轉印至形成於顯示裝置基板上之抗蝕膜。

9. 如請求項8之顯示裝置之製造方法，其中上述曝光光線為包含選自313 nm～436 nm之波長區域中之複數個波長之光的複合光。