



(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 201920720 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：107132380

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 14 日

(51) Int. Cl. : C23C14/04 (2006.01)

C23C14/24 (2006.01)

(30) 優先權：2017/09/15 日本

2017-178223

(71) 申請人：日商凸版印刷股份有限公司 (日本) TOPPAN PRINTING CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：佐藤俊介 SATO, SHUNSUKE (JP) ; 寺田玲爾 TERADA, REIJI (JP) ; 三上菜穗子

MIKAMI, NAOKO (JP)

(74) 代理人：丁國隆；黃政誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：9 共 44 頁

## (54) 名稱

蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩

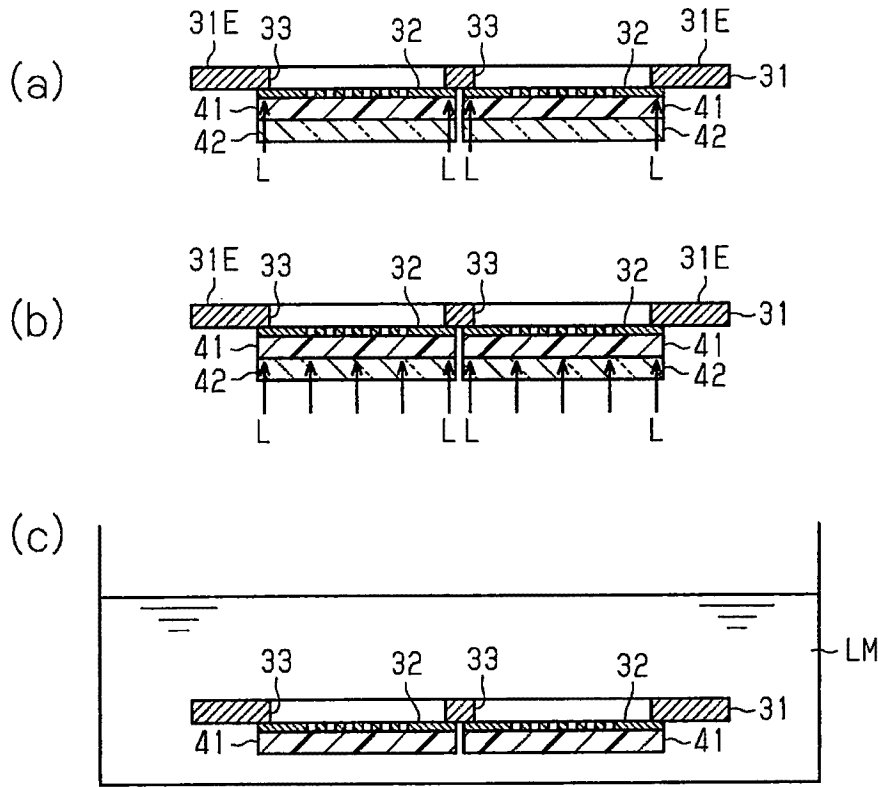
VAPOR DEPOSITION MASK MANUFACTURING METHOD, DISPLAY DEVICE

MANUFACTURING METHOD, AND VAPOR DEPOSITION MASK

## (57) 摘要

包含：在鐵-鎳系合金製的金屬板與玻璃基板之間包夾樹脂層，透過樹脂層將金屬板接合於玻璃基板；從金屬板形成包含複數個遮罩孔的遮罩部；在具有比遮罩部高的剛性且具有包圍遮罩部所含的複數個遮罩孔的框狀的遮罩框架，接合遮罩部之中與和樹脂層相接的面為相反側的面；及從遮罩部剝離樹脂層及玻璃基板。

指定代表圖：



符號簡單說明：

31 . . . 遮罩框架

31E . . . 內側緣部

32 . . . 遮罩部

33 . . . 遮罩框架孔

41 . . . 樹脂層

42 . . . 玻璃基板

L . . . 雷射光線

LM . . . 藥液

圖6

# 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】(中文/英文)

蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩  
VAPOR DEPOSITION MASK MANUFACTURING METHOD,  
DISPLAY DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND VAPOR  
DEPOSITION MASK

## 【技術領域】

【0001】本發明係關於蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩。

## 【先前技術】

【0002】蒸鍍遮罩具備接觸面和非接觸面。接觸面係與基板等的蒸鍍對象接觸的面，非接觸面係與接觸面為相反側的面。蒸鍍遮罩具有複數個遮罩孔。遮罩孔係從蒸鍍遮罩的非接觸面貫通至接觸面，具備：位於非接觸面且蒸鍍物質進入的開口的非接觸側開口、和位於接觸面並與蒸鍍對象相向的接觸側開口。蒸鍍物質從非接觸側開口進入並通過接觸側開口，從而堆積於蒸鍍對象上。藉此，在蒸鍍對象上形成跟隨接觸側開口的位置、形狀的圖案(例如，參照專利文獻 1)。

【0003】蒸鍍遮罩，為为了提高圖案的位置等的精度而使用了以下的技術：使遮罩孔的通路面積從非接觸側開口朝向接觸側開口單調地變小。此外，近年來，為为了提高圖案的膜厚的均勻性，也希望使非接觸側開口與接觸側開口的距離，即蒸鍍遮罩的厚度變薄。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

**【0004】**

[專利文獻 1]日本特開 2017-145491 號公報

**【發明內容】**

[發明欲解決之課題]

**【0005】**另一方面，在蒸鍍遮罩的厚度為薄的構成方面，由於很難充分得到蒸鍍遮罩的機械耐性，因此蒸鍍遮罩的操作明顯變得困難。因此，對上述的蒸鍍遮罩強烈要求兼顧圖案的各种精度提升、和蒸鍍遮罩的操作性提升的技術。

**【0006】**本發明的目的在於：提供可以兼顧由蒸鍍所形成的圖案的構造上的精度提升、和蒸鍍遮罩的操作性提升的蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩。

[解決課題之手段]

**【0007】**用於解決上述課題的蒸鍍遮罩之製造方法，係製造具備從鐵-鎳系合金製的金屬板所形成，包含複數個遮罩孔的遮罩部的蒸鍍遮罩的方法。包含：在鐵-鎳系合金製的金屬板與玻璃基板之間包夾樹脂層，透過前述樹脂層將前述金屬板接合於前述玻璃基板；從前述金屬板形成包含複數個遮罩孔的遮罩部；在具有比前述遮罩部高的剛性且具有包圍前述遮罩部所含的複數個前述遮罩孔的框狀的遮罩框架，接合前述遮罩部之中與和前述樹脂層相接的面為相反側的面；和從前述遮罩部剝離前述樹脂層及前述玻璃基板。

**【0008】**用於解決上述課題的蒸鍍遮罩之製造方法包

含：準備由上述蒸鍍遮罩之製造方法所製成的蒸鍍遮罩；和藉由使用前述蒸鍍遮罩的蒸鍍來形成圖案。

【0009】用於解決上述課題的蒸鍍遮罩具備遮罩部和遮罩框架，前述遮罩部係具有具備供與蒸鍍對象接觸用的接觸面和與前述接觸面為相反側的非接觸面的薄片狀的遮罩部，具有從位於前述非接觸面的第 1 開口貫通至位於前述接觸面的第 2 開口的複數個遮罩孔，前述第 2 開口的大小比前述第 1 開口的大小小；前述遮罩框架係具備與前述非接觸面接合的接合部的遮罩框架，具有比前述遮罩部高的剛性，且具有包圍複數個前述遮罩孔的框狀。

【0010】若根據上述各構成的話，則在蒸鍍遮罩中，包含複數個貫通孔的遮罩部在製造蒸鍍遮罩的過程中，由樹脂層和玻璃基板所支撐，且在蒸鍍遮罩中，由遮罩框架所支撐，因此與僅由遮罩部構成蒸鍍遮罩的情況相比，能夠使遮罩部的厚度變薄。由此，使貫通孔的其中一開口與另一開口的距離變短，從而能夠提升圖案的構造上的精度，且藉由遮罩框架所具有的剛性來提升蒸鍍遮罩的操作性。

【0011】在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，剝離前述樹脂層和前述玻璃基板可以包含：對前述樹脂層與前述玻璃基板的界面照射具有透射前述玻璃基板且被前述樹脂層吸收的波長的雷射光線，從而從前述樹脂層剝離前述玻璃基板；和在從前述樹脂層剝離前述玻璃基板之後，使用藥液溶解前述樹脂層，從而從前述遮罩部剝離前述

樹脂層。

**【0012】**若根據上述構成的話，則藉由雷射光線的照射來從樹脂層剝離玻璃基板，且藉由使用藥液溶解樹脂層來從遮罩部剝離樹脂層。因此，與利用由施加於玻璃基板、樹脂層、及遮罩部的積層體的外力所產生的界面破壞來從遮罩部剝離玻璃基板和樹脂層的情況相比，能夠使作用於遮罩部的外力變小。藉此，可抑制遮罩部因樹脂層及玻璃基板的剝離而變形，進而可抑制遮罩部所具有的貫通孔變形。

**【0013】**在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，在前述雷射光線的前述波長方面，前述玻璃基板的透射率可以比前述樹脂層的透射率高。

**【0014】**若根據上述構成的話，則與樹脂層的透射率比玻璃基板的透射率高的構成相比，能夠提高加熱樹脂層之中形成玻璃基板與樹脂層的界面的部分的效率。

**【0015】**在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，前述雷射光線的前述波長為 308nm 以上 355nm 以下，前述波長的前述玻璃基板的透射率為 54% 以上，前述波長的前述樹脂層的透射率可為 1% 以下。

**【0016】**若根據上述構成的話，則照射於玻璃基板的雷射光線的光量的一半以上透射玻璃基板，且透射玻璃基板的雷射光線幾乎被樹脂層吸收，因此能夠進一步提高加熱樹脂層之中形成玻璃基板與樹脂層的界面的部分的效率。

**【0017】**在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，前述遮罩框

架為鐵-鎳系合金製，前述遮罩框架的厚度對前述遮罩部的厚度的比可為 2 以上。

【0018】若根據上述構成的話，則遮罩部和遮罩框架兩者皆為鐵-鎳系合金製，且遮罩框架的厚度係相對於遮罩部的厚度為 2 倍以上，因此能夠提高蒸鍍遮罩的機械強度。另外，在進行使用蒸鍍遮罩的蒸鍍時，可抑制遮罩部因遮罩框架的熱膨脹係數和遮罩部的熱膨脹係數的差而翹曲，藉此，可抑制使用蒸鍍遮罩所形成的圖案的形狀的精度變低。

【0019】在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，前述遮罩框架的厚度為  $50\mu\text{m}$  以上  $200\mu\text{m}$  以下，前述遮罩部的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下，形成前述遮罩部可以包含：在沿著前述遮罩部的表面的方向上以每 1 吋排列 700 個以上 1000 個以下的前述遮罩孔的方式形成複數個前述遮罩孔。

【0020】若根據上述構成的話，則遮罩部的厚度極薄，藉由將遮罩框架的厚度設為相對於遮罩部的厚度的 10 倍以上，能夠抑制蒸鍍遮罩整體的機械強度的降低。

【0021】在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，透過前述樹脂層將前述金屬板接合於前述玻璃基板包含：透過前述樹脂層將具有  $10\mu\text{m}$  以上的厚度的前述金屬板接合於前述玻璃基板，前述製造方法可以進一步包含：在從前述金屬板形成前述遮罩部前，蝕刻前述金屬板，將前述金屬板的厚度減少至蝕刻前的前述金屬板的厚度的  $1/2$  以下的厚度。

【0022】若根據上述構成的話，則能夠使用剛性比蒸鍍遮罩所具有的遮罩部高的金屬板。因此，與將具有與遮罩部相同厚度的金屬板接合於玻璃基板的情形相比，更加容易將金屬板接合於玻璃基板。

【0023】在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，前述樹脂層可以是聚醯亞胺製。

若根據上述構成的話，則金屬板的熱膨脹係數、樹脂層的熱膨脹係數、及玻璃基板的熱膨脹係數為相同程度，因此即使在製造蒸鍍遮罩的過程中，由金屬板、樹脂層、及玻璃基板所構成的積層體被加熱，亦可抑制積層體因構成積層體的層間的熱膨脹係數的差而翹曲。

【0024】在上述蒸鍍遮罩之製造方法中，前述金屬板包含第 1 面和第 2 面，在將前述金屬板接合於前述玻璃基板之前，進一步包含：從前述第 1 面蝕刻前述金屬板，將前述金屬板接合於前述玻璃基板包含：將在前述第 1 面被蝕刻後所得到的面透過前述樹脂層接合於前述玻璃基板，在將前述金屬板接合於前述玻璃基板之後，可以進一步包含：從前述第 2 面蝕刻前述金屬板。

【0025】若根據上述構成的話，則可以藉由從第 1 面和第 2 面蝕刻金屬板來使金屬板變薄，此外，可以減少金屬板的殘留應力。

[發明之效果]

【0026】若根據本發明的話，則可以兼顧由蒸鍍所形成的圖案的構造上的精度提升、和蒸鍍遮罩的操作性提升。

**【圖式簡單說明】****【0027】**

圖 1 係顯示一實施形態的遮罩裝置的構造的平面圖。

圖 2 係部分地顯示遮罩部所具有的構造的剖面圖。

圖 3 係部分地顯示遮罩部的邊緣和遮罩框架的接合構造的剖面圖。

圖 4 係顯示蒸鍍遮罩所具有的遮罩孔的數量、和遮罩部所具備的遮罩孔的數量的關係的圖，(a)係顯示蒸鍍遮罩的構造的平面圖，(b)係顯示蒸鍍遮罩的構造的剖面圖。

圖 5 係說明一實施形態的蒸鍍遮罩之製造方法的圖，(a)到(f)分別為顯示步驟流程當中的一步驟的步驟圖。

圖 6 係說明一實施形態的蒸鍍遮罩之製造方法的圖，(a)到(c)分別為顯示步驟流程當中的一步驟的步驟圖。

圖 7 係顯示試驗例中的雷射光線的波長和偏移量的關係的圖表(graph)。

圖 8 係顯示試驗例中的光的波長和各玻璃基板的透射率的關係的圖表。

圖 9 係顯示試驗例中的光的波長和各樹脂層的透射率的關係的圖表。

**【實施方式】**

[實施發明之形態]

【0028】參照圖 1 至圖 9，說明蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩的一實施形態。以下，依序說明遮罩裝置的構成、遮罩裝置所具備的遮罩部的接合構造、遮罩部的數量、蒸鍍遮罩之製造方法、及試驗例。

【0029】

[遮罩裝置的構成]

參照圖 1 及圖 2，說明遮罩裝置的構成。

如圖 1 所示，遮罩裝置 10 具備主框架 20、和複數個蒸鍍遮罩 30。主框架 20 具有用於支撐複數個蒸鍍遮罩 30 的矩形框狀。主框架 20 係安裝在用於進行蒸鍍的蒸鍍裝置。主框架 20 具有與蒸鍍遮罩 30 的數量相同數量的主框架孔 21。1 個主框架孔 21 係貫通主框架 20 之中 1 個蒸鍍遮罩 30 所在位置的範圍的幾乎整體的孔。

【0030】蒸鍍遮罩 30 具備遮罩框架 31 和遮罩部 32。遮罩框架 31 具有用於支撐遮罩部 32 的短條板狀。遮罩框架 31 係安裝於主框架 20。遮罩框架 31 具有與遮罩部 32 的數量相同數量的遮罩框架孔 33。1 個遮罩框架孔 33 係貫通遮罩框架 31 之中 1 個遮罩部 32 所在位置的範圍的幾乎整體的孔。遮罩框架 31 具有比遮罩部 32 高的剛性，且具有包圍遮罩框架孔 33 的框狀。在遮罩框架 31 中，區隔遮罩框架孔 33 的部分係內側緣部。遮罩部 32 係藉由熔接、接著來固定於內側緣部。

【0031】如圖 2 所示，遮罩部 32 係由遮罩薄片 32S 構成。遮罩薄片 32S 可以由單一的金屬薄片構成，也可

以由多層的金屬薄片構成。

【0032】構成遮罩薄片 32S 的金屬薄片的形成材料為鐵-鎳系合金。金屬薄片的形成材料，例如為包含 30 質量%以上的鎳的鐵-鎳系合金。鐵-鎳合金當中，作為金屬薄片的形成材料，較佳為以 36 質量%的鎳和 64 質量%的鐵的合金為主要成分的合金，即恆範鋼(invar)。在 36 質量%的鎳和 64 質量%的鐵的合金為金屬薄片的主要成分時，有金屬薄片的剩餘量包含例如鉻、錳、碳、及鈷等添加物的情況。

【0033】在遮罩薄片 32S 為恆範鋼時，遮罩薄片 32S 的熱膨脹係數為例如  $1.2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  左右。若利用具有這樣的熱膨脹係數的遮罩薄片 32S 的話，則遮罩部 32 的熱膨脹程度和玻璃基板的熱膨脹程度是匹配的。因此，在使用遮罩裝置 10 的蒸鍍中，較佳為使用玻璃基板作為蒸鍍對象的一例。

【0034】遮罩薄片 32S 具備遮罩表面 32F、和與遮罩表面 32F 為相反側的面的遮罩背面 32R。遮罩表面 32F 係在蒸鍍裝置內用於與蒸鍍源相向的面。遮罩背面 32R 係在蒸鍍裝置內，用於與玻璃基板等蒸鍍對象接觸的面。又，遮罩背面 32R 係接觸面的一例，遮罩表面 32F 係非接觸面的一例。

【0035】遮罩薄片 32S 的厚度，例如，為  $1\mu\text{m}$  以上  $15\mu\text{m}$  以下。其中，若遮罩薄片 32S 的厚度為  $5\mu\text{m}$  以下的話，則可以將遮罩薄片 32S 中所形成的貫通孔的一例的遮罩孔 32H 的深度設為  $5\mu\text{m}$  以下。若為這種薄遮罩薄

片 32S 的話，則可以使在從朝向遮罩薄片 32S 飛行的蒸鍍粒子觀看蒸鍍對象時，被蒸鍍遮罩 30 遮住的部分變少，即抑制陰影效應。

【0036】又，若遮罩薄片 32S 的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下的話，則遮罩薄片 32S 能夠具有如下的遮罩孔 32H：為在與遮罩表面 32F 相向的俯視下彼此分開的複數個遮罩孔 32H，且可以支援解析度為 700ppi 以上 1000ppi 以下的高解析度的顯示裝置的製造。此外，若遮罩薄片 32S 的厚度為  $10\mu\text{m}$  以上  $15\mu\text{m}$  以下的話，則遮罩薄片 32S 能夠具有如下的遮罩孔 32H：為在與遮罩表面 32F 相向的俯視下彼此分開的複數個遮罩孔 32H，且可以支援解析度為 300ppi 以上 400ppi 以下的低解析度的顯示裝置的製造。

【0037】遮罩部 32 具有貫通遮罩薄片 32S 的複數個遮罩孔 32H。區隔遮罩孔 32H 的孔側面，在沿著遮罩薄片 32S 的厚度方向的剖面上，具有朝向遮罩孔 32H 的外側伸出的半圓弧狀。

【0038】遮罩表面 32F 包含遮罩孔 32H 的開口的表面開口 H1。遮罩背面 32R 包含遮罩孔 32H 的開口的背面開口 H2。表面開口 H1 為第 1 開口的一例，背面開口 H2 為第 2 開口的一例。在與遮罩表面 32F 相向的俯視下，表面開口 H1 的大小比背面開口 H2 大。各遮罩孔 32H 為從蒸鍍源昇華的蒸鍍粒子通過的通路。從蒸鍍源昇華的蒸鍍粒子係從表面開口 H1 朝向背面開口 H2 地在遮罩孔 32H 內前進。在遮罩孔 32H 中，表面開口 H1 比背面開

口 H2 大，從而可以抑制對從表面開口 H1 進入的蒸鍍粒子的陰影效應。

【0039】在遮罩表面 32F 中，各表面開口 H1 係與其他表面開口 H1 分開的。換言之，在遮罩表面 32F 中，各表面開口 H1 並未與其他表面開口 H1 連接。因此，可抑制在與遮罩表面 32F 相向的俯視下，遮罩部 32 之中位於表面開口 H1 間的部分的厚度變得比遮罩部 32 之中沒有形成遮罩孔 32H 的部分的厚度薄。藉此，可抑制遮罩部 32 的機械強度降低。相對於此，在遮罩表面 32F 中，1 個表面開口 H1 與其他表面開口 H1 連接的情況下，2 個表面開口 H1 連接的部分的厚度變得比遮罩部 32 之中沒有形成遮罩孔 32H 的部分小。其結果，與各表面開口 H1 係與其他表面開口 H1 分開的情況相比，遮罩部 32 的機械強度降低。

【0040】又，若遮罩部 32 的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下的話，則僅藉由從遮罩表面 32F 對遮罩薄片 32S 進行濕式蝕刻，能夠形成可以製造上述的高解析度的顯示裝置的複數個遮罩孔 32H。此外，若遮罩部 32 的厚度為  $10\mu\text{m}$  以上  $15\mu\text{m}$  以下的話，則僅藉由從遮罩表面 32F 對遮罩薄片 32S 進行濕式蝕刻，能夠形成可以製造上述的低解析度的顯示裝置的複數個遮罩孔 32H。依此方式，在任一情況下都不需要從遮罩背面 32R 對遮罩薄片 32S 進行濕式蝕刻。

【0041】相對於此，為了使用更厚的遮罩薄片 32S 來形成具有各解析度的顯示裝置的製造中所使用的蒸鍍遮

罩 30，而需要分別從遮罩表面 32F 及遮罩背面 32R 對遮罩薄片 32S 進行濕式蝕刻。在從遮罩表面 32F 和遮罩背面 32R 兩邊對遮罩薄片 32S 進行濕式蝕刻時，各遮罩部 32 具有包含表面開口 H1 的表面凹部、和包含背面開口 H2 的背面凹部在遮罩部 32 的厚度方向的中央部相連的形狀。在遮罩孔 32H 中，表面凹部和背面凹部相連的部分為連接部。在連接部中，沿著與遮罩表面 32F 平行的方向的遮罩孔 32H 的面積最小。在這樣的遮罩孔 32H 中，背面開口 H2 與連接部之間的距離為台階高度 (step height)。台階高度越大，上述的陰影效應越大。相對於此，上述的遮罩部 32 係台階高度為零。因此，遮罩部 32 在抑制陰影效應方面上是較佳的構成。

#### 【0042】

##### [遮罩部的接合構造]

參照圖 3，說明遮罩部 32 和遮罩框架 31 的接合構造所具有的剖面構造。

如圖 3 所示，在遮罩薄片 32S 中，遮罩薄片 32S 中的包含邊緣的部分為外周緣部 32E。在遮罩薄片 32S 的外周緣部 32E 中，沒有形成遮罩孔 32H 的區域係沿著遮罩薄片 32S 的邊緣連續。遮罩表面 32F 之中包含在外周緣部 32E 的部分係接合於遮罩框架 31。

【0043】遮罩框架 31 具備：區隔遮罩框架孔 33 的內側緣部 31E、與遮罩薄片 32S 相向的框架背面 31R、和與框架背面 31R 為相反側的面的框架表面 31F。內側緣部 31E 包含：框架背面 31R 的一部分、和框架表面 31F

的一部分。遮罩框架 31 的厚度  $T_{31}$ ，即框架背面 31R 與框架表面 31F 之間的距離比遮罩薄片 32S 的厚度  $T_{32}$  大。藉此，遮罩框架 31 具有比遮罩薄片 32S 高的剛性。特別是，相對於內側緣部 31E 因遮罩框架 31 本身的重量而下垂、內側緣部 31E 朝向遮罩部 32 位移，遮罩框架 31 具有高剛性。

【0044】遮罩框架 31 的形成材料較佳為鐵-鎳系合金，鐵-鎳系合金當中，更佳為用作遮罩薄片 32S 的主要成分的合金。即，遮罩框架 31 的形成材料較佳為恆範鋼。遮罩框架 31 的厚度係相對於遮罩部 32 的厚度較佳為 2 倍以上。

【0045】遮罩表面 32F 和遮罩框架 31 接合的接合部 30BN 位於框架背面 31R 之中包含在內側緣部 31E 的部分。接合部 30BN 係在涵蓋內側緣部 31E 的幾乎全周地連續或間隔的位置上。接合部 30BN 可以是藉由框架背面 31R 和遮罩表面 32F 的熔接所形成的熔接痕跡。或者是，接合部 30BN 為接合框架背面 31R 和遮罩表面 32F 的接合層，也可以是遮罩框架 31 及遮罩部 32 兩者之外另行形成的層。

【0046】又，遮罩框架 31 中，在將遮罩框架 31 接合於主框架 20 時，如朝向遮罩框架 31 的外側所拉伸的應力係藉由主框架 20 施加。此時，遮罩框架 31 可以以遮罩框架 31 延伸的方向上的各端部比主框架 20 更超出外側的方式接合於主框架 20。

【0047】框架背面 31R 為接合部 30BN 所在位置的平

面，從外周緣部 32E 之中包含在遮罩表面 32F 的部分朝向遮罩薄片 32S 的外側擴展。換言之，內側緣部 31E 具備將遮罩表面 32F 向遮罩表面 32F 的外側虛擬性擴張的面構造，從外周緣部 32E 之中包含在遮罩表面 32F 的部分朝向遮罩薄片 32S 的外側擴展。因此，在框架背面 31R 擴展至比遮罩薄片 32S 外側的範圍中，變得容易在遮罩薄片 32S 的周圍形成相當於遮罩薄片 32S 的厚度的空間 V。其結果，在遮罩薄片 32S 的周圍，抑制蒸鍍對象 S 和遮罩框架 31 的物理性干涉。

#### 【0048】

[遮罩部的數量]

參照圖 4，說明蒸鍍遮罩 30 所具備的遮罩孔 32H 的數量、和遮罩部 32 所具備的遮罩孔 32H 的數量的關係。

如圖 4(a)所示，遮罩框架 31，就複數個遮罩框架孔 33 而言，具有例如 3 個遮罩框架孔 33。如圖 4(b)所示，蒸鍍遮罩 30 各自具備 1 個與各遮罩框架孔 33 對應的遮罩部 32。更詳細而言，區隔第 1 遮罩框架孔 33A 的內側緣部 31E 係與第 1 遮罩部 32A 接合。區隔第 2 遮罩框架孔 33B 的內側緣部 31E 係與第 2 遮罩部 32B 接合。區隔第 3 遮罩框架孔 33C 的內側緣部 31E 係與第 3 遮罩部 32C 接合。

【0049】蒸鍍遮罩 30，爲了可對複數個蒸鍍對象重複使用，而分別對蒸鍍遮罩 30 所具備的複數個遮罩孔 32H，針對位置、構造等要求高精度。依此方式，在以 3 個遮罩部 32 負擔 1 個遮罩框架 31 所需的遮罩孔 32H 的

數量的情況下，具有以下的優點。即，與 1 個遮罩部 32 具有全部遮罩孔 32H 的情況相比，在 1 個遮罩部 32 中的一部分產生變形時，可能使更換前的遮罩部 32 和所更換的新的遮罩部 32 的大小變小。此外，也可以抑制蒸鍍遮罩 30 的製造、修補所需的各種材料的消耗量。

【0050】又，關於遮罩孔 32H 的構造的檢查，較佳為在將遮罩部 32 接合於遮罩框架 31 的狀態下進行。因此，接合部 30BN 較佳為可以將產生了變形的遮罩部 32 更換為新的遮罩部 32 的構成。藉此，可以對複數個遮罩部 32 使用 1 個遮罩框架 31，及使用 1 個遮罩框架 31 進行對彼此不同的遮罩部 32 的檢查。而且，構成遮罩部 32 的遮罩薄片 32S 的厚度越薄或者遮罩孔 32H 的尺寸越小，遮罩部 32 的良率越容易下降。因此，對要求高精細度的蒸鍍遮罩 30 而言，較佳為對複數個遮罩框架孔 33 各自具備 1 個遮罩部 32 的構成。

【0051】又，在遮罩框架 31 中，複數個遮罩框架孔 33 構成遮罩孔列。遮罩框架 31 不限於具有 1 個遮罩孔列的構成，可以是具有複數個遮罩孔列的構成。依此方式，蒸鍍遮罩 30 可以是具備複數個由複數個遮罩部 32 所構成的遮罩部 32 的列的構成。

#### 【0052】

[蒸鍍遮罩之製造方法]

參照圖 5 及圖 6，說明蒸鍍遮罩 30 之製造方法。又，圖 5 顯示從準備用於製造遮罩部 32 的基材的步驟至製造遮罩部 32 的步驟。相對於此，圖 6 顯示從將遮罩部 32

接合於遮罩框架 31 的步驟至從遮罩部 32 去除樹脂層的步驟。

【0053】如圖 5(a)至圖 5(f)所示，蒸鍍遮罩 30 之製造方法中首先準備遮罩薄片 32S 的基材 32K(參照圖 5(a))。又，遮罩薄片 32S 的基材 32K，除了用於形成遮罩薄片 32S 的金屬板的一例的金屬薄片 32S1 外，還具備了用於支撐金屬薄片 32S1 的樹脂層 41 及玻璃基板 42。接著，減少金屬薄片 32S1 的厚度(參照圖 5(b))。在減少金屬薄片 32S1 的厚度之際，較佳為減少至蝕刻前的金屬薄片 32S1 的厚度的 1/2 以下的厚度。然後，在金屬薄片 32S1 的遮罩表面 32F 形成阻劑層 PR(參照圖 5(c))。接著，進行對阻劑層 PR 的曝光及顯影，從而在遮罩表面 32F 上形成阻劑遮罩 RM(參照圖 5(d))。

【0054】接著，使用阻劑遮罩 RM 從遮罩表面 32F 對金屬薄片 32S1 進行濕式蝕刻，從而在金屬薄片 32S1 形成複數個遮罩孔 32H(參照圖 5(e))。金屬薄片 32S1 的濕式蝕刻係在遮罩表面 32F 形成表面開口 H1，之後，在遮罩背面 32R 形成比表面開口 H1 小的背面開口 H2。接著，將阻劑遮罩 RM 從遮罩表面 32F 去除，從而製造包含遮罩薄片 32S 的遮罩部 32(參照圖 5(f))。

【0055】在準備基材 32K 的步驟中，包含第 1 接合步驟。第 1 接合步驟係在金屬薄片 32S1 與玻璃基板 42 之間包夾樹脂層 41，透過樹脂層 41 接合金屬薄片 32S1 和玻璃基板 42 的步驟。在將金屬薄片 32S1、樹脂層 41、及玻璃基板 42 接合時，首先，金屬薄片 32S1 及玻璃基

板 42 各自所具有的面之中至少對與樹脂層 41 相接的面進行 CB(Chemical Bonding)處理。在金屬薄片 32S1 及玻璃基板 42 中進行 CB 處理的面為對象面，CB 處理，例如，藉由將藥液塗布於對象面來將對樹脂層 41 具有反應性的官能基賦予給對象面。CB 處理，例如，將羥基等賦予給對象面。然後，在依記載的順序將金屬薄片 32S1、樹脂層 41、及玻璃基板 42 重疊後，將它們進行熱壓接。藉此，賦予給對象面的官能基、和位於樹脂層 41 的表面的官能基會反應，從而連接金屬薄片 32S1 和樹脂層 41 且接合玻璃基板 42 和樹脂層 41。第 1 接合步驟較佳為透過樹脂層 41 將具有 10 $\mu\text{m}$  以上的厚度的金屬薄片 32S1 接合於玻璃基板 42。

**【0056】**樹脂層 41 較佳為聚醯亞胺製。藉此，金屬薄片 32S1 的熱膨脹係數、樹脂層 41 的熱膨脹係數、及玻璃基板 42 的熱膨脹係數為相同程度。因此，即使在製造蒸鍍遮罩 30 的過程中，包含金屬薄片 32S1、樹脂層 41、及玻璃基板 42 的積層體被加熱，亦可抑制積層體因形成積層體的層間的熱膨脹係數的差而翹曲。

**【0057】**就製造金屬薄片 32S1 的方法而言，可使用電解或壓延。對於由電解或壓延所得到的金屬薄片 32S1，能夠適宜使用研磨、退火等作為藉由電解或壓延得到金屬薄片 32S1 後的後處理。

**【0058】**在將電解用於金屬薄片 32S1 的製造時，在電解所使用的電極表面形成金屬薄片 32S1。之後，將金屬薄片 32S1 從電極表面脫模。藉此，製造金屬薄片 32S1。

【0059】又，在藉由壓延製造金屬薄片 32S1 時，金屬薄片 32S1 的厚度較佳為  $15\mu\text{m}$  以上。此外，在藉由電解製造金屬薄片 32S1 時，金屬薄片 32S1 的厚度較佳為  $10\mu\text{m}$  以上。

【0060】電解所使用的電解浴包含鐵離子供給劑、鎳離子供給劑、及 pH 緩衝劑。此外，電解浴可以包含應力緩和劑、 $\text{Fe}^{3+}$  離子遮蔽劑、及錯合劑等。電解浴為經調整為適於電解的 pH 的弱酸性溶液。就鐵離子供給劑而言，例如，能夠使用硫酸亞鐵·七水合物、氯化亞鐵、及胺磺酸鐵等。就鎳離子供給劑而言，例如，能夠使用硫酸鎳(II)、氯化鎳(II)、胺磺酸鎳、及溴化鎳等。就 pH 緩衝劑而言，例如，能夠使用硼酸及丙二酸等。丙二酸還起到作為  $\text{Fe}^{3+}$  離子遮蔽劑的作用。就應力緩和劑而言，例如，能夠使用糖精鈉等。就錯合劑而言，例如，能夠使用蘋果酸及檸檬酸等。電解所使用的電解浴，例如，為包含上述添加劑的水溶液。電解浴的 pH 係藉由 pH 調整劑來調整為例如 pH 為 2 以上 3 以下。又，就 pH 調整劑而言，能夠使用 5% 硫酸及碳酸鎳等。

【0061】電解所使用的條件係供將金屬薄片 32S1 的厚度、及金屬薄片 32S1 的組成比等調節為所要的值的條件。這樣的條件包含電解浴的溫度、電流密度及電解時間。電解浴的溫度，例如，為  $40^\circ\text{C}$  以上  $60^\circ\text{C}$  以下。電流密度，例如，為  $1\text{A}/\text{dm}^2$  以上  $4\text{A}/\text{dm}^2$  以下。就上述電解浴所適用的陽極而言，例如，能夠使用純鐵板及鎳板等。就電解浴所適用的陰極而言，例如，能夠使用 SUS304

等的不銹鋼板。

【0062】在金屬薄片 32S1 的製造中使用壓延時，首先，將用於製造金屬薄片 32S1 的母材進行壓延。之後，藉由將經壓延的母材進行退火來得到金屬薄片 32S1。又，在形成用於形成金屬薄片 32S1 的母材的壓延用的母材時，為了將混入用於形成壓延用的母材的材料中的氧去除，而將脫氧劑混入用於形成母材的材料。脫氧劑，例如，為粒狀的鋁、粒狀的鎂等。鋁、鎂，因與母材中的氧發生反應而以氧化鋁、氧化鎂等金屬氧化物的形式被包含於母材中。這些金屬氧化物的大部分係在壓延母材之前從母材去除。另一方面，金屬氧化物的一部分殘留在壓延對象的母材中。相對於此，若利用使用電解的遮罩部 32 之製造方法的話，則可抑制金屬氧化物混入遮罩薄片 32S。

【0063】在薄板化步驟中，在從金屬薄片 32S1 形成遮罩部 32 前，蝕刻金屬薄片 32S1，減少金屬薄片 32S1 的厚度。在薄板化步驟中，能夠使用濕式蝕刻。在薄板化步驟中，較佳為將薄板化後的金屬薄片 32S1 的厚度減少至薄板化前的金屬薄片 32S1 的厚度的 1/2 以下。藉此，可以將第 1 接合步驟中使用的金屬薄片 32S1 的厚度設為遮罩部 32 的厚度的 1/2 以上。因此，即使遮罩部 32 所要求的厚度如上所述薄到 15 $\mu\text{m}$  以下，也能夠在第 1 接合步驟中將金屬薄片 32S1 接合於玻璃基板 42 前，使用剛性比蒸鍍遮罩 30 所具有的遮罩部 32 高的金屬薄片 32S1。由此，與將具有與遮罩部 32 相同厚度的金屬薄片

32S1 接合於玻璃基板 42 的情況相比，更容易將金屬薄片 32S1 接合於玻璃基板 42。又，能夠省略減少金屬薄片 32S1 的厚度的步驟。

**【0064】**在薄膜化步驟中，就對金屬薄片 32S1 進行濕式蝕刻的蝕刻液而言，能夠使用酸性的蝕刻液。在金屬薄片 32S1 由恆範鋼形成時，若蝕刻液為可以蝕刻恆範鋼的蝕刻液的話即可。酸性的蝕刻液，例如，為對過氯酸鐵液、或過氯酸鐵液與氯化鐵液的混合液混合了過氯酸、鹽酸、硫酸、蟻酸、及醋酸中的任一者的溶液。就蝕刻金屬薄片 32S1 的方式而言，能夠使用浸漬式、噴霧式、及旋轉式中的任一者。

**【0065】**用於在金屬薄片 32S1 中形成複數個遮罩孔 32H 的蝕刻，能夠使用酸性的蝕刻液作為蝕刻液。在金屬薄片 32S1 係由恆範鋼形成時，就蝕刻液而言，能夠使用可以在上述薄板化步驟中使用的蝕刻液中的任一者。就蝕刻遮罩表面 32F 的方式而言，能夠使用可以在薄板化步驟中使用的方式中的任一者。

**【0066】**如上所述，若金屬薄片 32S1 的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下的話，便可以在與金屬薄片 32S1 的遮罩表面 32F 相向的俯視下，以每 1 吋排列 700 個以上 1000 個以下的遮罩孔 32H 的方式形成複數個遮罩孔 32H。即，能夠得到可以為了形成解析度為 700ppi 以上 1000ppi 以下的顯示裝置而使用的遮罩部 32。換言之，可以在沿著遮罩部 32 的遮罩表面 32F 的方向上，以每 1 吋排列 700 個以上 1000 個以下的遮罩孔 32H 的方式形成複數個

遮罩孔 32H。

【0067】此外，若金屬薄片 32S1 的厚度為  $10\mu\text{m}$  以上  $15\mu\text{m}$  以下的話，便可以在與金屬薄片 32S1 的遮罩表面 32F 相向的俯視下，以每 1 吋排列 300 個以上 400 個以下的遮罩孔 32H 的方式形成複數個遮罩孔 32H。即，能夠得到可以爲了形成解析度為 300ppi 以上 400ppi 以下的顯示裝置而使用的遮罩部 32。換言之，可以在沿著遮罩部 32 的遮罩表面 32F 的方向上，以每 1 吋排列 300 個以上 400 個以下的遮罩孔 32H 的方式形成複數個遮罩孔 32H。

【0068】準備基材 32K 的步驟能夠包含：在第 1 接合步驟之前，從金屬薄片 32S1 的一面將金屬薄片 32S1 進行薄板化的步驟。在此情況下，準備基材 32K 的步驟所含的薄板化步驟係第 1 薄板化步驟，在準備基材 32K 的步驟之後所進行的薄板化步驟係第 2 薄板化步驟。

【0069】金屬薄片 32S1 包含第 1 面、和與第 1 面爲相反側的面的第 2 面。在第 1 薄板化步驟中，金屬薄片 32S1 係藉由從第 1 面予以蝕刻來進行薄板化。相對於此，在第 2 薄板化步驟中，金屬薄片 32S1 係藉由從第 2 面予以蝕刻來進行薄板化。在將第 1 面蝕刻後所得到的面爲金屬薄片 32S1 中與樹脂層 41 接合的面，且爲進行 CB 處理的面。

【0070】藉由將金屬薄片 32S1 的第 1 面和第 2 面兩邊都進行蝕刻，可以從第 1 面和第 2 面兩邊調節金屬薄片 32S1 的殘留應力。藉此，與僅蝕刻第 2 面的情況相比，

可抑制蝕刻後的金屬薄片 32S1 的殘留應力產生不均衡。因此，在將由金屬薄片 32S1 所得到的遮罩部 32 接合於遮罩框架 31 的情況下，可抑制遮罩部 32 產生皺摺。在金屬薄片 32S1 中，藉由第 1 面的蝕刻所得到的面係對應於遮罩薄片 32S 的遮罩背面 32R，藉由第 2 面的蝕刻所得到的面係對應於遮罩薄片 32S 的遮罩表面 32F。

【0071】又，從第 1 面蝕刻金屬薄片 32S1 之際的蝕刻量為第 1 蝕刻量，從第 2 面蝕刻金屬薄片 32S1 之際的蝕刻量為第 2 蝕刻量。第 1 蝕刻量和第 2 蝕刻量可以是相等的，也可以是不同的。在第 1 蝕刻量和第 2 蝕刻量不同的情況下，可以是第 1 蝕刻量比第 2 蝕刻量大，也可以是第 2 蝕刻量比第 1 蝕刻量大。但是，在第 2 蝕刻量比第 1 蝕刻量大的情況下，由於在金屬薄片 32S1 被樹脂層 41 和玻璃基板 42 支撐的狀態下的蝕刻量較大，因此金屬薄片 32S1 的操作性佳，其結果，容易蝕刻金屬薄片 32S1。

【0072】又，在使金屬薄片 32S1 的殘留應力降低方面，或在藉由壓延來得到金屬薄片 32S1 的情況下，使金屬薄片 32S1 中所含的金屬氧化物減少方面，較佳為第 1 蝕刻量及第 2 蝕刻量兩者皆為 3 $\mu$ m 以上。

【0073】如圖 6(a)至圖 6(c)所示，將外周緣部 32E 之中包含在遮罩表面 32F 的部分、和內側緣部 31E 接合(參照圖 6(a))。然後，從各樹脂層 41 剝離與該樹脂層 41 接合的玻璃基板 42(參照圖 6(b))。接著，從各遮罩部 32 剝離與該遮罩部 32 接合的樹脂層 41(參照圖 6(c))。藉此，

得到上述的蒸鍍遮罩 30。

**【0074】**將遮罩部 32 的一部分和遮罩框架 31 的一部分接合的步驟中，包含第 2 接合步驟。第 2 接合步驟係將遮罩部 32 之中與樹脂層 41 相接的面為相反側的面接合於遮罩框架 31 的步驟。如上所述，遮罩框架 31 較佳為鐵-鎳系合金製，且遮罩框架 31 的厚度係相對於遮罩部 32 的厚度較佳為 2 倍以上。在此情況下，能夠提高蒸鍍遮罩 30 的機械強度。另外，在進行使用蒸鍍遮罩 30 的蒸鍍時，可抑制遮罩部 32 因遮罩框架 31 的熱膨脹係數和遮罩部 32 的熱膨脹係數的差而翹曲。藉此，可抑制使用蒸鍍遮罩 30 所形成的圖案的形狀的精度變低。

**【0075】**如上所述，在遮罩部 32 的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $15\mu\text{m}$  以下時，較佳為遮罩框架 31 的厚度為  $15\mu\text{m}$  以上  $200\mu\text{m}$  以下，且遮罩框架 31 的厚度為遮罩部 32 的 2 倍以上。又，具有可以製造高解析度的顯示裝置的遮罩部 32 的蒸鍍遮罩 30，遮罩框架 31 的厚度係相對於遮罩部 32 的厚度較佳為 10 倍以上。例如，較佳為遮罩部 32 的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下，且遮罩框架 31 的厚度為  $50\mu\text{m}$  以上  $200\mu\text{m}$  以下。由於遮罩部 32 的厚度極薄，因此藉由將遮罩框架 31 的厚度設為相對於遮罩部 32 的厚度的 10 倍以上，能夠抑制蒸鍍遮罩 30 整體的機械強度的降低。

**【0076】**如上所述，就將外周緣部 32E 接合於內側緣部 31E 的方法而言，能夠使用雷射熔接。雷射光線 L 係通過玻璃基板 42 和樹脂層 41，照射於遮罩部 32 之中接

合部 30BN 所在位置的部分。因此，玻璃基板 42 及樹脂層 41 具有對雷射光線 L 的透射性。換言之，雷射光線 L 具有可以透射玻璃基板 42 及樹脂層 41 的波長。於是，藉由沿著遮罩框架孔 33 的邊緣間隔地照射雷射光線 L 來形成間隔的接合部 30BN。另一方面，藉由沿著遮罩框架孔 33 的邊緣連續地持續照射雷射光線 L 來形成連續的接合部 30BN。藉此，外周緣部 32E 和內側緣部 31E 熔接。又，在對遮罩部 32 施加朝向遮罩部 32 的外側的應力的狀態下，在樹脂層 41 和玻璃基板 42 支撐遮罩部 32 時，也可以在遮罩部 32 和遮罩框架 31 的熔接中省略對遮罩部 32 施加應力。

**【0077】**蒸鍍遮罩 30 之製造方法包含剝離步驟。剝離步驟係從遮罩部 32 剝離樹脂層 41 及玻璃基板 42 的步驟。包含複數個遮罩孔 32H 的遮罩部 32 係在製造蒸鍍遮罩 30 的過程中，由樹脂層 41 和玻璃基板 42 支撐，且在蒸鍍遮罩 30 中，由遮罩框架 31 支撐。因此，與僅由遮罩部 32 構成蒸鍍遮罩 30 的情況相比，能夠使遮罩部 32 的厚度變薄。由此，使遮罩孔 32H 的其中一開口與另一開口的距離變短，從而能夠提升使用蒸鍍遮罩 30 所形成的圖案的構造上的精度，且藉由遮罩框架 31 所具有的剛性來提升蒸鍍遮罩 30 的操作性。

**【0078】**剝離步驟包含第 1 剝離步驟和第 2 剝離步驟。第 1 剝離步驟係對樹脂層 41 與玻璃基板 42 的界面照射具有被玻璃基板 42 透射且被樹脂層 41 吸收的波長的雷射光線 L，從而從樹脂層 41 剝離玻璃基板 42。

【0079】在第 1 剝離步驟中，藉由對樹脂層 41 與玻璃基板 42 的界面照射雷射光線 L 來使樹脂層 41 吸收由雷射光線 L 所產生的熱能。藉此，藉由加熱樹脂層 41，樹脂層 41 與玻璃基板 42 之間的化學鍵結強度變低。然後，使玻璃基板 42 從樹脂層 41 剝離。在第 1 剝離步驟中，較佳為對接合部 30BN 整體照射雷射光線 L，但若可以使在接合部 30BN 整體中玻璃基板 42 與樹脂層 41 之間的鍵結強度變低的話，則也可以對接合部 30BN 的一部分照射雷射光線 L。

【0080】在雷射光線 L 所具有的波長中，玻璃基板 42 的透射率較佳為比樹脂層 41 的透射率高。藉此，與樹脂層 41 的透射率比玻璃基板 42 的透射率高的情況相比，能夠提高加熱樹脂層 41 之中形成玻璃基板 42 與樹脂層 41 的界面的部分的效率。

【0081】在雷射光線 L 所具有的波長為例如 308nm 以上 355nm 以下時，較佳為在此波長中玻璃基板 42 的透射率為 54% 以上，樹脂層 41 的透射率為 1% 以下。藉此，照射於玻璃基板 42 的雷射光線 L 的光量的一半以上透射玻璃基板 42，且透射玻璃基板 42 的雷射光線 L 幾乎被樹脂層 41 吸收，因此能夠進一步提高加熱樹脂層 41 之中形成玻璃基板 42 與樹脂層 41 的界面的部分的效率。

【0082】如上所述，樹脂層 41 較佳為聚醯亞胺製。樹脂層 41 較佳為由聚醯亞胺之中有色的聚醯亞胺形成。此外，玻璃基板 42 較佳為透明的。就玻璃基板 42 的形成材料而言，能夠使用石英玻璃、無鹼玻璃、及鈉鈣玻璃

等。

【0083】第 2 剝離步驟係在第 1 剝離步驟之後，使用藥液 LM 溶解樹脂層 41，從而從遮罩部 32 剝離樹脂層 41。就藥液 LM 而言，為能夠溶解用於形成樹脂層 41 的材料的液體，且能夠使用對遮罩部 32 的形成材料沒有反應性的液體。就藥液 LM 而言，能夠使用例如鹼性的溶液。就鹼性的溶液而言，能夠舉出氫氧化鈉水溶液。又，在圖 6(c)中例示了浸漬法作為使樹脂層 41 與藥液 LM 接觸的方法，但就使樹脂層 41 與藥液 LM 接觸的方法而言，也可以使用噴霧式及旋轉式。

【0084】依此方式，在從遮罩部 32 剝離樹脂層 41 和玻璃基板 42 的步驟中，藉由第 1 剝離步驟來從樹脂層 41 剝離玻璃基板 42，且藉由第 2 剝離步驟來從遮罩部 32 剝離樹脂層 41。因此，與利用由施加於玻璃基板 42、樹脂層 41、及遮罩部 32 的積層體的外力所產生的界面破壞來從遮罩部 32 剝離玻璃基板 42 和樹脂層 41 的情況相比，能夠使作用於遮罩部 32 的外力變小。藉此，可抑制遮罩部 32 因樹脂層 41 及玻璃基板 42 的剝離而變形，進而可抑制遮罩部 32 所具有的遮罩孔 32H 變形。

【0085】在使用上述的蒸鍍遮罩 30 製造顯示裝置的方法中，首先，將搭載了蒸鍍遮罩 30 的遮罩裝置 10 安裝在蒸鍍裝置的真空槽內。此時，以玻璃基板等蒸鍍對象和遮罩背面 32R 相向的方式且以蒸鍍源和遮罩表面 32F 相向的方式將遮罩裝置 10 安裝在真空層內。然後，將蒸鍍對象 S 搬入真空槽，藉由蒸鍍源使蒸鍍物質昇

華。藉此，將具有追隨背面開口 H2 的形狀的圖案形成在與背面開口 H2 相向的蒸鍍對象。又，蒸鍍物質，例如，為構成顯示裝置的像素的有機發光材料、構成顯示裝置的像素電路的像素電極的形成材料等。

### 【0086】

[試驗例]

參照圖 7 至圖 9，說明試驗例。又，在圖 8 及圖 9 中，用兩點虛線包圍的區域為 308nm 以上 355nm 以下的波長帶。

[雷射光線的波長和圖案的位置的關係]

首先，準備金屬的薄板的試驗板。試驗板具有中央部、和圍繞中央部的外周部。試驗板係在中央部形成有用於測定位置精度的複數個圖案，且外周部沒有形成圖案。此外，準備照射具有 1064nm 的波長的雷射光線的雷射、和照射具有 355nm 的波長的雷射光線的雷射作為將雷射光線照射於試驗板的雷射。

【0087】使用各雷射，在試驗板的外周部中沿著 1 條直線照射雷射光線。藉由照射雷射光線，隔著 0.5mm 的間隔形成具有 0.1mm 長度的複數個照射部位。在各試驗板中，使用 CNC 影像測定系統 (VMR-6555, Nikon(股)製)拍攝照射雷射光線前的狀態、和照射雷射光線後的狀態。然後，算出在照射前的試驗板與照射後的試驗板之間，在離外周部最近的位置所形成的圖案的位置的偏移量。

【0088】如圖 7 所示，確認了：將 1062nm 的雷射光

線照射於試驗板時的偏移量為  $2.7\mu\text{m}$ 。另一方面，確認了：將  $355\text{nm}$  的雷射光線照射於試驗板時的偏移量為  $0.27\mu\text{m}$ 。

【0089】在第 1 剝離步驟中，透過玻璃基板及樹脂層朝向遮罩部照射雷射光線。因此，朝向遮罩部照射的雷射光線幾乎被玻璃基板及樹脂層吸收。儘管如此，朝向遮罩部照射的雷射光線較佳為假如要對遮罩部照射，也不會在遮罩部中產生圖案的位置偏移的雷射光線。由此，在第 1 剝離步驟中所使用的雷射光線的波長較佳為  $355\text{nm}$  以下。

【0090】

[玻璃基板及樹脂層的透射率]

準備玻璃基板 A、玻璃基板 B、及玻璃基板 C，在各玻璃基板中，測定各波長的透射率。準備具有  $2.3\text{mm}$  厚度的石英玻璃製的基板(SMS6009E5，信越化學工業(股)製)作為玻璃基板 A。準備具有  $0.7\text{mm}$  厚度的無鹼玻璃製的基板(OA-10G，日本電氣硝子(股)製)作為玻璃基板 B。準備具有  $2.3\text{mm}$  厚度的鈉鈣玻璃製的基板(鈉鈣玻璃，Central Glass(股)製)作為玻璃基板 C。

【0091】使用分光光度計(U-4100，日立製作所(股)製)，測定各玻璃基板的透射率。又，在測定各玻璃基板的透射率時，以大氣的透射率為基準值，測定  $200\text{nm}$  以上  $800\text{nm}$  以下的範圍的透射率。各玻璃基板的透射率的測定結果係如圖 8 所示。

【0092】如圖 8 所示，確認了：玻璃基板 A 的透射率

與光的波長無關而幾乎是一定的。確認了：玻璃基板 B 的透射率係在 250nm 以上 350nm 以下的波長帶中陡峭地爬升。確認了：玻璃基板 C 的透射率係在 300nm 以上 350nm 以下的波長帶中陡峭地爬升。

【0093】準備樹脂層 A、樹脂層 B、及樹脂層 C，在各樹脂層中，測定各波長的透射率。準備有色的聚醯亞胺製的樹脂層 (Kapton EN, Toray·Dupont(股)製)(Kapton 為註冊商標)作為樹脂層 A。準備有色的聚醯亞胺製的樹脂層 (Upilex VT, 宇部興產(股)製)(Upilex 為註冊商標)作為樹脂層 B。準備透明的聚醯亞胺製的樹脂層 (Neopulim, 三菱瓦斯化學(股)製)(Neopulim 為註冊商標)作為樹脂層 C。全部樹脂層都具有 25 $\mu$ m 的厚度。

【0094】使用分光光度計(同上)測定各樹脂層的透射率。又，在測定各樹脂層的透射率時，與測定玻璃基板的透射率時同樣地，以大氣的透射率為基準值，測定 200nm 以上 800nm 以下的範圍的透射率。各樹脂層的透射率的測定結果係如圖 9 所示。

【0095】如圖 9 所示，確認了：樹脂層 A 及樹脂層 B 係在 400nm 以上 500nm 以下的波長帶中透射率陡峭地爬升。另一方面，確認了：樹脂層 C 係在 300nm 以上 350nm 以下的波長帶中透射率陡峭地爬升。

【0096】在上述的第 1 剝離步驟中，可以使用具有 308nm 以上 355nm 以下的波長的雷射光線。然後，若根據上述的測定結果的話，則確認了：在 308nm 下，樹脂層 A 的透射率為 0.1%，樹脂層 B 的透射率為 0.0%，樹

脂層 C 的透射率為 0.1%。相對於此，確認了：在 308nm 下，玻璃基板 A 的透射率為 92.7%，玻璃基板 B 的透射率為 54.7%，玻璃基板 C 的透射率為 1.3%。此外，確認了：在 355nm 下，樹脂層 A 的透射率為 0.0%，樹脂層 B 的透射率為 0.0%，樹脂層 C 的透射率為 85.1%。相對於此，確認了：在 355nm 下，玻璃基板 A 的透射率為 93.3%，樹脂層 B 的透射率為 86.5%，樹脂層 C 的透射率為 83.4%。

【0097】在第 1 剝離步驟中，在提高樹脂層吸收雷射光線的效率的方面上，較佳為在第 1 剝離步驟中所使用的雷射光線的波長中，玻璃基板的透射率比雷射光線的透射率高，且玻璃基板的透射率和雷射光線的透射率的差大。在這點上，在雷射光線的波長為 355nm 時，較佳為使用樹脂層 A 及樹脂層 B 中的任一者作為樹脂層，且使用玻璃基板 A 至玻璃基板 C 中的任一者作為玻璃基板。相對於此，在雷射光線的波長為 308nm 時，較佳為使用樹脂層 A 至樹脂層 C 中的任一者作為樹脂層，且使用玻璃基板 A 及玻璃基板 B 中的任一者。

【0098】如以上說明，若根據蒸鍍遮罩之製造方法的一實施形態的話，便能夠得到以下列舉的效果。

(1)在蒸鍍遮罩 30 中，包含複數個遮罩孔 32H 的遮罩部 32 在製造蒸鍍遮罩 30 的過程中，由樹脂層 41 和玻璃基板 42 所支撐，且在蒸鍍遮罩 30 中由遮罩框架 31 所支撐。因此，與僅由遮罩部 32 構成蒸鍍遮罩 30 的情況相比，能夠使遮罩部 32 的厚度變薄。由此，使遮罩孔 32H 的其中一開口與另一開口的距離變短，從而能夠提

升使用蒸鍍遮罩 30 所形成的圖案的構造上的精度，且藉由遮罩框架 31 所具有的剛性來提升蒸鍍遮罩 30 的操作性。

【0099】(2)與利用由施加於玻璃基板 42、樹脂層 41、及遮罩部 32 的積層體的外力所產生的界面破壞來從遮罩部 32 剝離玻璃基板 42 和樹脂層 41 的情況相比，能夠使作用於遮罩部 32 的外力變小。因此，可抑制遮罩部 32 因樹脂層 41 及玻璃基板 42 的剝離而變形，進而可抑制遮罩部 32 所具有的遮罩孔 32H 變形。

【0100】(3)樹脂層 41 的透射率比玻璃基板 42 的透射率低。因此，與樹脂層 41 的透射率比玻璃基板 42 的透射率高的情況相比，能夠提高加熱樹脂層 41 之中形成玻璃基板 42 與樹脂層 41 的界面的部分的效率。

【0101】(4)照射於玻璃基板 42 的雷射光線 L 的光量的一半以上透射玻璃基板 42，且透射玻璃基板 42 的雷射光線 L 幾乎被樹脂層 41 吸收。因此，能夠進一步提高加熱樹脂層 41 之中形成玻璃基板 42 與樹脂層 41 的界面的部分的效率。

【0102】(5)遮罩部 32 和遮罩框架 31 兩者皆為鐵-鎳系合金製，且遮罩框架 31 的厚度係相對於遮罩部 32 的厚度為 2 倍以上。因此，能夠提高蒸鍍遮罩 30 的機械強度。

【0103】(6)在進行使用蒸鍍遮罩 30 的蒸鍍時，可抑制遮罩部 32 因遮罩框架 31 的熱膨脹係數和遮罩部 32 的熱膨脹係數的差而翹曲。藉此，可抑制使用蒸鍍遮罩 30

所形成的圖案的形狀的精度變低。

【0104】(7)即使遮罩部 32 的厚度極薄，也能夠藉由將遮罩框架 31 的厚度設為相對於遮罩部 32 的厚度的 10 倍以上來抑制蒸鍍遮罩 30 整體的機械強度的降低。

【0105】(8)能夠使用剛性比蒸鍍遮罩 30 所具有的遮罩部 32 高的金屬薄片 32S1。因此，與將具有與遮罩部 32 相同厚度的金屬薄片 32S1 接合於玻璃基板 42 的情況相比，更加容易將金屬薄片 32S1 接合於玻璃基板 42。

【0106】(9)即使在製造蒸鍍遮罩 30 的過程中，由遮罩薄片 32S、樹脂層 41、及玻璃基板 42 所構成的積層體被加熱，亦可抑制積層體因構成積層體的層間的熱膨脹係數的差而翹曲。

【0107】(10)若從第 1 面和第 2 面蝕刻金屬薄片 32S1 的話，則可以使金屬薄片 32S1 的厚度變薄，和可以減少金屬薄片 32S1 的殘留應力。

【0108】上述的實施形態，能夠依以下方式適宜變更來實施。

• 樹脂層 41 的形成材料，若是可以從遮罩部 32 去除的話，則可以是聚醯亞胺以外的合成樹脂。又，在抑制在遮罩部 32、樹脂層 41、及玻璃基板 42 的積層體中產生由熱所造成的翹曲的方面上，基於上述的理由，樹脂層 41 較佳為聚醯亞胺製。

【0109】• 在第 1 接合步驟中透過樹脂層 41 而貼附在玻璃基板 42 的金屬薄片 32S1 的厚度可以是 30 $\mu$ m 以下。

【0110】• 若遮罩框架 31 的剛性比遮罩部 32 的剛性

高的話，則遮罩框架 31 的厚度可以是  $50\mu\text{m}$  以下。此外，遮罩框架 31 的形成材料可以是恆範鋼以外的金屬。

**【0111】** · 第 1 剝離步驟中使用的雷射光線 L 所具有的波長，若可以藉由雷射光線 L 的照射來使樹脂層 41 與玻璃基板 42 之間的鍵結強度降低的話，則可以比  $308\text{nm}$  小，也可以比  $355\text{nm}$  大。此外，樹脂層 41 對雷射光線 L 的透射率、及玻璃基板 42 對雷射光線 L 的透射率，若為雷射光線 L 在樹脂層 41 中被吸收至樹脂層 41 與玻璃基板 42 之間的接著力降低的程度的值的話即可。因此，樹脂層 41 對雷射光線 L 的透射率、及玻璃基板 42 對雷射光線 L 的透射率不限於上述的值。

**【0112】** · 第 1 剝離步驟可以是藉由照射雷射光線 L 以外的方法來從樹脂層 41 剝離玻璃基板 42 的步驟。例如，第 1 剝離步驟可以是使用藥液來從樹脂層 41 剝離玻璃基板 42 的步驟。或者是，第 1 剝離步驟可以是藉由使外力作用於玻璃基板 42 與樹脂層 41 之間來物理性地將玻璃基板 42 從樹脂層 41 剝離的步驟。

**【0113】** · 可以同時將樹脂層 41 和玻璃基板 42 從遮罩薄片 32S 剝離。換言之，樹脂層 41 和玻璃基板 42 可以藉由單一步驟來從遮罩薄片 32S 剝離。例如，可以藉由使用溶解樹脂層 41 的藥液，來藉由單一步驟將樹脂層 41 和玻璃基板 42 從遮罩薄片 32S 剝離。

**【0114】** · 對金屬薄片 32S1 形成複數個遮罩孔 32H，不限於使用蝕刻液的濕式蝕刻，也可以藉由對金屬薄片 32S1 照射雷射光線來進行。

## 【符號說明】

## 【0115】

10	遮罩裝置
20	主框架
21	主框架孔
30	蒸鍍遮罩
30BN	接合部
31	遮罩框架
31E	內側緣部
31F	框架表面
31R	框架背面
32	遮罩部
32E	外周緣部
32F	遮罩表面
32H	遮罩孔
32K	基材
32R	遮罩背面
32S	遮罩薄片
32S1	金屬薄片
33	遮罩框架孔
41	樹脂層
42	玻璃基板
H1	表面開口
H2	背面開口
PR	阻劑層

RM	阻劑遮罩
S	蒸鍍對象
V	空間

## 發明摘要

### 【發明名稱】(中文/英文)

蒸鍍遮罩之製造方法、顯示裝置之製造方法、及蒸鍍遮罩  
VAPOR DEPOSITION MASK MANUFACTURING METHOD,  
DISPLAY DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND VAPOR  
DEPOSITION MASK

### 【中文】

包含：在鐵-鎳系合金製的金屬板與玻璃基板之間包夾樹脂層，透過樹脂層將金屬板接合於玻璃基板；從金屬板形成包含複數個遮罩孔的遮罩部；在具有比遮罩部高的剛性且具有包圍遮罩部所含的複數個遮罩孔的框狀的遮罩框架，接合遮罩部之中與和樹脂層相接的面為相反側的面；及從遮罩部剝離樹脂層及玻璃基板。

### 【英文】

無。

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖 6。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

31	遮罩框架
31E	內側緣部
32	遮罩部
33	遮罩框架孔
41	樹脂層
42	玻璃基板
L	雷射光線
LM	藥液

**【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. 一種蒸鍍遮罩之製造方法，係製造具備從鐵-鎳系合金製的金屬板所形成，包含複數個遮罩孔的遮罩部的蒸鍍遮罩的蒸鍍遮罩之方法，其包含：

在鐵-鎳系合金製的金屬板與玻璃基板之間包夾樹脂層，透過該樹脂層將該金屬板接合於該玻璃基板；

從該金屬板形成包含複數個遮罩孔的遮罩部；

在具有比該遮罩部高的剛性且具有包圍該遮罩部所含的複數個該遮罩孔的框狀的遮罩框架，接合該遮罩部之中與和該樹脂層相接的面為相反側的面；和

從該遮罩部剝離該樹脂層及該玻璃基板。

2. 如請求項 1 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中剝離該樹脂層及該玻璃基板包含：

對該樹脂層與該玻璃基板的界面照射具有透射該玻璃基板且被該樹脂層吸收的波長的雷射光線，從而從該樹脂層剝離該玻璃基板；和

在從該樹脂層剝離該玻璃基板之後，使用藥液溶解該樹脂層，從而從該遮罩部剝離該樹脂層。

3. 如請求項 2 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中在該雷射光線的該波長方面，該玻璃基板的透射率比該樹脂層的透射率高。

4. 如請求項 3 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中該雷射光線的該波長為 308nm 以上 355nm 以下，

該波長的該玻璃基板的透射率為 54% 以上，

該波長的該樹脂層的透射率為 1% 以下。

- 5.如請求項 1 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中該遮罩框架為鐵-鎳系合金製，

該遮罩框架的厚度對該遮罩部的厚度的比為 2 以上。

- 6.如請求項 5 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中該遮罩框架的厚度為  $50\mu\text{m}$  以上  $200\mu\text{m}$  以下，

該遮罩部的厚度為  $3\mu\text{m}$  以上  $5\mu\text{m}$  以下，

形成該遮罩部包含：在沿著該遮罩部的表面的方向上以每 1 吋排列 700 個以上 1000 個以下的該遮罩孔的方式形成複數個該遮罩孔。

- 7.如請求項 1 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中透過該樹脂層將該金屬板接合於該玻璃基板包含：透過該樹脂層將具有  $10\mu\text{m}$  以上的厚度的該金屬板接合於該玻璃基板，

該製造方法進一步包含：在從該金屬板形成該遮罩部前，蝕刻該金屬板，將該金屬板的厚度減少至蝕刻前的該金屬板的厚度的  $1/2$  以下。

- 8.如請求項 1 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中該樹脂層為聚醯亞胺製。

- 9.如請求項 1 的蒸鍍遮罩之製造方法，其中該金屬板包含第 1 面和第 2 面，

在將該金屬板接合於該玻璃基板之前，進一步包含：從該第 1 面蝕刻該金屬板，

將該金屬板接合於該玻璃基板包含：將在該第 1 面被蝕刻後所得到的面透過該樹脂層接合於該玻璃基

板，

在將該金屬板接合於該玻璃基板之後，進一步包含：從該第 2 面蝕刻該金屬板。

10. 一種顯示裝置之製造方法，其包含：

準備由如請求項 1 至 9 中任一項的蒸鍍遮罩之製造方法所製成的蒸鍍遮罩；和

藉由使用該蒸鍍遮罩的蒸鍍來形成圖案。

11. 一種蒸鍍遮罩，其具備遮罩部和遮罩框架，

該遮罩部係具有具備供與蒸鍍對象接觸用的接觸面和與該接觸面為相反側的非接觸面的薄片狀的遮罩部，其具有從位於該非接觸面的第 1 開口貫通至位於該接觸面的第 2 開口的複數個遮罩孔，該第 2 開口的大小比該第 1 開口的大小小，

該遮罩框架係具備與該非接觸面接合的接合部的遮罩框架，其具有比該遮罩部高的剛性，且具有包圍複數個該遮罩孔的框狀。







