



(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 I827235 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：111133554

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 13 日

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

C23C14/24 (2006.01)

(30)優先權：2017/11/14 日本

2017-219369

2017/12/26 日本

2017-249744

2018/01/11 日本

2018-002932

(71)申請人：日商大日本印刷股份有限公司(日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：岡宏樹 OKA, HIROKI (JP)；松浦幸代 MATSUURA, SACHIYO (JP)；初田千秋
HATSUTA, CHIAKI (JP)；池永知加雄 IKENAGA, CHIKAO (JP)；岡本英介
OKAMOTO, HIDEYUKI (JP)；牛草昌人 USHIKUSA, MASATO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201718904A

TW 201808590A

CN 105004786A

JP 2010-214447A

US 2002/0039693A1

審查人員：黃敬皓

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：41 共 88 頁

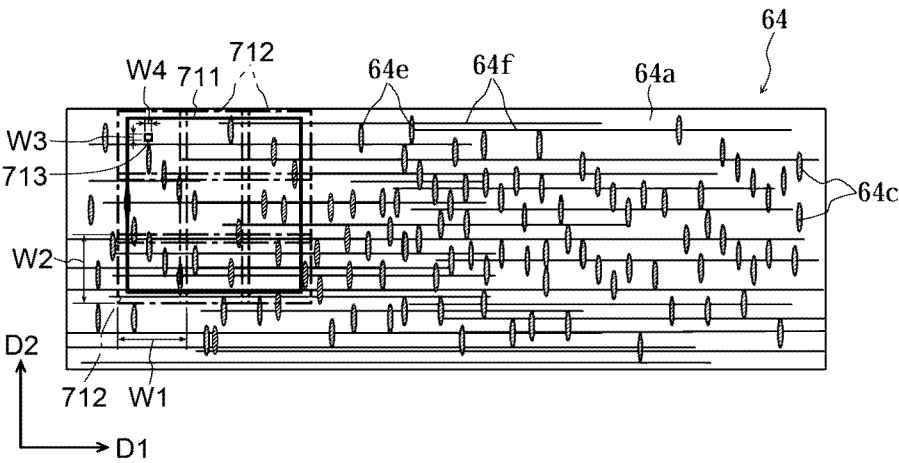
(54)名稱

用以製造蒸鍍罩之金屬板及金屬板之製造方法、以及蒸鍍罩及蒸鍍罩之製造方法

(57)摘要

金屬板具有位於金屬板之表面之複數個凹陷。用以製造蒸鍍罩之金屬板之製造方法包括檢查步驟，該檢查步驟係基於位於金屬板之表面之一部分的複數個凹陷之容積之總和，判定金屬板之優良與否。

指定代表圖：



【圖18】

符號簡單說明：

64:長條金屬板

64a:第 1 面

64c:凹陷

64e:油坑

64f:壓延條紋

711:檢查區域

712:單位區域

713:像素

D1:第 1 方向

D2:第 2 方向

W1:長度

W2:長度

W3:長度

W4:長度



I827235

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用以製造蒸鍍罩之金屬板及金屬板之製造方法、以及蒸鍍罩及蒸鍍罩之製造方法

【中文】

金屬板具有位於金屬板之表面之複數個凹陷。用以製造蒸鍍罩之金屬板之製造方法包括檢查步驟，該檢查步驟係基於位於金屬板之表面之一部分的複數個凹陷之容積之總和，判定金屬板之優良與否。

【指定代表圖】

圖18

【代表圖之符號簡單說明】

64:長條金屬板

64a:第1面

64c:凹陷

64e:油坑

64f:壓延條紋

711:檢查區域

712:單位區域

713:像素

D1:第1方向

D2:第2方向

W1:長度

W2:長度

W3:長度

W4:長度

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用以製造蒸鍍罩之金屬板及金屬板之製造方法、以及蒸鍍罩及蒸鍍罩之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明之實施形態係關於一種用以製造蒸鍍罩之金屬板及金屬板之製造方法。又，本發明之實施形態係關於一種蒸鍍罩及蒸鍍罩之製造方法。

【先前技術】

【0002】

近年來，對智慧型手機或平板PC(Personal Computer)等可攜帶之裝置中所使用之顯示裝置要求為高度清晰、例如像素密度為500 ppi以上。又，對於可攜帶之裝置，應對超高畫質(UHD)之需求亦提高，於此情形時，顯示裝置之像素密度較佳為例如800 ppi以上。

【0003】

在顯示裝置中，有機EL顯示裝置因應答性佳、耗電低且對比度高而受到關注。作為形成有機EL顯示裝置之像素之方法，已知有使用形成有以所期望之圖案排列之貫通孔之蒸鍍罩，以所期望之圖案形成像素之方法。具體而言係進行蒸鍍步驟，即：首先，使蒸鍍罩密接於有機EL顯示裝置用基板，其次，將已密接之蒸鍍罩及基板一起投入至蒸鍍裝置，將有機材料蒸鍍於基板。藉此，能以與蒸鍍罩之貫通孔之圖案對應之圖案，於基板上形成包含有機材料之像素。

【0004】

作為蒸鍍罩之製造方法，已知有藉由使用光微影技術之蝕刻，於金屬板形成貫通孔之方法。例如，首先，藉由曝光、顯影處理於金屬板之第1面上形成第1抗蝕圖案，又，藉由曝光、顯影處理於金屬板之第2面上形成第2抗蝕圖案。其次，對金屬板之第1面中之未被第1抗蝕圖案覆蓋之區域進行蝕刻，於金屬板之第1面形成第1凹部。其後，對金屬板之第2面中之未被第2抗蝕圖案覆蓋之區域進行蝕刻，於金屬板之第2面形成第2凹部。此時，以第1凹部與第2凹部相通之方式進行蝕刻，藉此可形成貫通金屬板之貫通孔。用以製作蒸鍍罩之金屬板係例如藉由將包含含有鎳之鐵合金之母材壓延而製作。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利第5382259號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

本發明之實施形態之目的在於提供一種適於蒸鍍罩之製造之金屬板。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本發明之一實施形態係一種金屬板之製造方法，該金屬板係用以製造蒸鍍罩者，且上述金屬板具有位於上述金屬板之表面之複數個凹陷，上

述製造方法包括檢查步驟，該檢查步驟係基於位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷之容積的總和，判定上述金屬板之優良與否。

【0008】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述檢查步驟亦可包括：算出步驟，其係將複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開修正距離以上之部分之容積的總和除以上述表面之上述一部分之面積，藉此算出凹陷修正容積密度；及判定步驟，其係於上述凹陷修正容積密度為第1閾值以下之情形時將上述金屬板判定為優良。於此情形時，上述判定步驟亦可於上述凹陷修正容積密度為第2閾值以上且第1閾值以下之情形時將上述金屬板判定為優良。

【0009】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述檢查步驟亦可包括：算出步驟，其係將複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開修正距離以上之部分之容積的總和除以上述表面之上述一部分之面積，藉此算出凹陷修正容積密度；及篩選步驟，其係篩選上述凹陷修正容積密度為第1閾值以下之上述金屬板。於此情形時，上述篩選步驟亦可篩選上述凹陷修正容積密度為第2閾值以上且第1閾值以下之上述金屬板。

【0010】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述修正距離亦可為0.2 μm 。

【0011】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述第1閾值亦可為

15000 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。又，上述第2閾值亦可為10 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。

【0012】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述算出步驟亦可包括測定步驟，該測定步驟係於上述表面之上述一部分之各位置測定上述凹陷之深度。

【0013】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述測定步驟亦可利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度。

【0014】

於本發明之一實施形態之金屬板之製造方法中，上述表面之上述一部分之面積亦可為0.1 mm^2 以上。

【0015】

本發明之一實施形態係一種金屬板，其係用以製造蒸鍍罩者，且上述金屬板具有位於上述金屬板之表面之複數個凹陷，當將位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開0.2 μm 以上之部分之容積的總和稱為凹陷修正容積時，藉由將上述凹陷修正容積除以上述表面之上述一部分之面積而算出之凹陷修正容積密度為15000 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，上述凹陷修正容積係基於在上述表面之上述一部分之各位置利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度所得之結果而算出，且上述表面之上述一部分之面積為0.1 mm^2 以上。

【0016】

於本發明之一實施形態之金屬板中，上述凹陷修正容積密度亦可為10 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上。

【0017】

於本發明之一實施形態之金屬板中，上述金屬板亦可包含含有鎳之鐵合金。

【0018】

本發明之一實施形態係一種蒸鍍罩之製造方法，其係製造形成有複數個貫通孔之蒸鍍罩之方法，且包括如下步驟：準備藉由上述記載之金屬板之製造方法製造之金屬板、或上述記載之金屬板；及加工步驟，其係對上述金屬板進行蝕刻而於上述金屬板形成上述貫通孔。

【0019】

本發明之一實施形態係一種蒸鍍罩，其具備：金屬板，其具有位於表面之複數個凹陷；及複數個貫通孔，其等形成於上述金屬板；且當將位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上之部分之容積的總和稱為凹陷修正容積時，藉由將上述凹陷修正容積除以上述表面之上述一部分之面積而算出之凹陷修正容積密度為 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，上述凹陷修正容積係基於在上述表面之上述一部分之各位置利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度所得之結果而算出，且上述表面之上述一部分之面積為 $0.1\ \text{mm}^2$ 以上。

【0020】

於本發明之一實施形態之蒸鍍罩中，上述凹陷修正容積密度亦可為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上。

[發明之效果]

【0021】

根據本發明之一實施形態，可有效率地獲得適於蒸鍍罩之製造之金

屬板。

【圖式簡單說明】

【0022】

圖1係表示具備本發明之一實施形態之蒸鍍罩裝置之蒸鍍裝置的圖。

圖2係表示使用圖1所示之蒸鍍罩裝置製造之有機EL顯示裝置(有機EL顯示裝置中間體)之剖視圖。

圖3係表示本發明之一實施形態之蒸鍍罩裝置之俯視圖。

圖4係表示圖3所示之蒸鍍罩之有效區域之局部俯視圖。

圖5係沿著圖4之V-V線所得之剖視圖。

圖6係沿著圖4之VI-VI線所得之剖視圖。

圖7係沿著圖4之VII-VII線所得之剖視圖。

圖8係表示蒸鍍罩之有效區域之一變化例之局部俯視圖。

圖9係沿著圖8之IX-IX線所得之剖視圖。

圖10係將貫通孔及其附近之區域放大地表示之剖視圖。

圖11係表示將母材進行壓延，獲得具有所期望之厚度之金屬板之步驟的圖。

圖12係表示將藉由壓延而獲得之金屬板退火之步驟之圖。

圖13係表示於藉由壓延而獲得之金屬板之表面存在複數個凹陷之情況的圖。

圖14係表示金屬板之剖面之一例之圖。

圖15係表示自第1面側對圖14所示之金屬板進行蝕刻而形成第2凹部之步驟的剖視圖。

圖16係表示於金屬板之第2面側形成與第1凹部連通之第2凹部之步驟

的剖視圖。

圖17係用以說明因金屬板之凹陷導致貫通孔之開口尺寸之精度降低的情況之圖。

圖18係用以說明金屬板之檢查步驟之俯視圖。

圖19係用以說明金屬板之檢查步驟之剖視圖。

圖20係用以整體地說明蒸鍍罩之製造方法之一例之模式圖。

圖21係表示於金屬板上形成抗蝕膜之步驟之圖。

圖22係表示使曝光遮罩密接於抗蝕膜之步驟之圖。

圖23係表示將抗蝕膜顯影之步驟之圖。

圖24係表示第1面蝕刻步驟之圖。

圖25係表示利用樹脂被覆第1凹部之步驟之圖。

圖26係表示第2面蝕刻步驟之圖。

圖27係表示繼圖26之後之第2面蝕刻步驟之圖。

圖28係表示自金屬板去除樹脂及抗蝕圖案之步驟之圖。

圖29係表示根據第1檢查例檢查各樣本之表面之凹陷的狀態所得之結果之表。

圖30係表示形成於各金屬板之凹部及肋部之圖案之一例的俯視圖。

圖31係表示圖30所示之金屬板之剖視圖。

圖32係表示形成於各金屬板之凹部及肋部之圖案之另一例的俯視圖。

圖33係表示根據第1檢查例獲得之指標與形成於各樣本之肋部之尺寸精度之關聯的散佈圖。

圖34係表示根據第2檢查例～第5檢查例檢查金屬板之各樣本之表面

之凹陷的狀態所得之結果之表。

圖35係表示根據第2檢查例獲得之指標與形成於各樣本之肋部之尺寸精度之關聯的散佈圖。

圖36係表示根據第3檢查例獲得之指標與形成於各樣本之肋部之尺寸精度之關聯的散佈圖。

圖37係表示根據第4檢查例獲得之指標與形成於各樣本之肋部之尺寸精度之關聯的散佈圖。

圖38係表示根據第5檢查例獲得之指標與形成於各樣本之肋部之尺寸精度之關聯的散佈圖。

圖39係表示所篩選出之複數個金屬板之凹陷修正容積密度之分佈之一例的圖。

圖40係表示所篩選出之複數個金屬板之凹陷修正容積密度之分佈之一例的圖。

圖41係表示所製造出之複數個金屬板之凹陷修正容積密度之分佈之一例的圖。

【實施方式】

【0023】

以下，參照圖式對本發明之一實施形態進行說明。再者，於隨附於本案說明書之圖式中，有時為了方便圖示及易於理解，而適當地將比例尺及縱橫之尺寸比等相較於實物加以變更並放大表示。

【0024】

再者，本發明之實施形態可於不產生矛盾之範圍內與其他實施形態或變化例組合。又，其他實施形態彼此、或其他實施形態與變化例亦可於

不產生矛盾之範圍內組合。又，變化例彼此亦可於不產生矛盾之範圍內組合。

【0025】

又，於本發明之實施形態中，在關於製造方法等方法揭示複數個步驟之情形時，亦可於所揭示之步驟之間實施未揭示之其他步驟。又，所揭示之步驟之順序於不產生矛盾之範圍內為任意。

【0026】

又，對本發明之實施形態所欲解決之問題進行說明。

【0027】

有於壓延後之金屬板之表面，形成有油坑(oil pit)等凹陷之情況。金屬板之表面之凹陷之狀態對形成於金屬板之貫通孔之尺寸精度或位置精度帶來影響。例如，若金屬板之表面之凹陷之深度變大，則形成於金屬板之貫通孔之尺寸變得較設計值大。因此，檢查金屬板之表面之凹陷之狀態的技術較為重要。

【0028】

作為檢查金屬板之表面之凹陷等起伏之技術，已知有算出表面之算術平均粗糙度Ra或最大高度Ry之技術。所謂算術平均粗糙度Ra係指藉由如下方法獲得之值：對厚度方向上之金屬板之表面的金屬板之厚度方向上之位置(以下亦稱為高度位置)，於特定直線上之複數個點進行測定，並算出其平均。又，所謂最大高度Ry係指於特定直線上之複數個點測定金屬板之表面之高度位置之情形時的測定結果之最大值與最小值之差。

【0029】

本案發明者等人進行努力研究後發現，算術平均粗糙度Ra等先前技

術中之表面起伏之指標與形成於金屬板之貫通孔之尺寸精度之間之關聯未必較高。因此，於假設基於算術平均粗糙度Ra判定金屬板之優良與否之情形時，為了防止誤判定，必須嚴格地使合格與否判定之閾值為必要以上。其結果，金屬板之良率會降低。

【0030】

本發明之實施形態之目的在於提供一種可有效地解決此種問題之金屬板及金屬板之製造方法、以及蒸鍍罩及蒸鍍罩之製造方法。

【0031】

圖1～圖28係用以說明本發明之一實施形態之圖。於以下之實施形態及其變化例中，列舉用於以下用途之蒸鍍罩之製造方法為例進行說明，上述用途係指於製造有機EL顯示裝置時，將有機材料以所期望之圖案於基板上圖案化。但，並不限定於此種應用，亦可將本發明之實施形態應用於多種用途中所使用之蒸鍍罩。

【0032】

再者，於本說明書中，「板」、「片材」、「膜」之用語並非基於僅名稱之差異而相互區分開。例如，「板」係亦包含如可稱作片材或膜之構件之概念。

【0033】

又，所謂「板面(片材面、膜面)」係指於整體上且大局上觀察成為對象之板狀(片材狀、膜狀)構件之情形時，成為對象之板狀構件(片材狀構件、膜狀構件)之與平面方向一致之面。又，對板狀(片材狀、膜狀)構件使用之法線方向係指該構件之相對於板面(片材面、膜面)之法線方向。

【0034】

進而，關於本說明書中所使用之特定出形狀或幾何學條件及物理特性、以及其等之程度之例如「平行」、「正交」、「相同」、「同等」等用語或長度、角度以及物理特性之值等，並不侷限於嚴格之含義，而是包含可期待相同功能之程度之範圍予以解釋。

【0035】

首先，參照圖1對實施將蒸鍍材料蒸鍍於對象物之蒸鍍處理之蒸鍍裝置90進行說明。如圖1所示，蒸鍍裝置90亦可於其內部具備蒸鍍源(例如坩鍋94)、加熱器96及蒸鍍罩裝置10。又，蒸鍍裝置90亦可進而具備用以使蒸鍍裝置90之內部為真空氛圍之排氣器件。坩鍋94收容有機發光材料等蒸鍍材料98。加熱器96將坩鍋94加熱，於真空氛圍下使蒸鍍材料98蒸發。蒸鍍罩裝置10以與坩鍋94對向之方式配置。

【0036】

以下，對蒸鍍罩裝置10進行說明。如圖1所示，蒸鍍罩裝置10亦可具備蒸鍍罩20、及支持蒸鍍罩20之框架15。框架15將蒸鍍罩20以於其面向上拉伸之狀態支持，以使得蒸鍍罩20不撓曲。如圖1所示，蒸鍍罩裝置10係以蒸鍍罩20與附著蒸鍍材料98之對象物即基板、例如有機EL基板92相對之方式，配置於蒸鍍裝置90內。於以下之說明中，將蒸鍍罩20之面中之有機EL基板92側之面稱為第1面20a，將位於第1面20a之相反側之面稱為第2面20b。

【0037】

如圖1所示，蒸鍍罩裝置10亦可具備磁鐵93，該磁鐵93配置於有機EL基板92之與蒸鍍罩20為相反側之面。藉由設置磁鐵93，可利用磁力將蒸鍍罩20朝磁鐵93側吸引，使蒸鍍罩20密接於有機EL基板92。

【0038】

圖3係表示自蒸鍍罩20之第1面20a側觀察蒸鍍罩裝置10之情形之俯視圖。如圖3所示，蒸鍍罩裝置10亦可具備複數個蒸鍍罩20。各蒸鍍罩20亦可包含一對長邊26及一對短邊27。例如，各蒸鍍罩20亦可具有矩形狀之形狀。各蒸鍍罩20亦可於一對短邊27或其附近之部分，藉由例如點焊而固定於框架15。

【0039】

蒸鍍罩20亦可包含形成有貫通蒸鍍罩20之複數個貫通孔25之金屬製之板狀基材。自坩鍋94蒸發且到達蒸鍍罩裝置10之蒸鍍材料98通過蒸鍍罩20之貫通孔25後附著於有機EL基板92。藉此，能以與蒸鍍罩20之貫通孔25之位置對應的所期望之圖案，使蒸鍍材料98於有機EL基板92之表面上成膜。

【0040】

圖2係表示使用圖1之蒸鍍裝置90所製造之有機EL顯示裝置100之剖視圖。有機EL顯示裝置100至少具備有機EL基板92、及包含設置成圖案狀之蒸鍍材料98之像素。再者，雖然未圖示，但有機EL顯示裝置100進而具備與包含蒸鍍材料98之像素電性連接之電極。電極係例如於藉由蒸鍍步驟使蒸鍍材料98附著於有機EL基板92之前，預先設置於有機EL基板92。又，有機EL顯示裝置100亦可進而具備自外部將包含蒸鍍材料98之像素之周圍之空間密封之密封構件等其他構成要素。因此，可以說圖2之有機EL顯示裝置100為於製造有機EL顯示裝置之中間階段產生之有機EL顯示裝置中間體。

【0041】

再者，於欲利用複數種顏色進行彩色顯示之情形時，分別準備搭載有與各顏色對應之蒸鍍罩20之蒸鍍裝置90，將有機EL基板92依序投入至各蒸鍍裝置90。藉此，例如可將紅色用有機發光材料、綠色用有機發光材料及藍色用有機發光材料依序蒸鍍於有機EL基板92。

【0042】

然，蒸鍍處理有時於成為高溫氛圍之蒸鍍裝置90之內部實施。於此情形時，於蒸鍍處理之期間，保持於蒸鍍裝置90之內部之蒸鍍罩20、框架15及有機EL基板92亦被加熱。此時，蒸鍍罩20、框架15及有機EL基板92表現出基於各自之熱膨脹係數之尺寸變化之行為。於此情形時，當蒸鍍罩20或框架15與有機EL基板92之熱膨脹係數相差較大時，會產生由其等之尺寸變化之差異引起之位置偏移，其結果，會導致附著於有機EL基板92上之蒸鍍材料之尺寸精度或位置精度降低。

【0043】

為了解決此種問題，蒸鍍罩20及框架15之熱膨脹係數較佳為與有機EL基板92之熱膨脹係數同等之值。例如，於使用玻璃基板作為有機EL基板92之情形時，作為蒸鍍罩20及框架15之主要材料，可使用包含鎳之鐵合金。例如，作為構成蒸鍍罩20之基材之材料，可使用包含30質量%以上且54質量%以下之鎳之鐵合金。作為包含鎳之鐵合金之具體例，可列舉包含34質量%以上且38質量%以下之鎳之因瓦材、除包含30質量%以上且34質量%以下之鎳以外進而包含鈷之超因瓦材、及包含38質量%以上且54質量%以下之鎳之低熱膨脹Fe-Ni系鍍覆合金等。

【0044】

再者，於在蒸鍍處理時，蒸鍍罩20、框架15及有機EL基板92之溫度

未達到高溫之情形時，無需特意使蒸鍍罩20及框架15之熱膨脹係數為與有機EL基板92之熱膨脹係數同等之值。於此情形時，作為構成蒸鍍罩20之材料，亦可使用除上述鐵合金以外之材料。例如，亦可使用包含鉻之鐵合金等除上述包含鎳之鐵合金以外之鐵合金。作為包含鉻之鐵合金，例如可使用稱作所謂不鏽鋼之鐵合金。又，亦可使用鎳或鎳-鈷合金等除鐵合金以外之合金。

【0045】

其次，對蒸鍍罩20進行詳細說明。如圖3所示，蒸鍍罩20亦可具備：一對邊緣部(第1邊緣部17a及第2邊緣部17b)，其等包含蒸鍍罩20之一對短邊27；及中間部18，其位於一對邊緣部17a、17b之間。

【0046】

首先，對邊緣部17a、17b進行詳細說明。邊緣部17a、17b係蒸鍍罩20中之固定於框架15之部分。於本實施形態中，邊緣部17a、17b與中間部18一體地構成。再者，邊緣部17a、17b亦可由與中間部18不同之構件構成。於此情形時，邊緣部17a、17b例如藉由熔接而接合於中間部18。

【0047】

其次，對中間部18進行說明。中間部18亦可包含：至少1個有效區域22，其形成有自第1面20a到達第2面20b之貫通孔25；及周圍區域23，其包圍有效區域22。有效區域22係蒸鍍罩20中之與有機EL基板92之顯示區域相對之區域。

【0048】

於圖3所示之例中，中間部18包含沿著蒸鍍罩20之長邊26隔開特定之間隔排列之複數個有效區域22。一個有效區域22對應於一個有機EL顯示

裝置100之顯示區域。因此，根據圖1所示之蒸鍍罩裝置10，可執行有機EL顯示裝置100之多面蒸鍍。再者，亦有一個有效區域22對應於複數個顯示區域之情形。

【0049】

如圖3所示，有效區域22例如亦可具有俯視下大致四邊形形狀、更準確而言為俯視下大致矩形狀之輪廓。再者，雖然未圖示，但各有效區域22可相應於有機EL基板92之顯示區域之形狀，具有多種形狀之輪廓。例如各有效區域22亦可具有圓形狀之輪廓。又，各有效區域22亦可具有與智慧型手機等之顯示裝置之外形相同之輪廓。

【0050】

以下，對有效區域22進行詳細說明。圖4係自蒸鍍罩20之第2面20b側將有效區域22放大地表示之俯視圖。如圖4所示，於圖示之例中，形成於各有效區域22之複數個貫通孔25亦可於該有效區域22中，沿著相互正交之兩方向分別以特定之間距排列。關於貫通孔25之一例，主要參照圖5～圖7進一步詳細敘述。圖5～圖7分別為沿著圖4之有效區域22之V-V方向～VII-VII方向所得之剖視圖。

【0051】

如圖5～圖7所示，複數個貫通孔25係自成為蒸鍍罩20之沿著法線方向N之一側之第1面20a，貫通至成為蒸鍍罩20之沿著法線方向N之另一側之第2面20b。於圖示之例中，如下文詳細敘述般，藉由蝕刻而於成為蒸鍍罩20之法線方向N上之一側之金屬板21之第1面21a形成第1凹部30，於成為蒸鍍罩20之法線方向N上之另一側之金屬板21之第2面21b形成第2凹部35。第1凹部30連接於第2凹部35，藉此第2凹部35與第1凹部30形成為

互通。貫通孔25包含第2凹部35、及連接於第2凹部35之第1凹部30。

【0052】

如圖5～圖7所示，自蒸鍍罩20之第2面20b側朝向第1面20a側，蒸鍍罩20之沿著法線方向N之各位置上之沿著蒸鍍罩20之板面之剖面中的各第2凹部35之開口面積逐漸變小。同樣地，蒸鍍罩20之沿著法線方向N之各位置上之沿著蒸鍍罩20之板面之剖面中的各第1凹部30之開口面積自蒸鍍罩20之第1面20a側朝向第2面20b側逐漸變小。

【0053】

如圖5～圖7所示，第1凹部30之壁面31與第2凹部35之壁面36經由周狀之連接部41連接。連接部41係由相對於蒸鍍罩20之法線方向N傾斜之第1凹部30之壁面31與相對於蒸鍍罩20之法線方向N傾斜之第2凹部35之壁面36合流之突出部的稜線劃分形成。而且，連接部41劃分形成在蒸鍍罩20之俯視下貫通孔25之開口面積成為最小之貫通部42。

【0054】

如圖5～圖7所示，於蒸鍍罩20之沿著法線方向N之另一側之面、即蒸鍍罩20之第1面20a上，相鄰之兩個貫通孔25沿著蒸鍍罩20之板面相互隔開。即，於如下述製造方法般，自將與蒸鍍罩20之第1面20a對應之金屬板21之第1面21a側對該金屬板21進行蝕刻而製作第1凹部30之情形時，於相鄰之兩個第1凹部30之間會殘存金屬板21之第1面21a。

【0055】

同樣地，如圖5～圖7所示，於蒸鍍罩20之沿著法線方向N之一側、即蒸鍍罩20之第2面20b側，相鄰之兩個第2凹部35亦沿著蒸鍍罩20之板面相互隔開。即，於相鄰之兩個第2凹部35之間殘存有金屬板21之第2面

21b。於以下之說明中，將金屬板21之第2面21b之有效區域22中未被蝕刻而殘留之部分亦稱為頂部43。藉由以殘留此種頂部43之方式製作蒸鍍罩20，可使蒸鍍罩20具有充分之強度。藉此，例如可抑制於搬送過程中等蒸鍍罩20破損之情況。再者，若頂部43之寬度 β 過大，則有於蒸鍍步驟中產生遮蔽(shadow)，因此蒸鍍材料98之利用效率降低之情況。因此，較佳為以頂部43之寬度 β 不會變得過大之方式製作蒸鍍罩20。例如，頂部43之寬度 β 較佳為2 μm 以下。再者，頂部43之寬度 β 通常根據將蒸鍍罩20切斷之方向變化。例如，有圖5～圖7所示之頂部43之寬度 β 互不相同之情況。於此情形時，蒸鍍罩20亦可構成為即便於在任一方向上將蒸鍍罩20切斷之情形時，頂部43之寬度 β 亦會成為2 μm 以下。所謂遮蔽係指蒸鍍材料向有機EL基板92等蒸鍍對象物中之與蒸鍍罩20之貫通孔重疊之區域之附著受蒸鍍罩20之第2面20b或壁面妨礙之現象。

【0056】

於如圖1所示般蒸鍍罩裝置10收容於蒸鍍裝置90之情形時，如圖5中二點鏈線所示，蒸鍍罩20之第1面20a與有機EL基板92相對，蒸鍍罩20之第2面20b位於保持蒸鍍材料98之坩鍋94側。因此，蒸鍍材料98通過開口面積逐漸變小之第2凹部35而附著於有機EL基板92。如圖5中自第2面20b側朝向第1面20a之箭頭所示，蒸鍍材料98不僅自坩鍋94朝向有機EL基板92沿著有機EL基板92之法線方向N移動，亦有朝相對於有機EL基板92之法線方向N大幅度傾斜之方向移動之情況。此時，若蒸鍍罩20之厚度大，則斜向移動之蒸鍍材料98容易卡於頂部43、第2凹部35之壁面36或第1凹部30之壁面31，其結果，無法通過貫通孔25之蒸鍍材料98之比率變多。因此認為，為了提高蒸鍍材料98之利用效率，較佳為使蒸鍍罩20之厚度t

變小，藉此使第2凹部35之壁面36或第1凹部30之壁面31之高度變小。即，可以說作為用以構成蒸鍍罩20之金屬板21，較佳為使用在可確保蒸鍍罩20之強度之範圍內厚度 t 儘可能小之金屬板21。考慮此點，於本實施形態中，蒸鍍罩20之厚度 t 例如成為30 μm 以下，較佳為25 μm 以下，進而較佳為20 μm 以下。蒸鍍罩20之厚度 t 可為18 μm 以下，亦可為15 μm 以下。另一方面，若蒸鍍罩20之厚度過小，則蒸鍍罩20之強度降低，蒸鍍罩20容易產生損傷或變形。考慮此點，蒸鍍罩20之厚度 t 可為5 μm 以上，可為7 μm 以上，可為10 μm 以上，可為13 μm 以上，亦可為15 μm 以上。再者，厚度 t 係周圍區域23之厚度、即蒸鍍罩20中之未形成有第1凹部30及第2凹部35之部分之厚度。因此，厚度 t 亦可以說成金屬板21之厚度。

【0057】

蒸鍍罩20之厚度 t 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意1個與上述複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，蒸鍍罩20之厚度 t 可為5 μm 以上且30 μm 以下，可為7 μm 以上且25 μm 以下，可為10 μm 以上且20 μm 以下，亦可為13 μm 以上且18 μm 以下。又，蒸鍍罩20之厚度 t 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，蒸鍍罩20之厚度 t 亦可為25 μm 以上且300 μm 以下。又，蒸鍍罩20之厚度 t 之範圍亦可由上述複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，蒸鍍罩20之厚度 t 亦可為5 μm 以上且7 μm 以下。

【0058】

於圖5中，通過成為貫通孔25之具有最小開口面積之部分之連接部41與第2凹部35之壁面36之其他任意位置的直線 $L1$ 相對於蒸鍍罩20之法線方向 N 所成之最小角度係以符號 $\theta1$ 表示。為了使斜向移動之蒸鍍材料98儘可

能到達有機EL基板92而不到達壁面36，有利的是使角度 θ_1 變大。就使角度 θ_1 變大之方面而言，除使蒸鍍罩20之厚度 t 變小以外，亦有效的是使上述頂部43之寬度 β 變小。

【0059】

於圖7中，符號 α 表示金屬板21之第1面21a之有效區域22中之未被蝕刻而殘留的部分(以下亦稱為肋部)之寬度。肋部之寬度 α 及貫通部42之尺寸 r_2 係根據有機EL顯示裝置之尺寸及顯示像素數適當規定。例如，肋部之寬度 α 為5 μm 以上且40 μm 以下，貫通部42之尺寸 r_2 為10 μm 以上且60 μm 以下。

【0060】

肋部之寬度 α 可為10 μm 以上，可為15 μm 以上，亦可為20 μm 以上。又，肋部之寬度 α 可為35 μm 以下，可為30 μm 以下，亦可為25 μm 以下。肋部之寬度 α 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意1個與上述複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，肋部之寬度 α 可為10 μm 以上且35 μm 以下，可為15 μm 以上且30 μm 以下，亦可為20 μm 以上且25 μm 以下。又，肋部之寬度 α 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，肋部之寬度 α 亦可為35 μm 以上且40 μm 以下。又，肋部之寬度 α 之範圍亦可由上述複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，肋部之寬度 α 亦可為5 μm 以上且10 μm 以下。

【0061】

貫通部42之尺寸 r_2 可為15 μm 以上，可為20 μm 以上，可為25 μm 以上，亦可為30 μm 以上。又，貫通部42之尺寸 r_2 之下限亦可小於上述10 μm 。例如，貫通部42之尺寸 r 亦可為5 μm 以上。又，貫通部42之尺寸 r_2 可

為55 μm 以下，可為50 μm 以下，可為45 μm 以下，可為40 μm 以下，亦可為35 μm 以下。貫通部42之尺寸 r_2 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意1個與上述複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，貫通部42之尺寸 r_2 可為15 μm 以上且55 μm 以下，可為20 μm 以上且50 μm 以下，可為25 μm 以上且45 μm 以下，可為30 μm 以上且40 μm 以下，亦可為30 μm 以上且35 μm 以下。又，貫通部42之尺寸 r_2 之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，貫通部42之尺寸 r_2 亦可為55 μm 以上且60 μm 以下。又，貫通部42之尺寸 r_2 之範圍亦可由上述複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，貫通部42之尺寸 r_2 亦可為5 μm 以上且10 μm 以下。

【0062】

再者，於圖4至圖7中，表示於相鄰之兩個第2凹部35之間殘存有金屬板21之第2面21b之例，但並不限定於此。如圖8所示，亦可根據位置，以將相鄰之兩個第2凹部35連接之方式實施蝕刻。即，亦可為於相鄰之兩個第2凹部35之間存在未殘存有金屬板21之第2面21b之位置。又，雖然未圖示，但亦可以遍及第2面21b之全域將相鄰之兩個第2凹部35連接之方式實施蝕刻。圖9係沿著圖8之有效區域22之IX-IX方向所得之剖視圖。

【0063】

雖無限定，但本實施形態之蒸鍍罩20於製作450 ppi以上之像素密度之有機EL顯示裝置之情形時特別有效。以下，參照圖10，對為了製作此種高像素密度之有機EL顯示裝置而求出之蒸鍍罩20之尺寸之一例進行說明。圖10係將圖5所示之蒸鍍罩20之貫通孔25及其附近之區域放大地表示之剖視圖。

【0064】

於圖10中，作為與貫通孔25之形狀相關之參數，利用符號 r_1 表示自蒸鍍罩20之第1面20a至連接部41為止之沿著蒸鍍罩20之法線方向N之方向上之距離、即第1凹部30之壁面31之高度。進而，利用符號 r_2 表示第1凹部30與第2凹部35連接之部分之第1凹部30之尺寸、即貫通部42之尺寸。又，於圖10中，利用符號 θ_2 表示連結連接部41與金屬板21之第1面21a上之第1凹部30之前端緣的直線L2相對於金屬板21之法線方向N所成之角度。

【0065】

於製作450 ppi以上之像素密度之有機EL顯示裝置之情形時，貫通部42之尺寸 r_2 較佳為設定為10 μm 以上且60 μm 以下。藉此，可提供能製作高像素密度之有機EL顯示裝置之蒸鍍罩20。較佳為，第1凹部30之壁面31之高度 r_1 被設定為6 μm 以下。

【0066】

其次，對圖10所示之上述角度 θ_2 進行說明。角度 θ_2 相當於以相對於金屬板21之法線方向N傾斜並且於連接部41附近通過貫通部42之方式飛來之蒸鍍材料98中可到達有機EL基板92之蒸鍍材料98之傾斜角度之最大值。其原因在於，通過連接部41以較角度 θ_2 大之傾斜角度飛來之蒸鍍材料98於到達有機EL基板92之前附著於第1凹部30之壁面31。因此，藉由使角度 θ_2 變小，可抑制以較大之傾斜角度飛來並通過貫通部42之蒸鍍材料98附著於有機EL基板92，藉此，可抑制蒸鍍材料98附著於有機EL基板92中之較與貫通部42重疊之部分更靠外側之部分。即，使角度 θ_2 變小將會抑制附著於有機EL基板92之蒸鍍材料98之面積或厚度之不均。就此種觀點而

言，例如貫通孔25係以角度 θ_2 成為45度以下之方式形成。再者，於圖10中，表示第1面21a之第1凹部30之尺寸、即第1面21a之貫通孔25之開口尺寸較連接部41之第1凹部30之尺寸 r_2 大之例。即，表示角度 θ_2 之值為正值之例。然而，雖然未圖示，但連接部41之第1凹部30之尺寸 r_2 亦可較第1面21a之第1凹部30之尺寸大。即，角度 θ_2 之值亦可為負值。

【0067】

其次，對製造蒸鍍罩20之方法進行說明。

【0068】

首先，對用於製造蒸鍍罩之金屬板之製造方法進行說明。於本實施形態中，對金屬板包含含有鎳之鐵合金之壓延材之例進行說明。壓延材亦可具有30 μm 以下之厚度。又，壓延材亦可包含30質量%以上且38質量%以下之鎳、0質量%以上且6質量%以下之鈷、其餘部分之鐵及無法避免之雜質。

【0069】

首先，準備鐵及鎳以及其他原材料。例如，以相對於原材料整體之鐵之比率及鎳之比率分別成為約64重量%及約36重量%之方式，準備各原材料。繼而，實施熔解步驟，該熔解步驟係於視需要將各原材料粉碎之後，使各原材料於熔解爐中熔解。例如，利用電弧放電等氣體放電將各原材料熔解並混合。藉此，可獲得用於金屬板之母材。

【0070】

熔解時之溫度係根據原材料設定，例如為1500℃以上。熔解步驟亦可包括為了脫酸、脫水、脫氮等而將鋁、錳、矽等投入至熔解爐之步驟。又，熔解步驟亦可於低於大氣壓之低壓狀態下，在氬氣等惰性氣體之氛圍

下實施。

【0071】

亦可實施研削步驟，該研削步係於將母材自熔解爐取出後，將母材之表面削除。藉此，可去除積垢等氧化物之覆膜。具體之研削方法並無特別限定，可採用使砂輪(grinding wheel)旋轉並削磨母材之表面之所謂研磨(grinding)法、或將母材壓入至切削工具並削磨母材之表面之所謂壓入法等。研削步驟亦可以母材之厚度變均勻之方式實施。

【0072】

繼而，如圖11所示，實施將包含含有鎳之鐵合金之母材60進行壓延之壓延步驟。例如，朝向包含一對壓延輥66a、66b(軋延工輥)之壓延裝置66，朝箭頭D1所示之方向一面施加拉伸張力一面搬送母材60。到達一對壓延輥66a、66b之間之母材60被一對壓延輥66a、66b壓延，其結果，母材60之厚度減小，並且沿著搬送方向伸長。藉此，可獲得厚度T0之金屬板64。如圖11所示，亦可藉由將金屬板64捲取至捲取芯61而形成捲繞體62。

【0073】

再者，圖11僅表示壓延步驟之概略，用以實施壓延步驟之具體構成或工序並無特別限定。例如壓延步驟亦可包含：熱軋步驟，其係以使構成母材60之鐵合金之結晶排列變化之溫度以上之溫度對母材進行加工；或冷軋步驟，其係以使鐵合金之結晶排列變化之溫度以下之溫度對母材進行加工。又，使母材60或金屬板64通過一對壓延輥66a、66b之間時之朝向並不限於一方向。例如，於圖11及圖12中，亦可以自紙面左側朝右側之朝向、及自紙面右側朝左側之朝向重複地使母材60或金屬板64通過一對壓

延輥66a、66b之間，藉此將母材60或金屬板64穩定地壓延。

【0074】

於壓延步驟中，藉由調整與母材60接觸之壓延輥66a、66b之直徑，可調整金屬板64之表面粗糙度。例如，藉由使壓延輥66a、66b之直徑變小，可使存在於金屬板64之表面之下述凹陷之容積變小。藉此，例如可使下述凹陷修正容積密度為 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下。

【0075】

壓延輥之直徑較佳為28 mm以上。壓延輥之直徑可為40 mm以上，亦可為50 mm以上。又，壓延輥之直徑較佳為150 mm以下。壓延輥之直徑可為120 mm以下，可為100 mm，亦可為80 mm以下。

壓延輥之直徑之範圍亦可由複數個上限候選值中之任意1個與複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，壓延輥之直徑可為28 mm以上且150 mm以下，亦可為40 mm以上且120 mm以下。又，壓延輥之直徑之範圍亦可由複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，壓延輥之直徑亦可為120 mm以上且150 mm以下。又，壓延輥之直徑之範圍亦可由複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，壓延輥之直徑亦可為28 mm以上且40 mm以下。壓延輥之直徑較佳為28 mm以上且150 mm以下，更佳為40 mm以上且120 mm以下，更佳為50 mm以上且100 mm以下，且更佳為50 mm以上且80 mm以下。

【0076】

又，於壓延步驟中，亦可調整壓延致動器之壓力，以便調整金屬板64之形狀。又，除適當調整壓延輥(軋延工輥)66a、66b以外，亦可適當調整支承輥之形狀，且亦可於板寬方向上適當調整支承輥之位置。

【0077】

又，於壓延步驟中，亦可調整壓延速度、即母材之搬送速度。再者，就使凹陷修正容積密度變得更小之觀點而言，較佳為使壓延速度變慢。藉由使壓延速度變慢，可減少夾帶至母材60與壓延輥66a、66b之間之壓延油等冷卻劑之量。藉此，可減少形成於金屬板64之表面之油坑之數量、面積等。

【0078】

壓延速度較佳為30 m/分以上。壓延速度可為50 m/分以上，可為70 m/分以上，亦可為100 m/分以上。又，壓延速度較佳為200 m/分以下。壓延速度可為150 m/分以下，可為100 m/分以下，亦可為80 m/分以下。

壓延速度亦可由複數個上限候選值中之任意1個與複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，壓延速度可為30 m/分以上且200 m/分以下，亦可為50 m/分以上且150 m/分以下。又，壓延速度之範圍亦可由複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，壓延速度可為150 m/分以上且200 m/分以下，亦可為100 m/分以上且150 m/分以下。又，壓延速度之範圍亦可由複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，壓延速度之範圍可為30 m/分以上且50 m/分以下，亦可為50 m/分以上且70 m/分以下。壓延速度較佳為30 m/分以上且200 m/分以下，更佳為30 m/分以上且150 m/分以下，更佳為30 m/分以上且100 m/分以下，且更佳為30 m/分以上且80 m/分以下。

【0079】

又，於冷軋步驟中，亦可對母材60與壓延輥66a、66b之間供給煤油或淨油(neat oil)等冷卻劑。藉此，可控制母材之溫度。再者，就使凹陷修

正容積密度變得更小之觀點而言，較佳為使冷卻劑之供給量變少。

【0080】

又，藉由適當地選擇冷卻劑，亦可調整形成於金屬板64之表面之油坑或壓延條紋之數量、面積等。例如，可使用淨油作為冷卻劑。淨油具有壓延時黏度不易上升之特性。因此，藉由使用冷卻劑作為淨油，可減少夾帶至母材60與壓延輥66a、66b之間之冷卻劑之量。藉此，可抑制於金屬板64之表面形成油坑。

【0081】

又，藉由適當地選擇壓延輥之表面粗糙度，亦可調整形成於金屬板64之表面之油坑或壓延條紋之數量、面積等。例如，藉由使壓延輥之表面粗度Ra變小，可抑制於金屬板64之表面形成壓延條紋。壓延輥之表面粗度Ra較佳為0.2 μm 以下。壓延輥之表面粗度Ra可為0.15 μm 以下，可為0.1 μm 以下，亦可為0.05 μm 以下。壓延輥之表面粗度Rz較佳為2.0 μm 以下。壓延輥之表面粗度Rx可為1.5 μm 以下，可為1.0 μm 以下，亦可為0.5 μm 以下。又，壓延輥之表面粗度Rz較佳為2.0 μm 以下。壓延輥之表面粗度Rz可為1.5 μm 以下，可為1.0 μm 以下，亦可為0.5 μm 以下。表面粗度Ra、Rz係基於JIS(Japanese Industrial Standards，日本工業標準) B 0601：2013測定。

【0082】

又，亦可於壓延步驟之前後或壓延步驟之期間實施分析母材60或金屬板64之品質或特性之分析步驟。例如，亦可對母材60或金屬板64照射螢光X射線並分析組成。又，亦可藉由熱機械分析(TMA：Thermomechanical Analysis)測定母材60或金屬板64之熱膨脹量。

【0083】

其後，為了去除因壓延而蓄積於金屬板64內之殘留應力，亦可如圖12所示，實施使用退火裝置67將金屬板64退火之退火步驟。如圖12所示，退火步驟亦可一面將金屬板64於搬送方向(長度方向)上拉伸一面實施。即，退火步驟亦可以搬送之同時之連續退火之形式實施，而非以所謂分批式退火之形式實施。於此情形時，較佳為以抑制金屬板64產生屈曲彎折等變形之方式設定溫度或搬送速度。藉由實施退火步驟，可獲得殘留應變某種程度上被去除之金屬板64。再者，於圖12中，表示於退火步驟時將金屬板64在水平方向上搬送之例，但並不限定於此，亦可為於退火步驟時將金屬板64在垂直方向等其他方向上搬送。

【0084】

退火步驟之條件可根據金屬板64之厚度或軋縮率(rolling reduction)等適當地設定，例如於500℃以上且600℃以下之範圍內持續30秒以上～90秒以下實施退火步驟。再者，上述秒數表示金屬板64通過退火裝置67中被調整為特定溫度之空間所需之時間。退火步驟之溫度亦可以金屬板64不產生軟化之方式設定。

【0085】

退火步驟之溫度之下限亦可較上述500℃低。例如，退火步驟之溫度可為400℃以上，亦可為450℃以上。又，退火步驟之溫度之上限亦可較上述600℃高。例如，退火步驟之溫度可為700℃以下，亦可為650℃以下。又，退火步驟之溫度之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意1個與上述複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，退火步驟之溫度可為400℃以上且700℃以下，亦可為450℃以上且650℃以下。又，

退火步驟之溫度之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，退火步驟之溫度亦可為650℃以上且700℃以下。又，退火步驟之溫度之範圍亦可由上述複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，退火步驟之溫度亦可為400℃以上且450℃以下。

【0086】

退火步驟之時間可為40秒以上，亦可為50秒以上。又，退火步驟之時間之下限亦可較上述30秒短。例如，退火步驟之時間可為10秒以上，亦可為20秒以上。又，退火步驟之時間可為80秒以下，可為70秒以下，亦可為60秒以下。又，退火步驟之時間之上限亦可較上述90秒長。例如，退火步驟之時間亦可為100秒以下。又，退火步驟之時間之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意1個與上述複數個下限候選值中之任意1個之組合規定。例如，退火步驟之時間可為10秒以上且100秒以下，可為20秒以上且90秒以下，可為30秒以上且80秒以下，可為40秒以上且70秒以下，亦可為50秒以上且60秒以下。又，退火步驟之時間之範圍亦可由上述複數個上限候選值中之任意2個之組合規定。例如，退火步驟之時間亦可為90秒以上且100秒以下。又，退火步驟之時間之範圍亦可由上述複數個下限候選值中之任意2個之組合規定。例如，退火步驟之時間亦可為10秒以上且20秒以下。

【0087】

較佳為上述退火步驟係於非還原氛圍或惰性氣體氛圍中實施。此處，所謂非還原氛圍係指不包含氫氣等還原性氣體之氛圍。所謂「不包含還原性氣體之」意指氫氣等還原性氣體之濃度為10%以下。於退火步驟中，還原性氣體之濃度可為8%以下，可為6%以下，可為4%以下，可為

2%以下，亦可為1%以下。又，所謂惰性氣體氛圍係指氫氣、氮氣、氨氣等惰性氣體之濃度為90%以上之氛圍。於退火步驟中，惰性氣體之濃度可為92%以上，可為94%以上，可為96%以上，可為98%以上，亦可為99%以上。藉由於非還原氛圍或惰性氣體氛圍中實施退火步驟，可抑制於金屬板64之表面層生成鎳氫氧化物等鎳化合物。退火裝置67亦可具有監視惰性氣體之濃度之機構、或調整惰性氣體之濃度之機構。

【0088】

亦可於退火步驟之前實施洗淨金屬板64之洗淨步驟。藉此，可抑制於退火步驟時異物附著於金屬板64之表面。作為用於洗淨之洗淨液，例如可使用鹼系之液體。

【0089】

又，於圖12中，表示一面將金屬板64於長度方向上拉伸一面實施退火步驟之例，但並不限定於此，亦可於金屬板64被捲取至捲取芯61之狀態下實施退火步驟。即，亦可實施分批式退火。再者，於在金屬板64被捲取至捲取芯61之狀態下實施退火步驟之情形時，有金屬板64產生與捲繞體62之捲取直徑相應之翹曲傾向。因此，有利的是根據捲繞體62之捲繞直徑或構成母材60之材料，一面將金屬板64於長度方向上拉伸一面實施退火步驟。

【0090】

其後，亦可實施切割步驟，該切割步驟係以金屬板64之寬度成為特定之範圍內之方式，將藉由壓延步驟所獲得之金屬板64之寬度方向上之兩端分別遍及特定之範圍切除。該切割步驟被實施以用於將可能因壓延而產生於金屬板64之兩端之龜裂去除。藉由實施此種切割步驟，可防止金屬板

64斷裂之現象即所謂之板裂縫以龜裂為起點而產生。

【0091】

於切割步驟中被切除之部分之寬度亦可以切割步驟後之金屬板64之形狀於寬度方向上成為左右對稱之方式調整。又，亦可於上述退火步驟之前實施切割步驟。

【0092】

再者，亦可藉由重複執行複數次上述壓延步驟、退火步驟及切割步驟中之至少2個步驟，而製作特定厚度之長條狀之金屬板64。

【0093】

又，亦可於壓延步驟之後或者退火步驟之後，實施檢查金屬板64之外觀之外觀檢查步驟。外觀檢查步驟亦可包含使用自動檢查機檢查金屬板64之外觀之步驟。又，外觀檢查步驟亦可包含以目視檢查金屬板64之外觀之步驟。

【0094】

又，亦可於壓延步驟之後或者退火步驟之後，實施檢查金屬板64之形狀之形狀檢查步驟。例如，亦可使用三維測定器，於金屬板64之特定之區域內測定厚度方向上之金屬板64之表面位置。

【0095】

然，本案發明者等人進行努力研究後發現，於壓延後之金屬板64之表面存在多個凹陷。圖13係表示於藉由壓延所獲得之金屬板64之表面，於例如第1面64a存在複數個凹陷64c之情況之圖。凹陷64c例如為油坑64e或壓延條紋64f。所謂油坑64e係指因存在於母材60與壓延輥66a、66b之間之油而形成於金屬板64之表面之凹部。於本實施形態中，所謂凹陷64c

意指存在於金屬板64之表面之油坑64e等凹部中之具有 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上之深度之凹部。存在於金屬板64之表面之凹陷64c之密度例如為 $3\text{個}/\text{mm}^2$ 以上且 $500\text{個}/\text{mm}^2$ 以下。再者， $0.2\ \mu\text{m}$ 之數值係下述修正距離dC之較佳之值。又，金屬板64之面方向上之凹陷64c之尺寸例如為 $1\ \mu\text{m}$ 以上且 $60\ \mu\text{m}$ 以下。

【0096】

作為檢查金屬板64之表面之凹陷64c等起伏之技術，已知有算出表面算術平均粗糙度Ra或最大高度Ry之技術。對於算術平均粗糙度Ra及最大高度Ry之任一者，均於圖13所示之直線R1或直線R2等特定直線上之複數個點測定厚度方向上之金屬板64之表面位置。另一方面，如圖13所示，有凹陷64c之密度根據位置而不均之情況。其結果，如圖13所示，位於直線R2上之凹陷64c之密度會明顯低於位於直線R1上之凹陷64c之密度。如此，於算術平均粗糙度Ra或最大高度Ry等技術中，檢查結果之不均可能相對變大。

【0097】

又，認為於算術平均粗糙度Ra或最大高度Ry等技術中，無法充分地獲得與凹陷64c之形狀或容積相關之資訊。參照圖14對算術平均粗糙度Ra或最大高度Ry之此種問題進行說明。圖14係表示金屬板64之剖面之一例之圖。

【0098】

圖14中示出3種凹陷。位於左側之凹陷64c_1與位於中央之凹陷64c_2具有相同之開口徑A。凹陷64c_1之壁面具有朝向金屬板凸出之形狀。另一方面，凹陷64c_2之壁面具有與凹陷64c_1相反地朝向外側凸出之形

狀。位於右側之2個凹陷64c_3具有開口徑A/2。即，2個凹陷64c_3之開口徑之和與凹陷64c_1之開口徑及凹陷64c_2之開口徑相同。3種凹陷64c_1、64c_2、64c_3之深度均為B。

於利用測定器測定因3種凹陷64c_1、64c_2、64c_3引起之表面粗糙度之情形時，算術平均粗糙度Ra係由以下式表示。

$$Ra = \int A \times B / 2 dx$$

因此，3種凹陷64c_1、64c_2、64c_3對算術平均粗糙度Ra之測定值帶來之影響相同。

另一方面，如圖15至圖17所示，藉由蝕刻金屬板64而形成之貫通孔25、第1凹部30、第2凹部35、頂部43、及肋部等之尺寸不僅受凹陷64c之深度影響，亦受凹陷64c之容積影響。如下所述，於本實施形態中，基於凹陷之容積評估表面粗糙度。於此情形時，3種凹陷64c_1、64c_2、64c_3對下述凹陷修正容積密度帶來之影響度不同。具體而言，凹陷64c_3對下述凹陷修正容積密度帶來之影響度不同。具體而言，凹陷64c_1對凹陷修正容積密度帶來之影響度最大。又，1個凹陷64c_2對凹陷修正容積密度帶來之影響度較2個凹陷64c_3對凹陷修正容積密度帶來之影響度小。

【0099】

圖15係表示以第1抗蝕圖案65a為遮罩自第1面64a側對圖14所示之金屬板64進行蝕刻而形成第1凹部30之步驟之剖視圖。左側凹陷64c_1之容積較右側凹陷64c_2之容積大。因此，對於存在左側凹陷64c_1之位置，與存在右側凹陷64c_2之位置相比，蝕刻更快地於金屬板64之厚度方向及面方向上前進。因此，形成於存在左側凹陷64c_1之位置之第1凹部30_1之尺寸較形成於存在右側凹陷64c_2之位置之第1凹部30_2之尺寸大。

【0100】

圖16係表示以第2抗蝕圖案65b為遮罩自第2面64b側對圖15所示之金屬板64進行蝕刻，於金屬板64之第2面64b側形成與第1凹部30_1、30_2連通之第2凹部35之步驟之剖視圖。左側第1凹部30_1之尺寸較右側第1凹部30_2之尺寸大，故而連接左側第1凹部30_1與第2凹部35之連接部41之輪廓之尺寸亦較連接右側第1凹部30_2與第2凹部35之連接部41之輪廓之尺寸大。

【0101】

圖17係用以說明因金屬板64之凹陷64c導致第1面20a側之貫通孔25之開口尺寸之精度降低的情況之圖。對於存在容積較大之凹陷64c之部分，蝕刻液可於蝕刻步驟之開始時間點滲入至凹陷64c之內部。因此，於存在容積較大之凹陷64c之部分，與其他部分相比蝕刻可更快地於金屬板64之厚度方向及面方向上前進。因此，例如，於在金屬板64中之第1抗蝕圖案65a之開口部之端部附近或第2抗蝕圖案65b之開口部之端部附近存在容積較大之凹陷64c之情形時，於存在凹陷64c之部分，金屬板64之面方向上之貫通孔25之尺寸可能變大。其結果，如圖17中符號30_1所示，於存在大容積之凹陷64c之位置，可能產生構成貫通孔25之第1凹部30之於第1面20a上之尺寸 r_3 之不均。又，亦可能產生由連接第1凹部30與第2凹部35之連接部41構成之貫通部42之尺寸 r_2 之不均。其結果，認為附著於有機EL基板92上之蒸鍍材料之尺寸精度或位置精度會降低。再者，此種開口尺寸之不均亦可能產生於第2面20b側之第2凹部35。

【0102】

如上所述，能否於金屬板64精密地形成貫通孔25不僅依存於金屬板

64之表面所形成之凹陷64c之深度，亦較大幅度地依存於凹陷64c之容積。另一方面，基於先前之算術平均粗糙度Ra等之技術無法適當地獲取與凹陷64c之容積相關之資訊。因此，於使用算術平均粗糙度Ra進行金屬板64之檢查之情形時，為了防止不適於蒸鍍罩20之製造之金屬板64在檢查中合格，必須嚴格地使合格與否判定之閾值為必要以上。其結果，認為金屬板64之良率會降低。

【0103】

為了解決此種問題，於本實施形態中，提出考慮凹陷64c之容積進行金屬板64之檢查。藉此，可更準確地預測因凹陷64c而產生之蒸鍍罩20之貫通孔25之尺寸精度降低之程度。因此，可於未嚴格地使合格與否判定之閾值為必要以上之情況下進行金屬板64之檢查，且提高金屬板64之良率。以下，參照圖18及圖19對考慮到凹陷64c之容積之檢查步驟之一例進行說明。

【0104】

圖18係將金屬板64之第1面64a之一部分放大地表示之俯視圖。於第1面64a形成有複數個凹陷64c。於圖19中，符號D1表示壓延步驟時之金屬板64之搬送方向(以下亦稱為第1方向)。又，符號D2表示與第1方向D1正交之方向(以下亦稱為第2方向)。

【0105】

於檢查步驟中，基於圖18所示之位於第1面64a之檢查區域711之複數個凹陷64c之容積，判定金屬板64之優良與否。檢查區域711之面積U1例如為 0.1 mm^2 以上且 1.5 mm^2 以下。藉由使檢查區域711之面積U1為 0.1 mm^2 以上，可抑制基於檢查區域711之位置而檢查結果不均之情況。又，

藉由使檢查區域711之面積 $U1$ 為 1.5 mm^2 以下，可抑制檢查所需之時間過長。

【0106】

檢查步驟包括算出步驟S1及判定步驟S2。於算出步驟S1中，算出凹陷修正容積密度。如於下述實施例中得到支持般，凹陷修正容積密度係相對於蒸鍍罩20之構成要素之尺寸精度具有高度關聯之指標。於判定步驟中，在凹陷修正容積密度為特定之閾值以下之情形時將金屬板64判定為優良。

【0107】

首先，對算出步驟S1進行說明。算出步驟S1包含測定步驟S11及處理步驟S12。於測定步驟S11中，首先，如圖18所示，對複數個單位區域712之各者進行攝影，根據所獲得之圖像測定凹陷64c之深度。例如如圖18所示，單位區域712係具有長度 $W1$ 之邊及長度 $W2$ 之邊之矩形狀的區域。單位區域712相當於可於1次攝影中獲取之圖像之範圍。於圖18所示之例中，長度 $W1$ 之邊與第1方向 $D1$ 平行，長度 $W2$ 之邊與第2方向 $D2$ 平行。例如， $W1$ 為 $270\text{ }\mu\text{m}$ ， $W2$ 為 $202\text{ }\mu\text{m}$ 。再者，長度 $W1$ 之邊與第1方向 $D1$ 平行意指長度 $W1$ 之邊與第1方向 $D1$ 所成之角度為 $-10^\circ\sim+10^\circ$ 之範圍內。同樣地，長度 $W2$ 之邊與第2方向 $D2$ 平行意指長度 $W2$ 之邊與第2方向 $D2$ 所成之角度為 $-10^\circ\sim+10^\circ$ 之範圍內。

【0108】

如圖18所示，複數次攝影係以如下方式實施：於第1方向 $D1$ 上相鄰之2個單位區域712局部重疊，且於第2方向 $D2$ 上相鄰之2個單位區域712亦局部重疊。使用圖像連結軟體等將藉此獲得之複數個圖像連結，藉此可獲

得較1個單位區域712寬廣之區域之圖像。其後，自藉由連結而獲得之圖像抽選例如圖18中符號711所示之區域作為檢查區域。例如，以包圍圖18所示之9個單位區域712中之位於中心之1個單位區域712，並且局部包含位於周圍之8個單位區域712之各者之方式，規定檢查區域711。第1方向D1上之檢查區域711之長度例如為700 μm ，第2方向D2上之檢查區域711之長度例如為500 μm 。

【0109】

於圖18中，符號713表示與檢查裝置之解析度相當之像素。1個像素713例如相當於檢查裝置對金屬板64照射之雷射之1個光點。第1方向D1及第2方向D2上之像素713之長度W3及長度W4較佳為0.1 μm 以上且0.4 μm 以下。又，像素713之面積U2較佳為0.01 μm^2 以上且0.2 μm^2 以下。於單位區域712之面積為270 $\mu\text{m} \times 202 \mu\text{m}$ ，單位區域712之第1方向D1及第2方向D2上之解像度為1024 $\times$ 768之情形時，第1方向D1及第2方向D2上之像素713之長度W3及長度W4均成為0.263 μm 。又，像素713之面積U2成為0.069 μm^2 。

【0110】

圖19係表示將形成有凹陷64c之金屬板64與第1方向D1平行地切斷之情形之剖視圖。於圖19中，符號d(k)表示第1方向D1之位於座標x(k)之像素713處之自第1面64a至凹陷64c之底面為止之距離。k為整數，k可取之範圍由圖像之解像度規定。

【0111】

再者，於金屬板64之第1面64a，除如圖19所示之明確之凹陷64c以外，亦可能存在微細之凹凸或起伏。因此，於以第1面64a為基準測定凹陷

64c之深度之情形時，因凹陷64c之周圍之第1面64a之狀態，凹陷64c之深度之測定結果可能產生不均。考慮此種問題，於測定步驟S11及處理步驟S12中，作為金屬板64之厚度方向上之第1面64a之位置，亦可採用作為假想平面之基準面RP之位置。以下，對基準面RP進行說明。

【0112】

第1面64a之基準面RP係例如藉由最小平方法推定之平面。具體而言，首先，使用下述雷射顯微鏡測定金屬板64之第1面64a之表面之厚度方向上的檢查區域711之位置。繼而，假設將特定之平面設定為基準面RP，對於各像素713，算出自第1面64a之表面之位置至基準面RP為止之距離之平方。於此情形時，可採用距離之平方總和成為最小之平面作為基準面RP。

【0113】

於測定步驟S11中，如圖19所示，對於檢查區域711之各像素713，測定凹陷64c之深度 $d(k)$ 。深度之測定值係自金屬板64之第1面64a之表面之厚度方向上的位置之測定值至藉由最小平方法推定出之基準面RP為止之距離之值。

【0114】

作為於測定步驟S11中使用之檢查裝置，例如可使用雷射顯微鏡。於使用雷射顯微鏡之測定中，首先，對金屬板64之第1面64a之檢查區域711照射雷射光。繼而，使用CCD(Charge Coupled Device，電荷耦合器件)或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor，互補金屬氧化物半導體)之影像傳感器等拍攝由檢查區域711反射之雷射光作為檢查區域711之二維反射像。又，基於共聚聚焦顯微鏡之原理解析二維反射像，測

定檢查區域711之各像素713之金屬板64的第1面64a之表面之厚度方向上之位置。作為雷射顯微鏡，例如可使用KEYENCE公司製造之雷射顯微鏡VK-X200 Series。

【0115】

於處理步驟S12中，基於在檢查區域711內之各像素713處測定之凹陷64c之深度，算出與檢查區域711內之凹陷64c之容積相關之資訊。

【0116】

於本實施形態中，首先，如圖19所示，設定修正面CP，該修正面CP係於金屬板64之厚度方向上與基準面RP相距特定之修正距離dC位於第2面64b側。繼而，算出位於檢查區域711之凹陷64c中之於金屬板64之厚度方向上位於較修正距離dC更靠第2面64b側之部分之容積的總和。例如，關於位於檢查區域711之凹陷64c中之具有較修正距離dC大之深度之部分，算出自深度d(k)減去修正距離dC所得之值 $d(k) - dC$ 。繼而，對值 $d(k) - dC$ 乘上像素713之面積U2。藉此，對於各像素713，算出凹陷64c中之位於較修正面CP更靠第2面64b側之部分之容積 $V(k) (= \{ (d(k) - dC) \times U2 \})$ 。繼而，遍及檢查區域711之全域將各容積V(k)累計。藉此，可算出位於檢查區域711之凹陷64c中之位於較修正面CP更靠第2面64b側之部分之容積的總和(以下亦稱為凹陷修正容積)V1。

【0117】

繼而，將凹陷修正容積V1除以檢查區域711之面積U1。藉此，可算出每單位面積之凹陷修正容積(以下亦稱為凹陷修正容積密度)V2。

【0118】

上述修正距離dC較佳為0.1 μm以上且0.5 μm以下，例如為0.2 μm。

藉由適當地設定修正距離 dC 並算出凹陷修正容積密度 $V2$ ，如由下述實施例予以支持般，可提高凹陷修正容積密度 $V2$ 與蒸鍍罩20之構成要素之尺寸精度之間之關聯。再者，於以下之說明中，有時將於將修正距離 dC 設定為 $z\ \mu\text{m}$ 之情形時所獲得之凹陷修正容積 $V1$ 及凹陷修正容積密度 $V2$ 分別記為凹陷修正容積 $V1(z\ \mu\text{m})$ 及凹陷修正容積密度 $V2(z\ \mu\text{m})$ 。例如於修正距離 dC 為 $0.2\ \mu\text{m}$ 之情形時，有時採用凹陷修正容積 $V1(0.2\ \mu\text{m})$ 及凹陷修正容積密度 $V2(0.2\ \mu\text{m})$ 之表述。

【0119】

繼而，實施判定步驟 $S2$ ，該判定步驟 $S2$ 係於凹陷修正容積密度 $V2$ 為特定之閾值 $TH1$ 以下之情形時將金屬板64判定為優良。藉此，可篩選出能精度良好地形成貫通孔25等蒸鍍罩20之構成要素之金屬板64。

【0120】

閾值 $TH1$ 係基於對蒸鍍罩20之構成要素要求之尺寸精度、或修正距離 dC 之設定等而適當地規定。例如於要求上述第1凹部30之 r_3 或貫通部42之尺寸 r_2 等蒸鍍罩20之貫通孔25之開口尺寸之誤差為 $\pm 1.0\ \mu\text{m}$ 以下，且修正距離 dC 為 $0.2\ \mu\text{m}$ 之情形時，可將閾值 $TH1$ 規定為 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。閾值 $TH1$ 可為 $12000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $10000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $9000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $6000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $5000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $3000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，亦可為 $1000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。

【0121】

判定步驟 $S2$ 亦可於凹陷修正容積密度 $V2$ 為閾值 $TH2$ 以上且閾值 $TH1$ 以下之情形時，將金屬板64判定為優良。即，判定步驟 $S2$ 除使用規定凹陷修正容積密度 $V2$ 之上限之閾值 $TH1$ 以外，亦可使用規定凹陷修正容積

密度V2之下限之閾值TH2。藉由金屬板64具有閾值TH2以上之凹陷修正容積密度V2，可提高抗蝕膜相對於金屬板64之表面之密接性。亦可將上限閾值TH1稱為第1閾值，將下限閾值TH2稱為第2閾值。閾值TH2可為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $100\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $500\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $1000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $3000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，可為 $4000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，亦可為 $5000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。

【0122】

判定步驟S2中被判定為優良之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2之範圍亦可由上述複數個上限閾值TH1之候選中之任意1個與上述複數個下限閾值TH2之候選中之任意1個的組合規定。例如，被判定為優良之金屬板64、即經篩選出之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2可為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，可為 $100\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $12000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，可為 $500\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $10000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，可為 $1000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $9000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，可為 $3000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $6000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，亦可為 $4000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $6000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下。又，經篩選出之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2之範圍亦可由上述複數個上限閾值TH1之候選中之任意2個的組合規定。例如，經篩選出之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2亦可為 $12000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下。又，經篩選出之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2之範圍亦可由上述複數個下限閾值TH2之候選中之任意2個的組合規定。例如，經篩選出之金屬板64所具有之凹陷修正容積密度V2亦可為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且 $100\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下。

【0123】

圖39係表示基於將凹陷修正容積密度V2為閾值TH1以下之金屬板判定為合格品之判定條件篩選出之複數個金屬板64的凹陷修正容積密度V2之分佈之一例之圖。於圖39中，橫軸表示對各金屬板64算出之凹陷修正容積密度V2之值。又，縱軸表示具有橫軸所示之範圍之凹陷修正容積密度V2之金屬板64的個數。例如，經篩選出之複數個金屬板64中之具有 $6000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上且未達 $9000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 之凹陷修正容積密度V2之金屬板64的個數為17。

【0124】

於圖39之例中，閾值TH1為 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。於此情形時，被判定為合格品之金屬板64之大部分、例如95%以上具有 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下之凹陷修正容積密度V2。再者，如圖39所示，亦有因測定誤差等導致經篩選出之金屬板64之一部分具有超過 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 之凹陷修正容積密度V2之情形。

【0125】

圖40係表示基於將凹陷修正容積密度V2為閾值TH2以上且閾值TH1以下之金屬板判定為合格品之判定條件篩選出之複數個金屬板64的凹陷修正容積密度V2之分佈之一例之圖。圖40所示之橫軸及縱軸之含義與圖39之情形相同。於圖40之例中，閾值TH2為 $3000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ ，閾值TH1為 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。如此，於圖40之例中，與圖39之例相比，篩選為合格品之金屬板64之範圍較窄。於此情形時，若實施圖40所示之篩選，則亦會實施圖39所示之篩選。

【0126】

於上述說明中，表示為了判定金屬板64之優良與否、即為了進行金

屬板64之篩選，利用基於凹陷修正容積密度V2檢查金屬板64之檢查步驟之例。即，表示檢查步驟於金屬板64之製造方法中作為篩選金屬板64之篩選步驟發揮功能之例。然而，檢查步驟亦可被用於金屬板64之製造方法中之除金屬板64之篩選以外之目的。

【0127】

再者，篩選步驟中之篩選條件為任意。例如，篩選步驟亦可篩選具有如下凹陷修正容積密度V2的金屬板64，該凹陷修正容積密度V2屬於由上述複數個上限閾值TH1之候選中之任意1個與上述複數個下限閾值TH2之候選中之任意1個的組合規定之範圍。又，篩選步驟亦可篩選具有如下凹陷修正容積密度V2的金屬板64，該凹陷修正容積密度V2屬於由上述複數個上限閾值TH1之候選中之任意2個的組合規定之範圍。又，篩選步驟亦可篩選具有如下凹陷修正容積密度V2之金屬板64，該凹陷修正容積密度V2屬於由上述複數個下限閾值TH2之候選中之任意2個的組合規定之範圍。

【0128】

對將檢查步驟用於金屬板64之製造方法中之除金屬板64之篩選以外之目的之例進行說明。例如，檢查步驟亦可用於使壓延率或油之使用量等用以製造金屬板64之條件最佳化。具體而言，亦可將檢查步驟用於如下作業：以多種壓延率或油之使用量製造金屬板64，算出所獲得之各金屬板64之凹陷修正容積密度V2，設定可使凹陷修正容積密度V2變低之適當之製造條件。於此情形時，於金屬板64之製造步驟中，無需對所有金屬板64實施基於檢查步驟之篩選。例如，亦可僅對一部分金屬板64實施檢查步驟。或者，於暫時設定製造條件之後，亦可完全不實施檢查步驟。

【0129】

圖41係表示利用將凹陷修正容積密度V2為閾值TH1以下之金屬板判定為合格品之判定條件，基於已發現之製造條件製造之複數個金屬板64的凹陷修正容積密度V2之分佈之一例之圖。圖41所示之橫軸及縱軸之含義與圖39之情形相同。於圖41之例中，閾值TH1為 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。於圖41之例中，即便於不實施篩選步驟之情形時，所製造之複數個金屬板64亦具有 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下之凹陷修正容積密度V2。

【0130】

根據本實施形態之金屬板之製造方法，可獲得具有滿足上述判定條件之凹陷修正容積密度V2之金屬板64。例如，可獲得具有 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下之凹陷修正容積密度V2之金屬板64。藉此，可抑制因凹陷64c導致蒸鍍罩20之貫通孔25之尺寸精度降低。藉此，可提高通過貫通孔25後附著於有機EL基板92之蒸鍍材料之尺寸精度及位置精度。

【0131】

其次，主要參照圖20～圖28，對使用在上述檢查步驟中合格之金屬板64製造蒸鍍罩20之方法進行說明。圖20係表示使用金屬板64製造蒸鍍罩20之製造裝置70之圖。首先，準備將金屬板64捲取至捲取芯61之捲繞體62。然後，使該捲取芯61旋轉並將捲繞體62捲出，藉此，如圖20所示，供給呈帶狀延伸之金屬板64。

【0132】

所供給之金屬板64由搬送輥75朝加工裝置72、分離裝置73依序搬送。加工裝置72實施對檢查步驟中合格之金屬板64進行加工並於金屬板64形成貫通孔25之加工步驟。再者，於本實施形態中，於金屬板64形成

與複數片蒸鍍罩20對應之多個貫通孔25。換言之，對金屬板64分配複數片蒸鍍罩20。分離裝置73實施分離步驟，該分離步驟係將金屬板64中之形成有與1片量之蒸鍍罩20對應之複數個貫通孔25之部分自金屬板64分離。如此，可獲得單片狀之蒸鍍罩20。

【0133】

參照圖20至圖28，對加工步驟進行說明。加工步驟包括如下步驟：對長條狀之金屬板64實施使用光微影技術之蝕刻，於金屬板64自第1面64a側形成第1凹部30；及對金屬板64實施使用光微影技術之蝕刻，於金屬板64自第2面64b側形成第2凹部35。然後，藉由使形成於金屬板64之第1凹部30與第2凹部35互通，而於金屬板64製作貫通孔25。於以下所說明之例中，於第2凹部35之形成步驟之前實施第1凹部30之形成步驟，且於第1凹部30之形成步驟與第2凹部35之形成步驟之間實施將已製作之第1凹部30密封之步驟。以下，說明各步驟之詳細情況。

【0134】

首先，如圖21所示，於金屬板64之第1面64a上及第2面64b上形成包含負型感光性抗蝕材料之抗蝕膜65c、65d。例如，於金屬板64之第1面64a上及第2面64b上塗佈包含酪蛋白等感光性抗蝕材料之塗佈液，其後，使塗佈液乾燥，藉此形成抗蝕膜65c、65d。或者，亦可藉由於金屬板64之第1面64a上及第2面64b上貼附乾燥膜，而形成抗蝕膜65c、65d。乾燥膜例如包含丙烯酸系光硬化性樹脂。

【0135】

其次，準備使光不會透過抗蝕膜65c、65d中之欲去除之區域之曝光遮罩68a、68b，將曝光遮罩68a、68b分別如圖22所示般配置於抗蝕膜

65c、65d上。此時，亦可實施調整第1面64a側之曝光遮罩68a與第2面64b側之曝光遮罩68b之間之相對位置關係之對準步驟。作為曝光遮罩68a、68b，例如使用使光不會透過抗蝕膜65c、65d中之欲去除之區域之玻璃底板。其後，藉由真空密接使曝光遮罩68a、68b充分地密接於抗蝕膜65c、65d。

再者，作為感光性抗蝕材料，亦可使用正型材料。於此情形時，作為曝光遮罩，使用使光透過抗蝕膜中之欲去除之區域之曝光遮罩。

【0136】

其後，透過曝光遮罩68a、68b將抗蝕膜65c、65d曝光(曝光步驟)。進而，為了於經曝光之抗蝕膜65c、65d形成像，將抗蝕膜65c、65d顯影(顯影步驟)。以如上方式，如圖23所示，可於金屬板64之第1面64a上形成第1抗蝕圖案65a，且於金屬板64之第2面64b上形成第2抗蝕圖案65b。再者，顯影步驟亦可包括抗蝕劑熱處理步驟，該抗蝕劑熱處理步驟係用以提高抗蝕膜65c、65d之硬度或用以使抗蝕膜65c、65d更牢固地密接於金屬板64。抗蝕劑熱處理步驟例如可於室溫以上且400℃以下實施。

【0137】

其次，如圖24所示，實施第1面蝕刻步驟，該第1面蝕刻步驟係使用第1蝕刻液對金屬板64之第1面64a中之未被第1抗蝕圖案65a覆蓋之區域進行蝕刻。例如，自配置於與被搬送之金屬板64之第1面64a相對之側之噴嘴，透過第1抗蝕圖案65a朝向金屬板64之第1面64a噴射第1蝕刻液。其結果，如圖24所示，由第1蝕刻液所致之浸蝕進入至金屬板64中之未被第1抗蝕圖案65a覆蓋之區域。藉此，於金屬板64之第1面64a形成多個第1凹部30。作為第1蝕刻液，例如使用包含三氯化鐵溶液及鹽酸者。

【0138】

其後，如圖25所示，利用之後之第2面蝕刻步驟中所使用之對第2蝕刻液具有耐性之樹脂69，被覆第1凹部30。即，藉由對第2蝕刻液具有耐性之樹脂69而將第1凹部30密封。於圖25所示之例中，以不僅覆蓋已形成之第1凹部30，亦覆蓋第1面64a(第1抗蝕圖案65a)之方式形成樹脂69之膜。

【0139】

其次，如圖26所示，實施第2面蝕刻步驟，該第2面蝕刻步驟係對金屬板64之第2面64b中之未被第2抗蝕圖案65b覆蓋之區域進行蝕刻，於第2面64b形成第2凹部35。第2面蝕刻步驟被實施至第1凹部30與第2凹部35互通，藉此形成貫通孔25為止。作為第2蝕刻液，與上述第1蝕刻液同樣地，例如使用包含三氯化鐵溶液及鹽酸者。

【0140】

再者，由第2蝕刻液所致之浸蝕係於金屬板64中之與第2蝕刻液接觸之部分進行。因此，浸蝕並非僅於金屬板64之法線方向N(厚度方向)上前進，亦於沿著金屬板64之板面之方向上前進。此處，較佳為，第2面蝕刻步驟係於分別形成於與第2抗蝕圖案65b之相鄰之兩個孔67b相對之位置的兩個第2凹部35在位於兩個孔67b之間之橋接部67a之背面側合流之前結束。藉此，如圖27所示，可於金屬板64之第2面64b殘留上述頂部43。

【0141】

其後，如圖28所示，自金屬板64去除樹脂69。樹脂69例如可藉由使用鹼系剝離液而去除。於使用鹼系剝離液之情形時，如圖28所示，與樹脂69同時地亦去除抗蝕圖案65a、65b。再者，亦可於去除樹脂69之後，使

用與用以使樹脂69剝離之剝離液不同之剝離液，與樹脂69分開地去除抗蝕圖案65a、65b。

【0142】

其後，藉由將金屬板64中之形成有與1片量之蒸鍍罩20對應之複數個貫通孔25之部分自金屬板64分離，可獲得蒸鍍罩20。

【0143】

其次，對將蒸鍍罩20與框架15組合而製造蒸鍍罩裝置10之方法進行說明。首先，準備框架15。繼而，藉由熔接等將蒸鍍罩20之第2面20b固定於框架15。例如，首先，於將框架15與蒸鍍罩20重疊之狀態下，自第1面20a側使用相機等拍攝蒸鍍罩20。此時，亦可對蒸鍍罩20賦予張力。繼而，基於藉由攝影獲得之圖像，檢測蒸鍍罩20之相對於框架15之位置。例如，檢測長度方向D1上之蒸鍍罩20之輪廓之位置。繼而，以蒸鍍罩20之相對於框架15之位置成為特定之位置之方式，調整蒸鍍罩20之位置。

【0144】

其次，對使用蒸鍍罩20將蒸鍍材料98蒸鍍於有機EL基板92等基板上之蒸鍍方法進行說明。首先，以蒸鍍罩20與有機EL基板92對向之方式配置蒸鍍罩裝置10。又，使用磁鐵93使蒸鍍罩20密接於有機EL基板92。於該狀態下，使蒸鍍材料98蒸發並經由蒸鍍罩20飛至有機EL基板92，藉此，能以與蒸鍍罩20之貫通孔25對應之圖案使蒸鍍材料98附著於有機EL基板92。

【0145】

於本實施形態之蒸鍍罩20之製造方法中，使用基於金屬板64之表面所形成之凹陷64c之容積的總和實施之檢查步驟中合格之金屬板64，製造

蒸鍍罩20。因此，可抑制因凹陷64c而導致蒸鍍罩20之貫通孔25之尺寸精度降低。藉此，可提高通過貫通孔25後附著於有機EL基板92之蒸鍍材料之尺寸精度及位置精度。

【0146】

再者，可對上述實施形態施加多種變更。以下，視需要一面參照圖式一面對變化例進行說明。就以下之說明及以下之說明中所使用之圖式而言，對可與上述實施形態同樣地構成之部分，使用與對上述實施形態中之對應之部分使用之符號相同的符號，並省略重複之說明。又，於明確在變化例中亦可獲得上述實施形態中所獲得之作用效果之情形時，亦有省略該說明之情況。

【0147】

於上述實施形態中，表示在檢查步驟中，將金屬板64之表面中之形成有第1凹部30之第1面64a設為檢查對象之例。然而，並不限定於此，於檢查步驟中，亦可將金屬板64之表面中之形成有第2凹部35之第2面64b設為檢查對象。又，亦可將金屬板64之第1面64a及第2面64b之兩者設為檢查對象。

【0148】

於上述實施形態中，表示利用與實施上述加工步驟或分離步驟等蒸鍍罩20之製造方法之設備不同之設備，實施金屬板64之檢查步驟之例。換言之，表示金屬板64之檢查步驟為金屬板64之製造方法之一步驟之例。然而，並不限定於此，亦可於實施蒸鍍罩20之製造方法之設備中，實施金屬板64之檢查步驟。換言之，金屬板64之檢查步驟亦可為蒸鍍罩20之製造方法之一步驟。

【0149】

又，於上述本實施形態中，表示形成貫通孔25之前之金屬板64之表面之凹陷修正容積密度為 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下之例。於形成有貫通孔25之後之金屬板64、即蒸鍍罩20之金屬板21中亦同樣地，表面之凹陷修正容積密度亦可為 $15000\text{ }\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下。如上所述，於蝕刻步驟之期間，金屬板64中之未形成有貫通孔25之部分未被抗蝕圖案覆蓋。因此，於蒸鍍罩20之金屬板21中之位於邊緣部17a、17b或周圍區域23之部分，可能存在與形成貫通孔25之前之金屬板64同樣之凹陷64c。因此，將蒸鍍罩20之金屬板21之表面中之邊緣部17a、17b或周圍區域23之一部分設定為檢查區域，實施考慮到凹陷64c之容積之上述檢查步驟，藉此可算出蒸鍍罩20之金屬板21之表面之凹陷修正容積密度。

[實施例]**【0150】**

其次，藉由實施例進而具體地說明本發明之實施形態，本發明之實施形態只要不超出其主旨，則並不限定於以下實施例之記載。

【0151】**(第1檢查例)**

首先，準備包含鐵合金之母材，該鐵合金含有36質量%之鎳、其餘部分之鐵及無法避免之雜質。其次，對母材實施上述壓延步驟、切割步驟及退火步驟，藉此製造捲取有具有 $15\text{ }\mu\text{m}$ 之厚度之長條金屬板之2種捲繞體(以下亦稱為第1樣本及第2樣本)。以相同之方式製造捲曲有具有 $20\text{ }\mu\text{m}$ 之厚度之長條金屬板之7種捲繞體(以下亦稱為第3樣本～第10樣本)。

【0152】

繼而，實施檢查各樣本之表面之起伏狀態之上述檢查步驟。首先，於各樣本之寬度方向之中央部切下樣本，製作一邊為5cm之正方形狀之試驗片。繼而，實施測定步驟，該測定步驟係使用雷射顯微鏡，測定試驗片之檢查區域711之各像素713之表面之位置。作為雷射顯微鏡，使用KEYENCE公司製造之雷射顯微鏡VK-X200 Series。

【0153】

測定試驗片之表面之位置時之雷射顯微鏡的設定係如下所述。

- ・雷射光 ：藍色(波長408 nm)
- ・物鏡 ：50倍
- ・光學變焦 ：1.0倍
- ・測定模式 ：表面形狀
- ・測定尺寸 ：標準(1024×768)
- ・測定品質 ：高速
- ・RPD ：有
- ・試驗片固定方法 ：搭載於國譽(KOKUYO)磁力片

RPD係Real Peak Detection(真峰檢測)之縮略。「有RPD」意味著採用藉由檢測雷射光之反射光之波峰而測定試驗片之表面之位置之方法。

【0154】

對檢查區域711之面積進行說明。關於第1樣本～第4樣本及第7樣本～第10樣本，將於上述「標準(1024×768)」之設定下測定之9個部位之區域(圖像)連結，設為檢查區域711。於此情形時，檢查區域711之面積U1為0.35 mm²。又，關於第5樣本及第6樣本，將於上述「標準(1024×768)」之設定下測定之4個部位之區域(圖像)連結，設為檢查區域

711。於此情形時，檢查區域711之面積 $U1$ 為 0.175 mm^2 。

【0155】

繼而，實施處理步驟，基於測定結果，算出試驗片之表面之凹陷修正容積 $V1$ 及凹陷修正容積密度 $V2$ 。首先，利用雷射顯微鏡所具有之[基準面設定]之功能，基於最小平方法算出上述基準面 RP 。此時，區域並未指定，而將整體作為對象。雷射顯微鏡之其他設定如下所述。

[面形狀修正] 有 修正方法：去除起伏，修正強度：5

[平滑化] 尺寸： 3×3 ，種類：簡單平均值

[高度削減水平] 中

【0156】

繼而，基於自樣本獲得之試驗片之表面之位置之測定結果及基準面 RP 之算出結果，算出各試驗片之凹陷修正容積 $V1$ 及凹陷修正容積密度 $V2$ 。此時，基準面 RP 與修正面 CP 之間之修正距離 dC 設定為 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 。將凹陷修正容積密度 $V2$ 之算出結果示於圖29所示中。

【0157】

其次，對當將自上述各樣本切下之單片狀金屬板21進行蝕刻而於各金屬板21形成凹部及肋部之圖案時的圖案之尺寸精度進行了評估。圖30係表示形成於各金屬板21之凹部81及肋部82之圖案之一例的俯視圖。又，圖31係圖30所示之金屬板21之剖視圖。於圖30及圖31所示之例中，以沿著第1方向 $D1$ 延伸之肋部82殘留於金屬板21之方式，對金屬板21進行蝕刻而形成凹部81。與肋部82延伸之方向(此處為壓延方向 $D1$)正交之方向(此處為寬度方向 $D2$)上之凹部81之尺寸 $Z1$ 及肋部82之尺寸 $Z2$ 的設計值分別設為 $30\text{ }\mu\text{m}$ 。

【0158】

繼而，使用雷射顯微鏡測定形成於各金屬板21之肋部82之寬度。具體而言，沿著肋部82延伸之方向(此處為第1方向D1)以2 μm 之間隔於共計25處測定肋部82之寬度。又，算出使25處之肋部82之寬度的測定結果之標準偏差為3倍之值(以下亦記作 $3\sigma(\text{D1})$)。將自各樣本切下之金屬板21之 $3\sigma(\text{D1})$ 之值與上述圖29一併示出。

【0159】

作為雷射顯微鏡，使用具備測定部及控制部之KEYENCE公司製造之雷射顯微鏡。測定部之型號為VK-X160，控制部之型號為VK-X150。

【0160】

測定肋部82之寬度時之雷射顯微鏡之設定係如下所述。

- ・ 亮度 ： 7140
- ・ 測定模式 ： 表面形狀
- ・ 測定尺寸 ： 高度清晰(2048×1536)
- ・ 測定品質 ： 高精度
- ・ 孔徑快門(APERTURE SHUTTER) ： 開
- ・ 雷射快門(LASER SUTTER) ： 開
- ・ 物鏡 ： 100倍
- ・ 光學變焦 ： 1.0倍
- ・ 測定 ： 反射測定
- ・ 寬度測定重複精度 ： $3\sigma = 0.03 \mu\text{m}$

【0161】

其次，將自上述各樣本切下之單片狀之金屬板21以與圖30所示之例

不同之圖案進行蝕刻，於各金屬板21形成凹部81及肋部82之圖案。具體而言，如圖32所示，以沿著第2方向D2延伸之肋部82殘留於金屬板21之方式，將金屬板21進行蝕刻而形成凹部81。繼而，使用雷射顯微鏡測定形成於各金屬板21之肋部82之寬度。具體而言，沿著肋部82延伸之方向(此處為第2方向D2)以2 μm 之間隔於共計25處測定肋部82之寬度。又，算出將使25處之肋部82之寬度的測定結果之標準偏差為3倍之值(以下亦記作 $3\sigma(D2)$)。將自各樣本切下之金屬板21之 $3\sigma(D2)$ 之值與上述圖29一併示出。

【0162】

又，關於自各樣本切下之金屬板21，算出上述 $3\sigma(D1)$ 及 $3\sigma(D2)$ 之平均值 $3\sigma(\text{ave})$ 。將自各樣本切下之金屬板21之 $3\sigma(\text{ave})$ 之值與上述圖29一併示出。

【0163】

繼而，求出關於各樣本算出之凹陷修正容積密度 $V2(0.2 \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之間的相關係數 R^2 。結果，相關係數 R^2 為0.8081。圖33係表示凹陷修正容積密度 $V2(0.2 \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之關聯的散佈圖。

【0164】

(第2檢查例～第5檢查例)

除變更基準面RP與修正面CP之間之修正距離dC以外，與上述第1檢查例之情形同樣地，基於凹陷修正容積密度V2檢查上述第1樣本～第10樣本之表面之起伏狀態。具體而言，於第2檢查例中，將修正距離dC設定為0.1 μm 並算出凹陷修正容積密度 $V2(0.1 \mu\text{m})$ 。又，於第3檢查例中，將修

正距離 dC 設定為 $0.3\ \mu\text{m}$ 並算出凹陷修正容積密度 $V2(0.3\ \mu\text{m})$ 。又，於第4檢查例中，將修正距離 dC 設定為 $0.4\ \mu\text{m}$ 並算出凹陷修正容積密度 $V2(0.4\ \mu\text{m})$ 。又，於第5檢查例中，將修正距離 dC 設定為 $0.5\ \mu\text{m}$ 並算出凹陷修正容積密度 $V2(0.5\ \mu\text{m})$ 。將各樣本之凹陷修正容積密度 $V2(0.1\ \mu\text{m})$ 、 $V2(0.3\ \mu\text{m})$ 、 $V2(0.4\ \mu\text{m})$ 、 $V2(0.5\ \mu\text{m})$ 之算出結果與上述凹陷修正容積密度 $V2(0.2\ \mu\text{m})$ 一併示於圖34中。

【0165】

繼而，求出關於各樣本算出之凹陷修正容積密度 $V2(0.1\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之間之相關係數 R^2 。結果，相關係數 R^2 為0.0136。圖35係表示凹陷修正容積密度 $V2(0.1\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之關聯的散佈圖。

【0166】

又，求出關於各樣本算出之凹陷修正容積密度 $V2(0.3\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之間的相關係數 R^2 。結果，相關係數 R^2 為0.6653。圖36係表示凹陷修正容積密度 $V2(0.3\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之關聯的散佈圖。

【0167】

又，求出關於各樣本算出之凹陷修正容積密度 $V2(0.4\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之間的相關係數 R^2 。結果，相關係數 R^2 為0.4811。圖37係表示凹陷修正容積密度 $V2(0.4\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之關聯的散佈圖。

【0168】

又，求出關於各樣本算出之凹陷修正容積密度 $V2(0.5\ \mu\text{m})$ 與肋部82

之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之間的相關係數 R^2 。結果，相關係數 R^2 為0.3791。圖38係表示凹陷修正容積密度 $V2(0.5\ \mu\text{m})$ 與肋部82之寬度之 $3\sigma(\text{ave})$ 之關聯的散佈圖。

【0169】

根據第1檢查例，藉由基於凹陷之容積檢查金屬板之表面之起伏狀態，可獲得相對於藉由蝕刻形成之肋部82之尺寸精度具有高度關聯之指標。

【0170】

又，根據上述第1檢查例與第2檢查例～第5檢查例之比較可知，根據第1檢查例，藉由將基準面RP與修正面CP之間之修正距離dC設定為 $0.2\ \mu\text{m}$ ，可獲得相對於藉由蝕刻形成之肋部82之尺寸精度具有高度關聯之指標。

【0171】

於將修正距離dC設定為 $0.1\ \mu\text{m}$ 之第2檢查例中，修正距離dC過小，故而不僅檢測出對肋部82之尺寸精度帶來較大影響之特殊之凹陷，亦檢測出對肋部82之尺寸精度幾乎未帶來影響之凹陷，其結果，認為相關係數變低。於將修正距離dC設定為 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上之第3檢查例～第5檢查例中，修正距離dC過大，故而於評估凹陷之密度較小之相對平滑之金屬板之情形時，凹陷之密度或尺寸之差未適當地反映至凹陷修正容積密度 $V2$ ，其結果，認為相關係數變低。

【符號說明】

【0172】

10:蒸鍍罩裝置

15: 框架

17a: 第1邊緣部

17b: 第2邊緣部

18: 中間部

20: 蒸鍍罩

20a: 第1面

20b: 第2面

21: 金屬板

21a: 第1面

21b: 第2面

22: 有效區域

23: 周圍區域

25: 貫通孔

26: 長邊

27: 短邊

30: 第1凹部

30_1: 第1凹部

30_2: 第1凹部

31: 壁面

35: 第2凹部

36: 壁面

41: 連接部

41a: 缺部

42: 貫通部

43:頂部
50:中間製品
60:母材
61:捲取芯
62:捲繞體
64:長條金屬板
64a:第1面
64b:第2面
64c:凹陷
64c_1:凹陷
64c_2:凹陷
64c_3:凹陷
64e:油坑
64f:壓延條紋
65a:第1抗蝕圖案
65b:第2抗蝕圖案
65c:第1抗蝕膜
65d:第2抗蝕膜
66:壓延裝置
66a、66b:壓延輥
67:退火裝置
67a:橋接部
67b:孔
68a、68b:曝光遮罩

69:樹脂
70:製造裝置
72:加工裝置
73:分離裝置
75:搬送輥
80:樣本
81:凹部
82:肋部
90:蒸鍍裝置
92:有機EL基板
93:磁鐵
94:坩鍋
96:加熱器
98:蒸鍍材料
100:有機EL顯示裝置
711:檢查區域
712:單位區域
713:像素
A:開口徑
A/2:開口徑
CP:修正面
d(k):深度
D1:第1方向
D2:第2方向

Dc:修正距離

L1:直線

L2:直線

N:法線方向

r_1 :高度

R1:直線

r_2 :尺寸

R^2 :相關係數

R2:直線

r_3 :尺寸

RP:基準面

t:厚度

T0:厚度

TH1:上限閾值

TH2:下限閾值

V2:凹陷修正容積密度

W1:長度

W2:長度

W3:長度

W4:長度

$x(k)$:距離

Z1:尺寸

Z2:尺寸

α :寬度

β :寬度

$\theta 1$:角度

$\theta 2$:角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種金屬板之製造方法，該金屬板係用以製造蒸鍍罩者，且具備藉由將母材進行壓延而獲得上述金屬板之壓延步驟；
上述金屬板具有位於上述金屬板之表面之複數個凹陷，

上述製造方法包括檢查步驟，該檢查步驟係基於位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷之容積的總和，判定上述金屬板之優良與否，其中上述檢查步驟包括：

算出步驟，其係將複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開修正距離以上之部分之容積的總和除以上述表面之上述一部分之面積，藉此算出凹陷修正容積密度；及

判定步驟，其係於上述凹陷修正容積密度為第1閾值以下之情形時將上述金屬板判定為優良。

【請求項2】

如請求項1之金屬板之製造方法，其中上述判定步驟係於上述凹陷修正容積密度為第2閾值以上且第1閾值以下之情形時將上述金屬板判定為優良。

【請求項3】

如請求項1之金屬板之製造方法，其中上述檢查步驟包括：

算出步驟，其係將複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開修正距離以上之部分之容積的總和除以上述表面之上述一部分之面積，藉此算出凹陷修正容積密度；及

篩選步驟，其係篩選上述凹陷修正容積密度為第1閾值以下之上述金

屬板。

【請求項4】

如請求項3之金屬板之製造方法，其中上述篩選步驟係篩選上述凹陷修正容積密度為第2閾值以上且第1閾值以下之上述金屬板。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之金屬板之製造方法，其中上述修正距離為0.2 μm 。

【請求項6】

如請求項1至4中任一項之金屬板之製造方法，其中上述第1閾值為15000 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。

【請求項7】

如請求項2或4之金屬板之製造方法，其中上述第2閾值為10 $\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 。

【請求項8】

如請求項1至4中任一項之金屬板之製造方法，其中上述算出步驟包括測定步驟，該測定步驟係於上述表面之上述一部分之各位置測定上述凹陷之深度。

【請求項9】

如請求項8之金屬板之製造方法，其中上述測定步驟係利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度。

【請求項10】

如請求項1至4中任一項之金屬板之製造方法，其中上述表面之上述一部分之面積為0.1 mm^2 以上。

【請求項11】

一種金屬板，其係用以製造蒸鍍罩者，且

上述金屬板由壓延材構成，

上述金屬板具有位於上述金屬板之表面之複數個凹陷，

當將位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上之部分之容積的總和稱為凹陷修正容積時，藉由將上述凹陷修正容積除以上述表面之上述一部分之面積而算出之凹陷修正容積密度為 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，

上述凹陷修正容積係基於在上述表面之上述一部分之各位置利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度所得之結果而算出，且

上述表面之上述一部分之面積為 $0.1\ \text{mm}^2$ 以上。

【請求項12】

如請求項11之金屬板，其中上述凹陷修正容積密度為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上。

【請求項13】

如請求項11或12之金屬板，其中上述金屬板包含含有鎳之鐵合金。

【請求項14】

一種蒸鍍罩之製造方法，其係製造形成有複數個貫通孔之蒸鍍罩之方法，且包括如下步驟：

準備藉由如請求項1至4中任一項之金屬板之製造方法製造之金屬板、或如請求項11或12之金屬板；及

加工步驟，其係對上述金屬板進行蝕刻而於上述金屬板形成上述貫通孔。

【請求項15】

一種蒸鍍罩，其具備：

金屬板，其由壓延材構成，具有位於表面之複數個凹陷；及

複數個貫通孔，其等形成於上述金屬板；且

當將位於上述表面之一部分之複數個上述凹陷中之於上述金屬板之厚度方向上自上述表面離開 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上之部分之容積的總和稱為凹陷修正容積時，藉由將上述凹陷修正容積除以上述表面之上述一部分之面積而算出之凹陷修正容積密度為 $15000\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以下，

上述凹陷修正容積係基於在上述表面之上述一部分之各位置利用雷射顯微鏡測定上述凹陷之深度所得之結果而算出，

上述表面之上述一部分之面積為 $0.1\ \text{mm}^2$ 以上。

【請求項16】

如請求項15之蒸鍍罩，其中上述凹陷修正容積密度為 $10\ \mu\text{m}^3/\text{mm}^2$ 以上。

【請求項17】

一種蒸鍍罩之製造方法，其係製造形成有複數個貫通孔之蒸鍍罩之方法，且包括如下步驟：

準備步驟，其係準備包含第1面及第2面之金屬板；

抗蝕膜形成步驟，其係於上述金屬板之上述第1面上及上述第2面上形成抗蝕膜；

曝光步驟，其係曝光上述抗蝕膜；

抗蝕圖案形成步驟，其係將經曝光之上述抗蝕膜顯影，於上述第1面上形成第1抗蝕圖案，於上述第2面上形成第2抗蝕圖案；

熱處理步驟，其係將上述第1抗蝕圖案及上述第2抗蝕圖案於室溫以上且400°C以下進行熱處理；

第1面蝕刻步驟，其係使用第1蝕刻液對上述第1面中未被上述第1抗蝕圖案覆蓋之區域進行蝕刻，於上述第1面形成第1凹部；

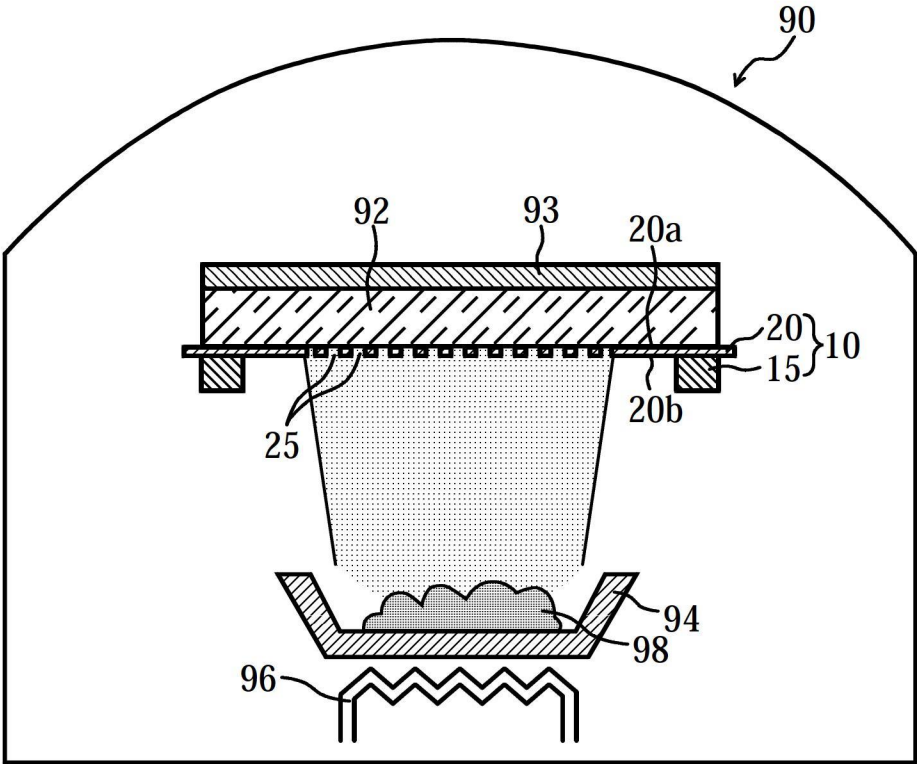
被覆步驟，其係將上述第1凹部以樹脂被覆；

第2面蝕刻步驟，其係使用第2蝕刻液對上述第2面中未被上述第2抗蝕圖案覆蓋之區域進行蝕刻，於上述第2面形成第2凹部；

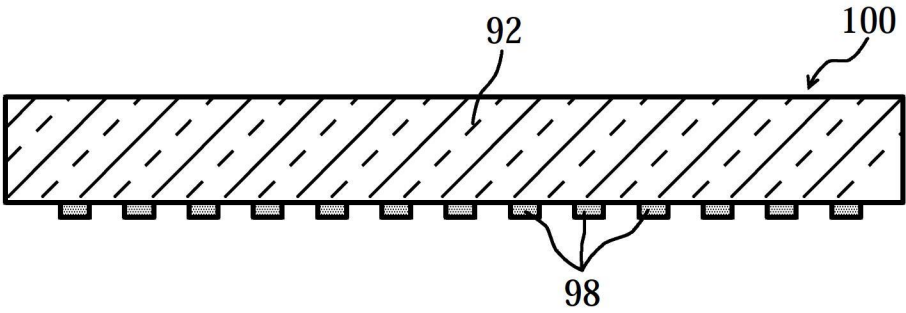
樹脂去除步驟，其係將上述樹脂去除；及

抗蝕圖案去除步驟，其係將上述第1抗蝕圖案及上述第2抗蝕圖案去除。

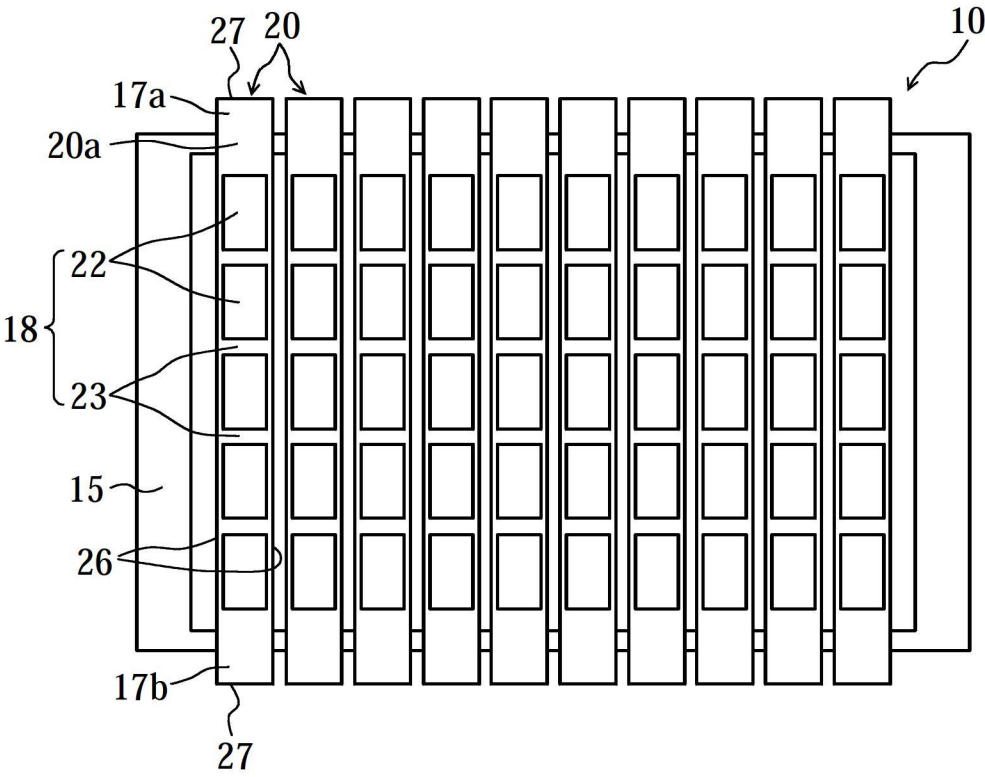
【發明圖式】



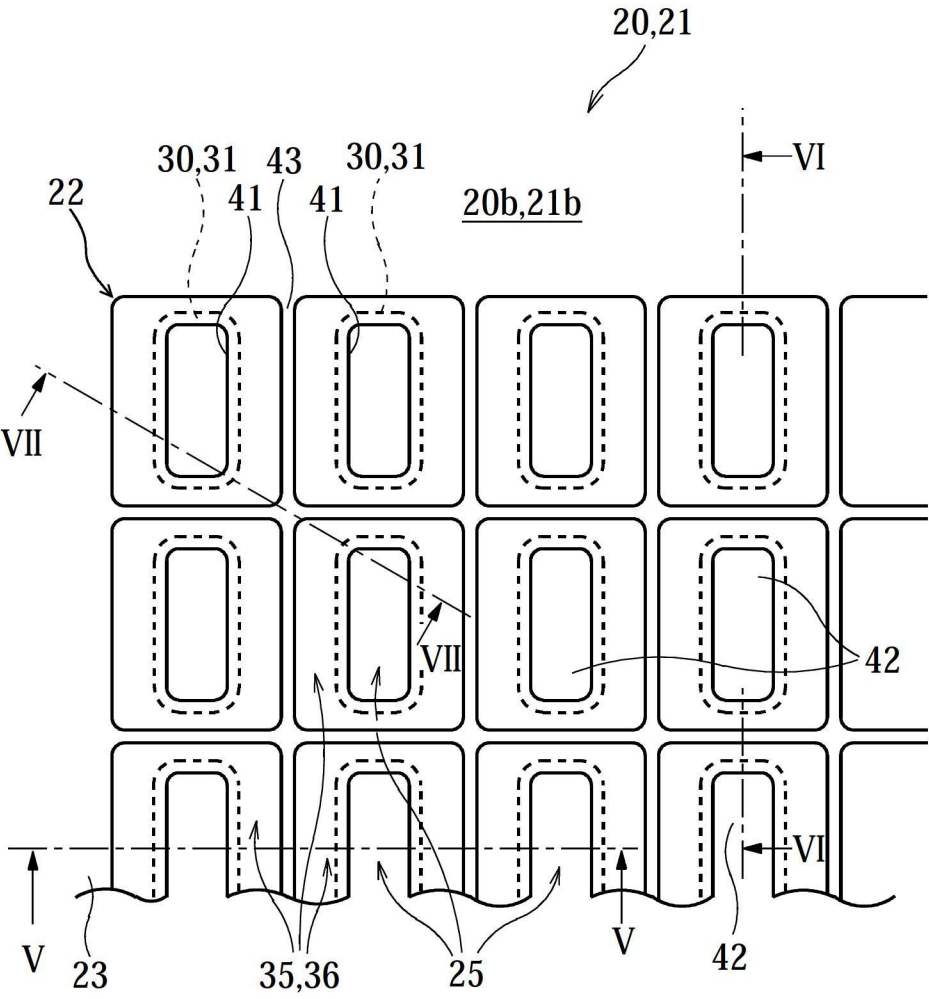
【圖1】



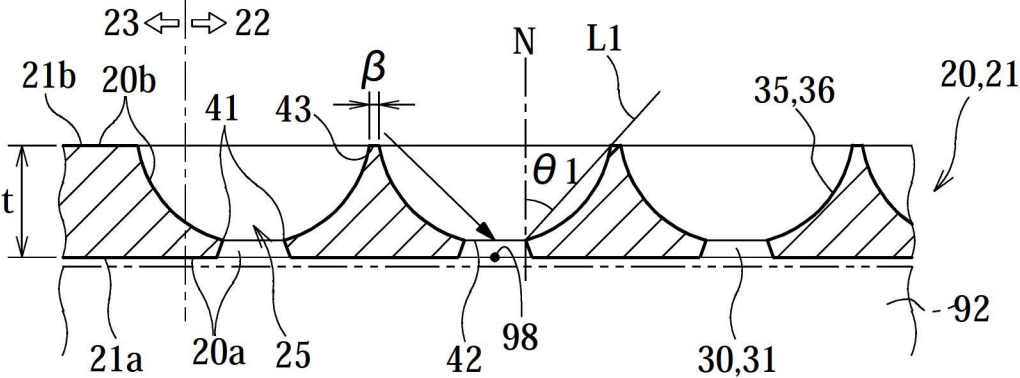
【圖2】



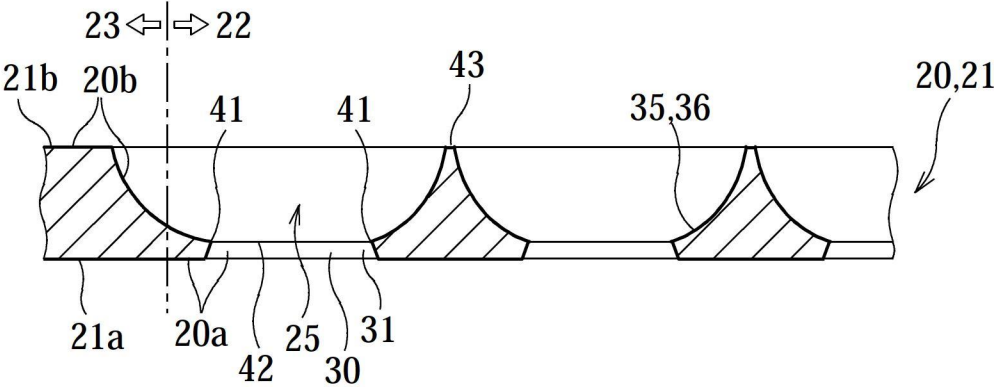
【圖3】



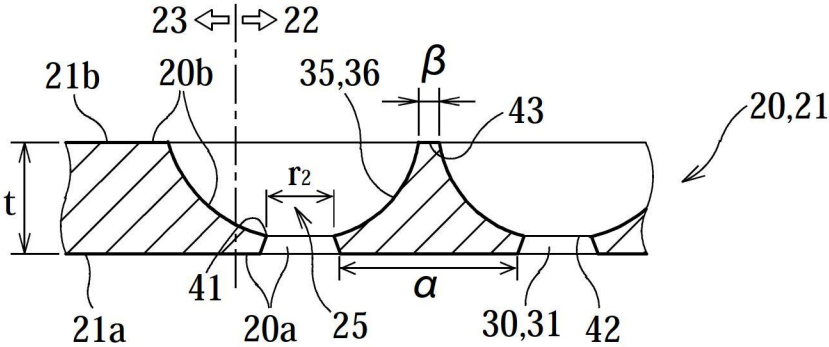
【圖4】



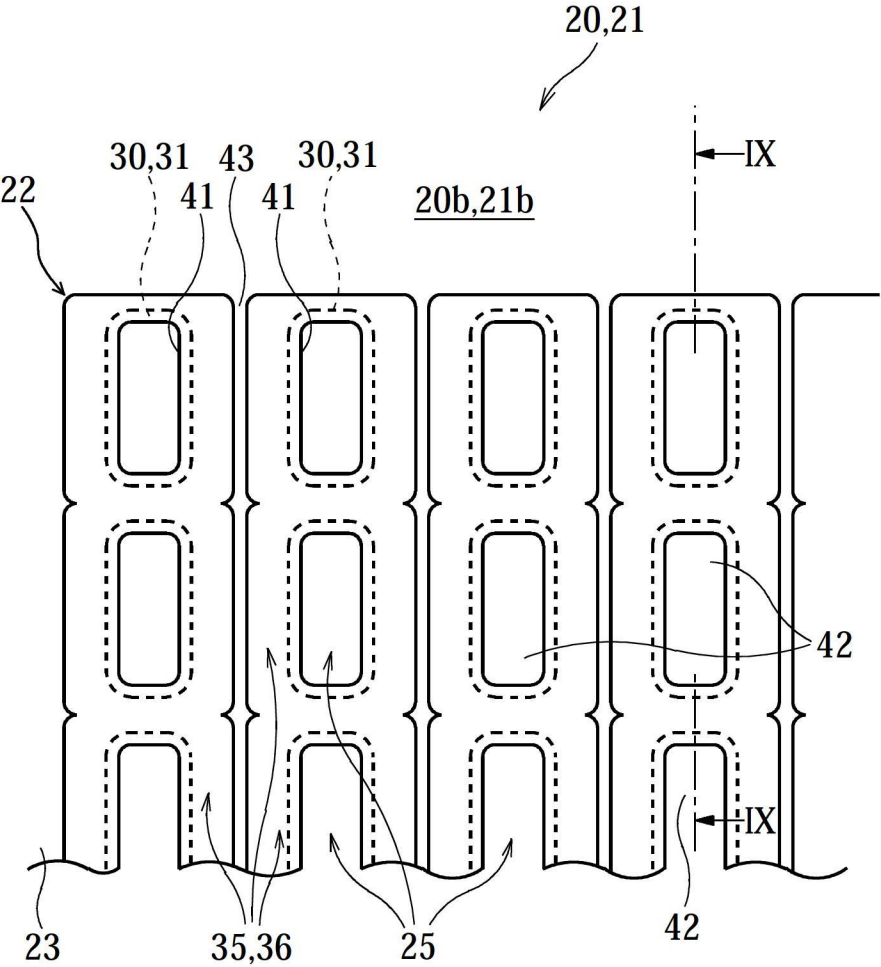
【圖5】



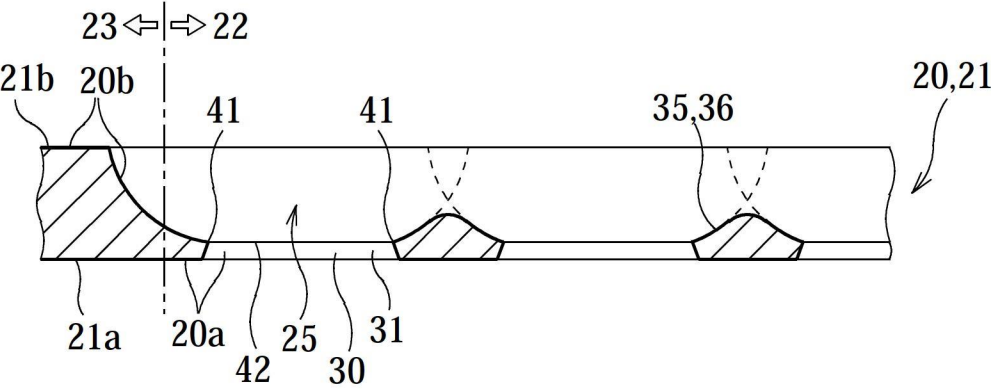
【圖6】



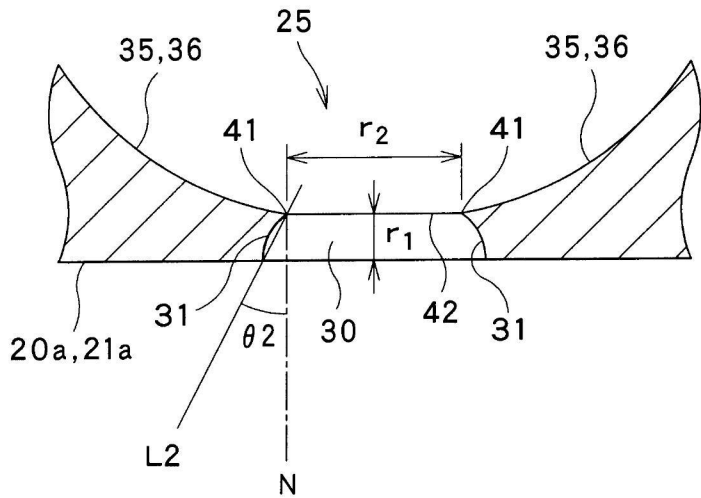
【圖7】



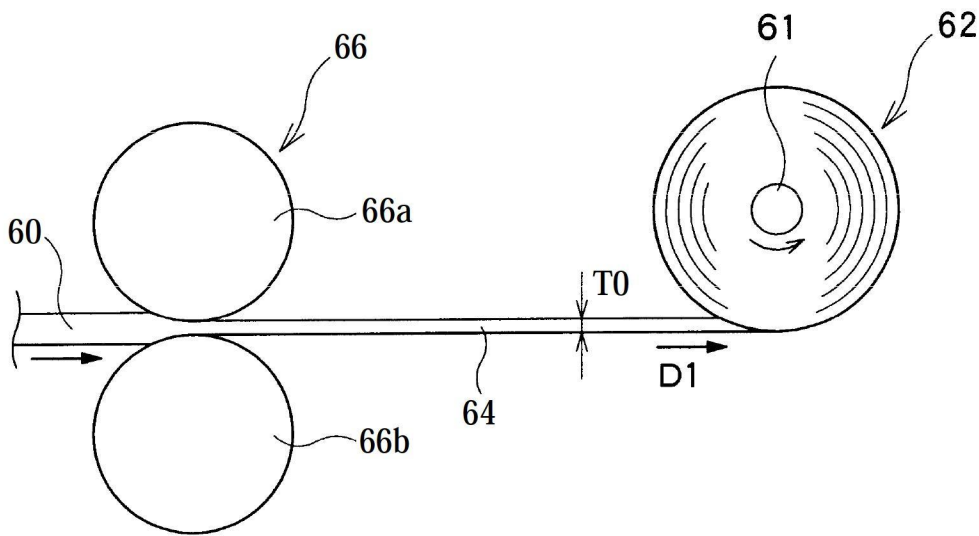
【圖8】



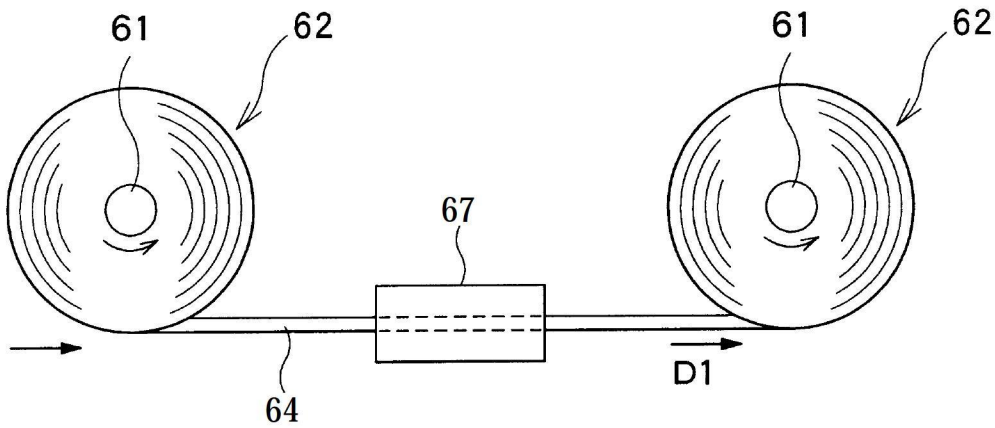
【圖9】



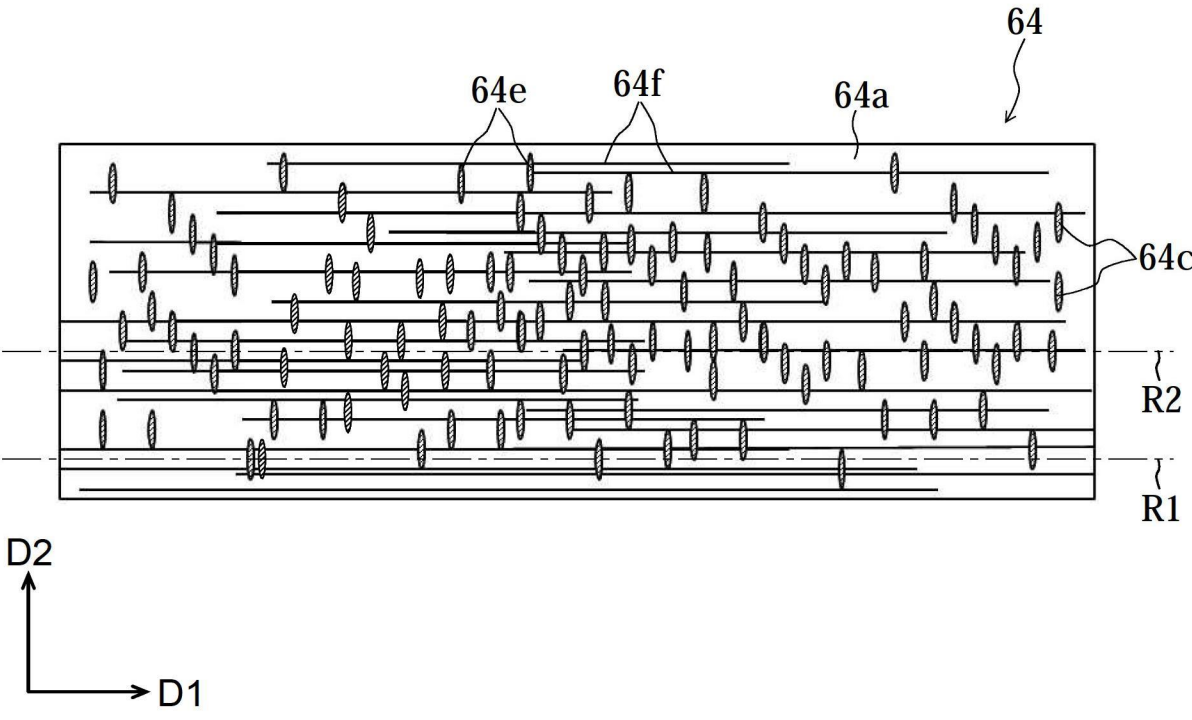
【圖10】



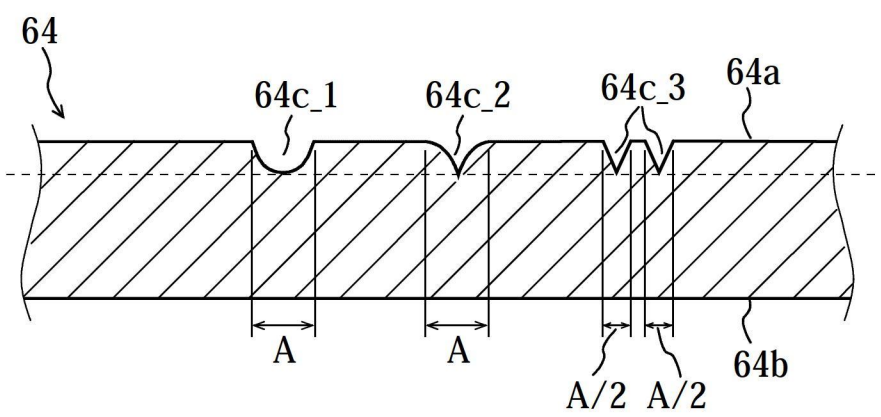
【圖11】



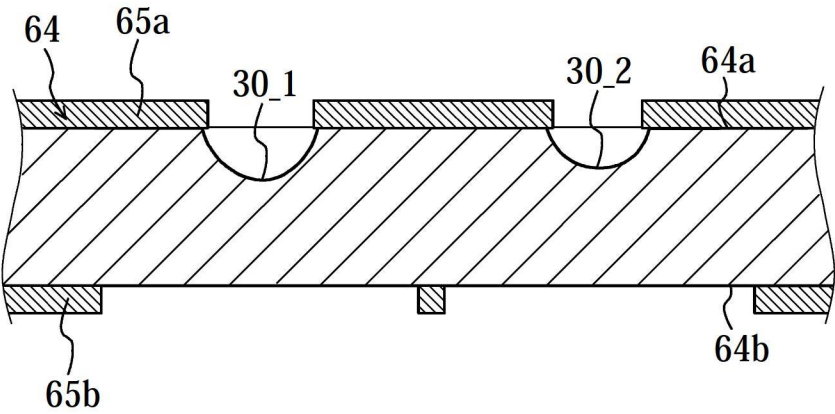
【圖12】



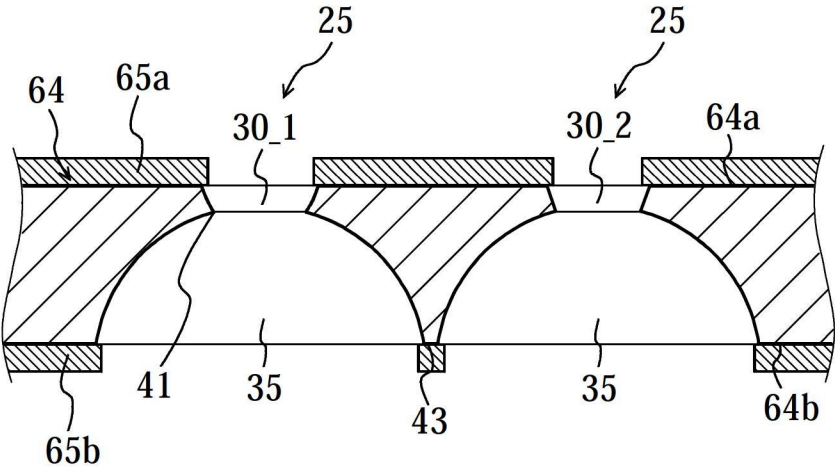
【圖13】



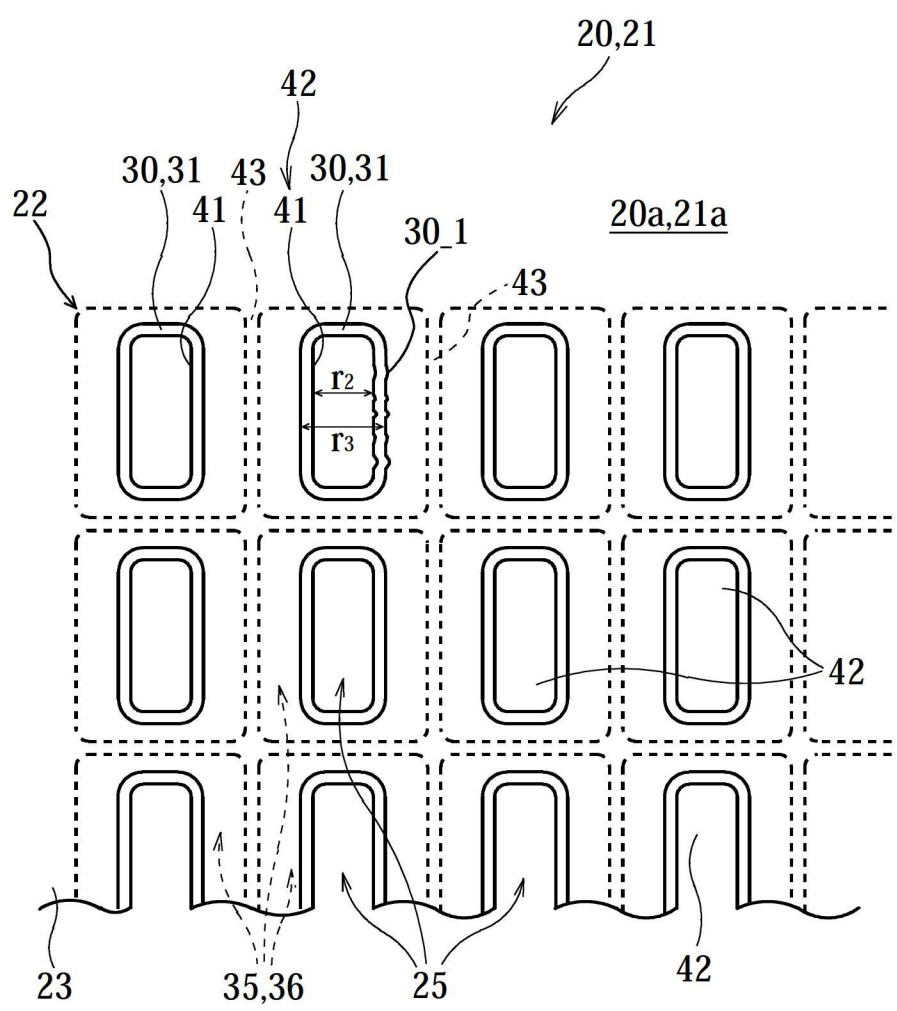
【圖14】



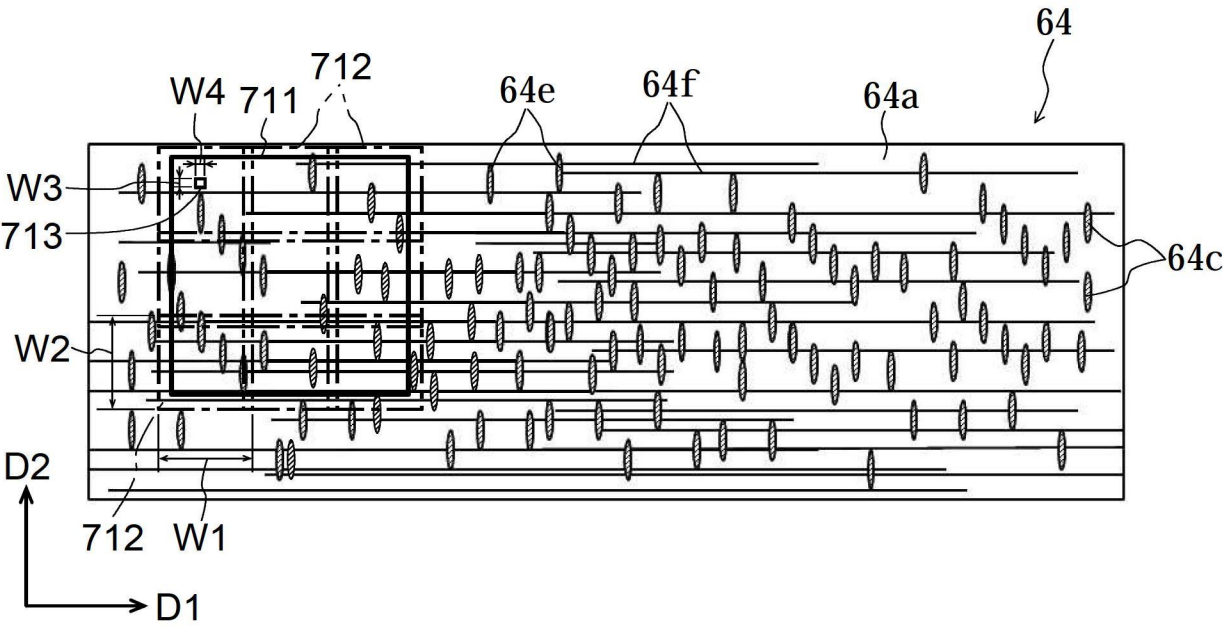
【圖15】



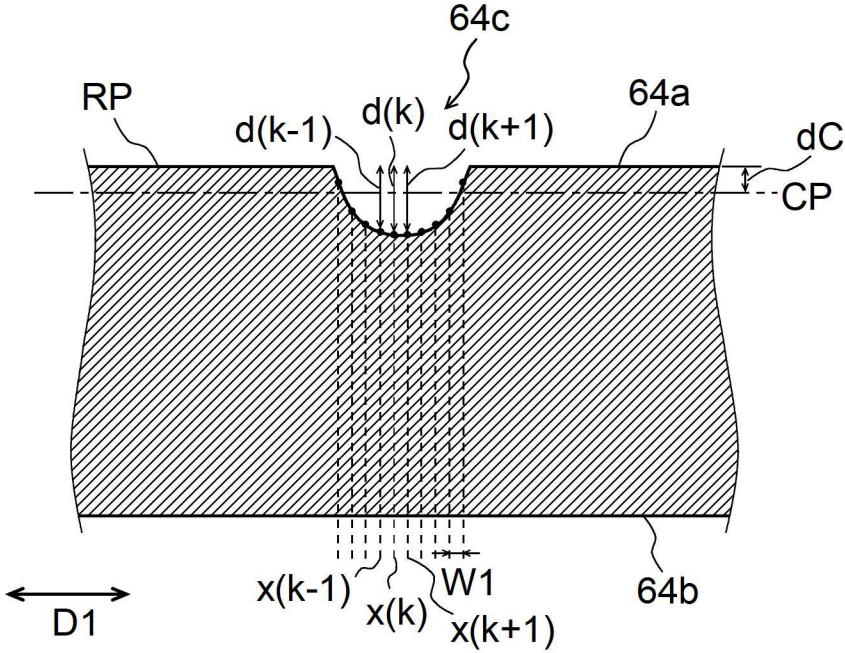
【圖16】



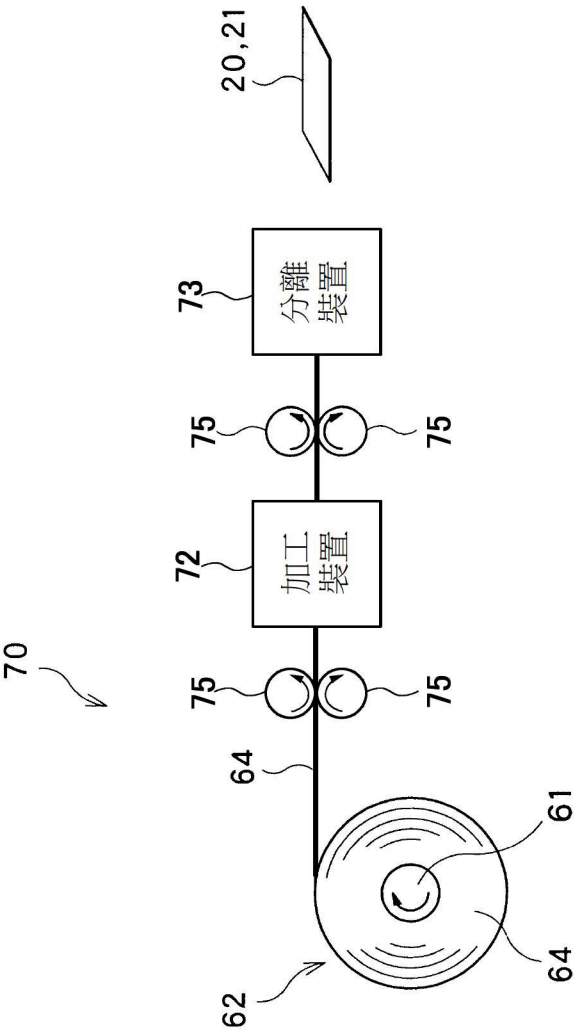
【圖17】



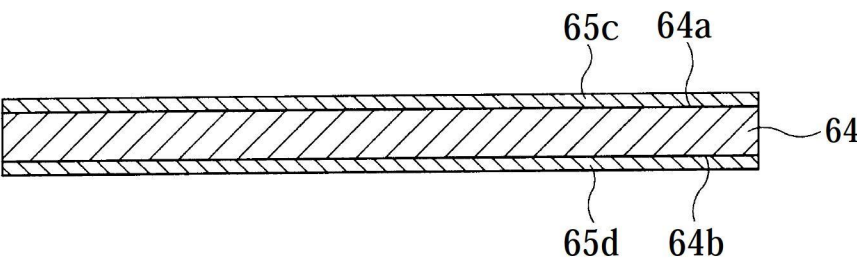
【圖18】



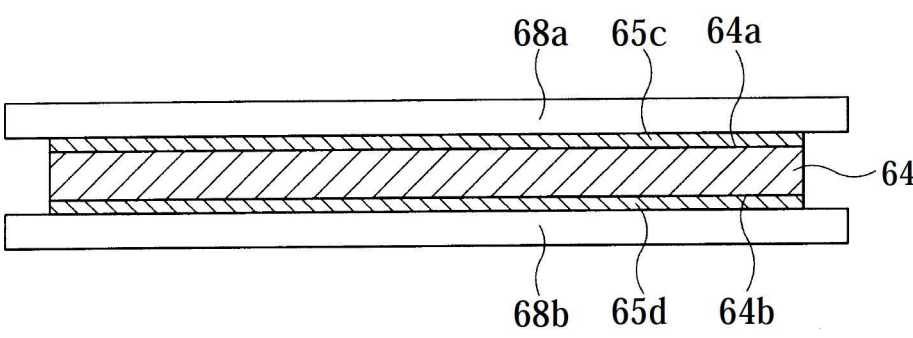
【圖19】



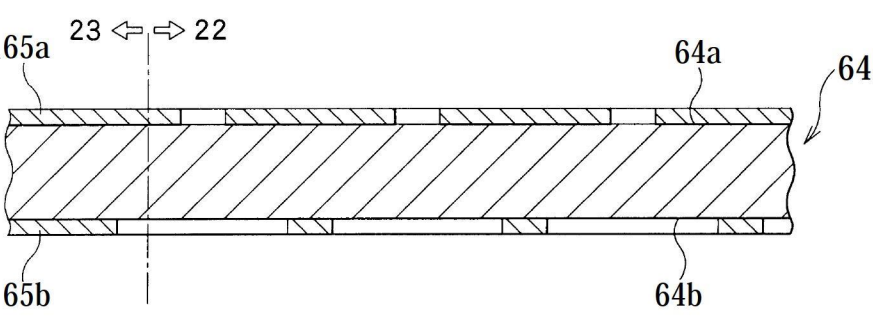
【圖20】



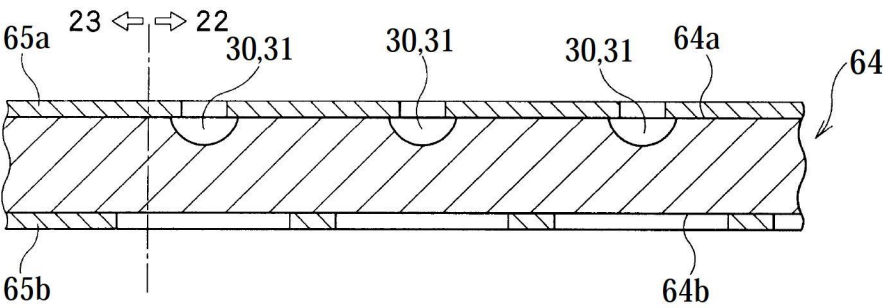
【圖21】



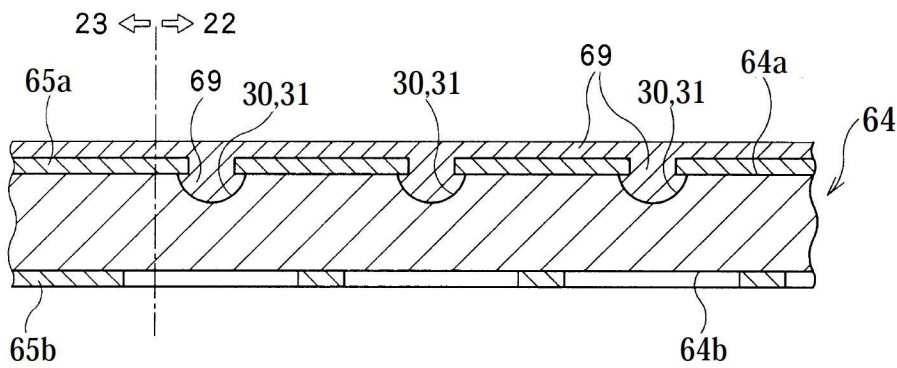
【圖22】



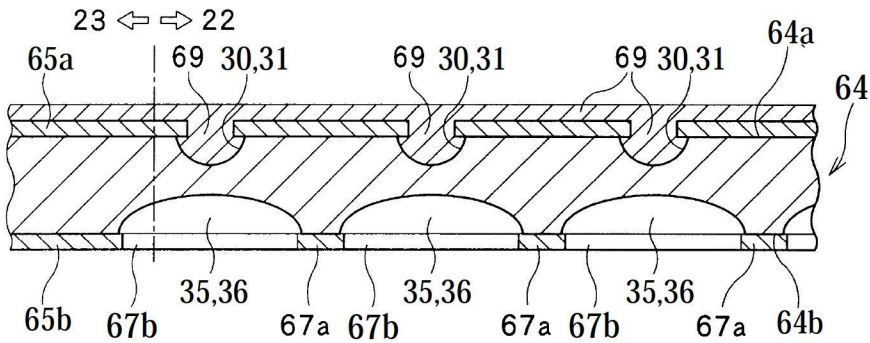
【圖23】



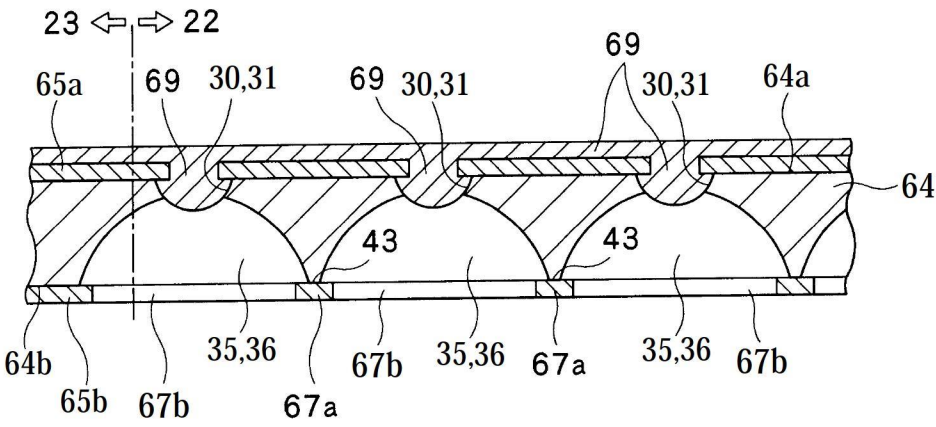
【圖24】



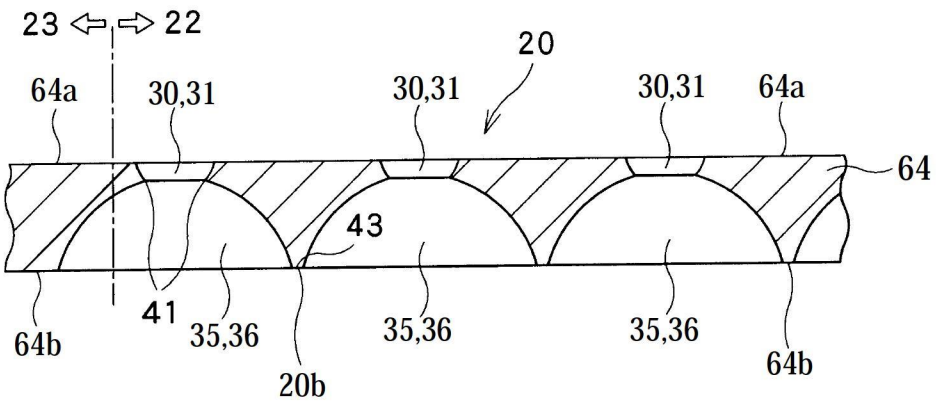
【圖25】



【圖26】



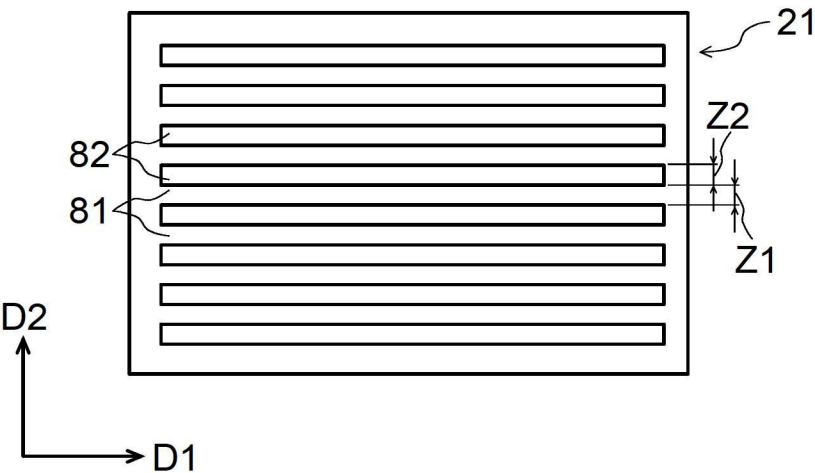
【圖27】



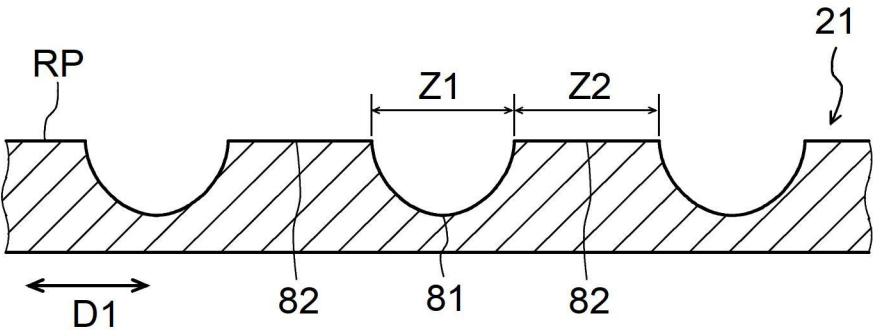
【圖28】

	$V2(0.2\ \mu\text{m})$ [$\mu\text{m}^3/\text{mm}^2$]	$3\sigma\text{ (D1)}$ [μm]	$3\sigma\text{ (D2)}$ [μm]	$3\sigma\text{ (ave)}$ [μm]
第1樣本	12	0.567	0.376	0.472
第2樣本	4189	0.674	0.737	0.706
第3樣本	14020	1.004	0.745	0.874
第4樣本	8118	1.093	0.865	0.979
第5樣本	8664	0.753	0.908	0.831
第6樣本	1014	0.459	0.506	0.483
第7樣本	11466	0.768	0.917	0.842
第8樣本	4126	0.568	0.593	0.580
第9樣本	5235	0.598	0.592	0.595
第10樣本	15424	1.334	1.098	1.155

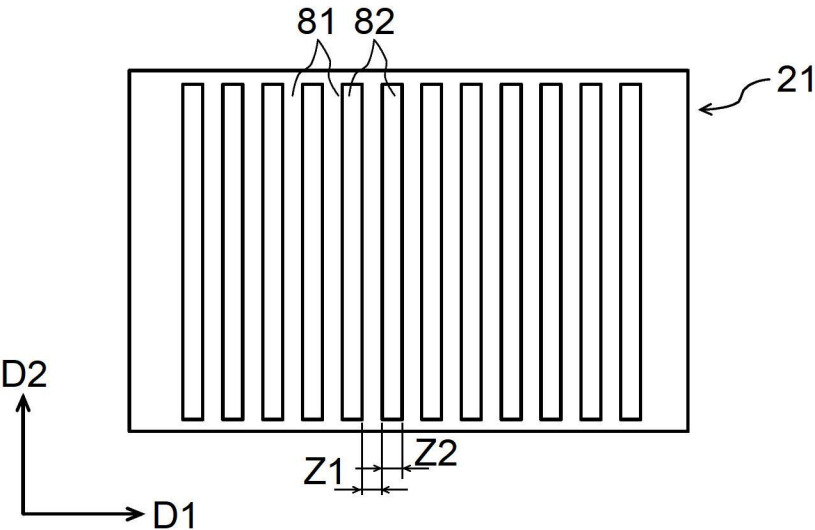
【圖29】



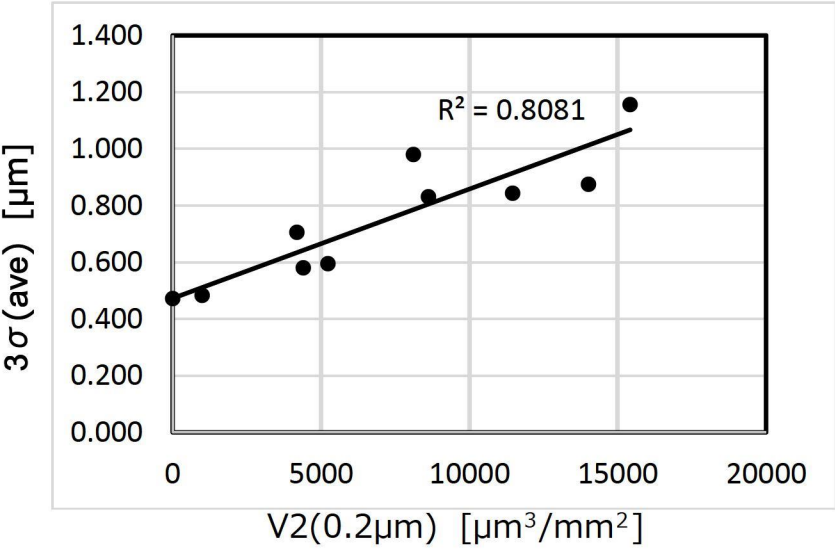
【圖30】



【圖31】



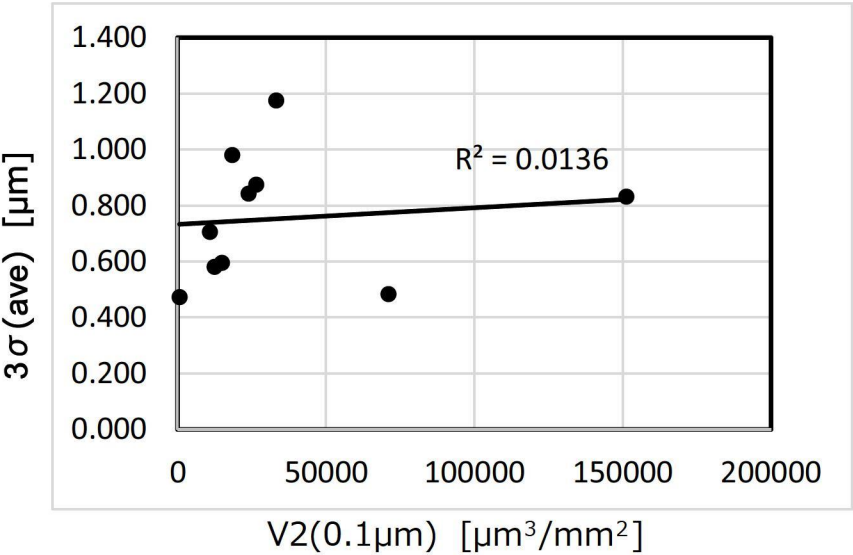
【圖32】



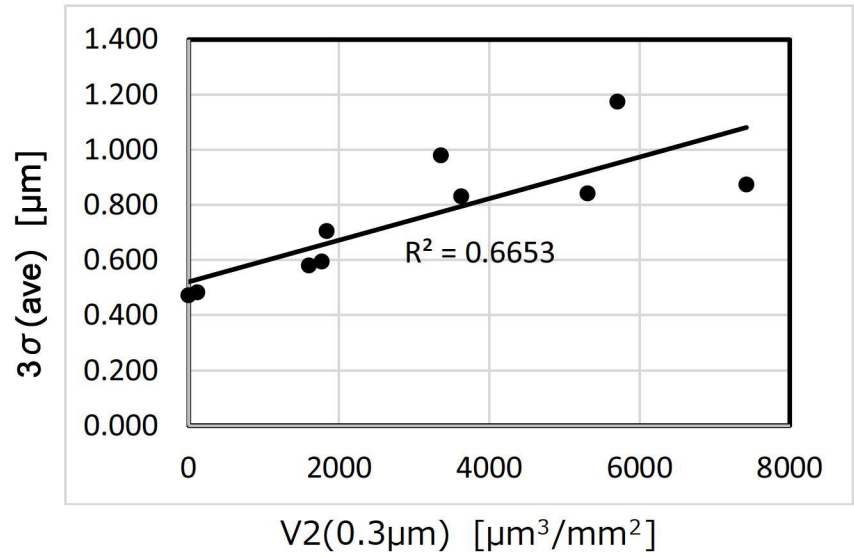
【圖33】

	V2(0.1 μm) [μm ³ /mm ²]	V2(0.2 μm) [μm ³ /mm ²]	V2(0.3 μm) [μm ³ /mm ²]	V2(0.4 μm) [μm ³ /mm ²]	V2(0.5 μm) [μm ³ /mm ²]
第1樣本	700	12	0	0	0
第2樣本	10919	4189	1836	785	314
第3樣本	26555	14020	7422	3995	2158
第4樣本	18536	8118	3357	1376	512
第5樣本	151394	8624	3627	1558	868
第6樣本	71169	996	115	26	10
第7樣本	23950	11466	5308	2296	960
第8樣本	12524	4412	1603	641	273
第9樣本	15015	5235	1773	576	194
第10樣本	33365	15424	5707	2064	922

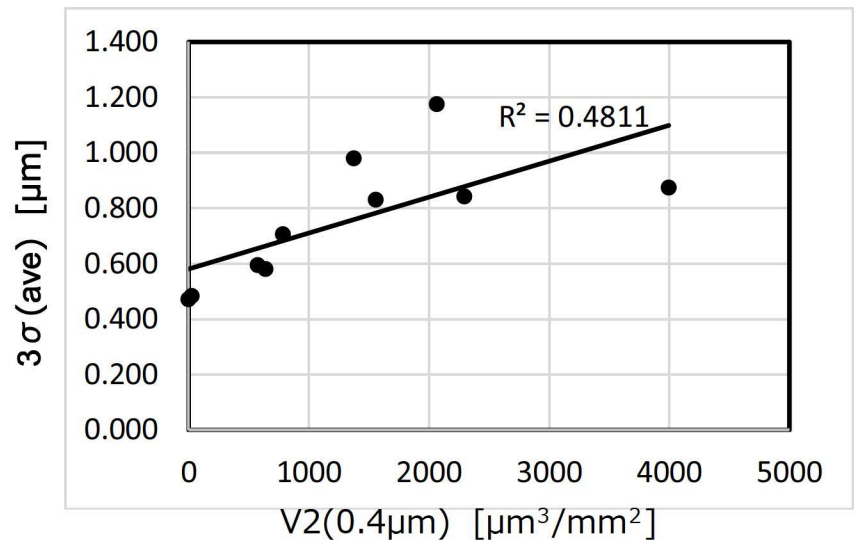
【圖34】



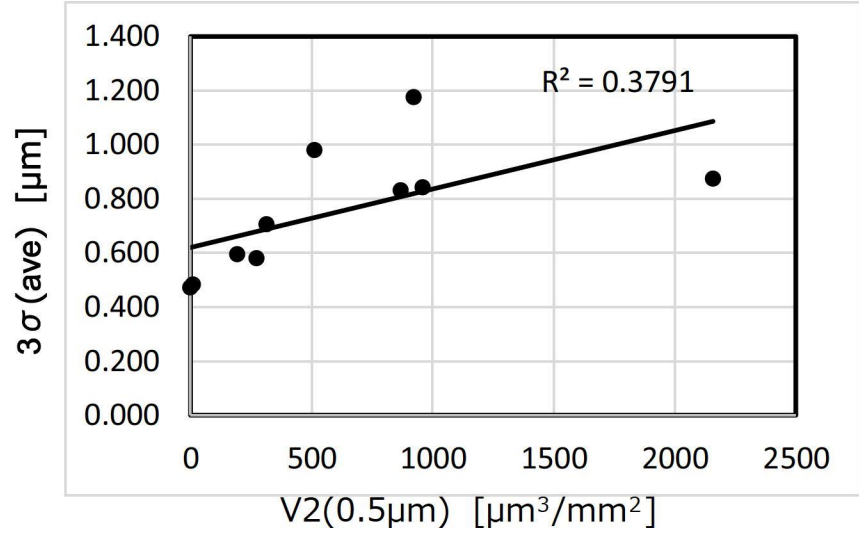
【圖35】



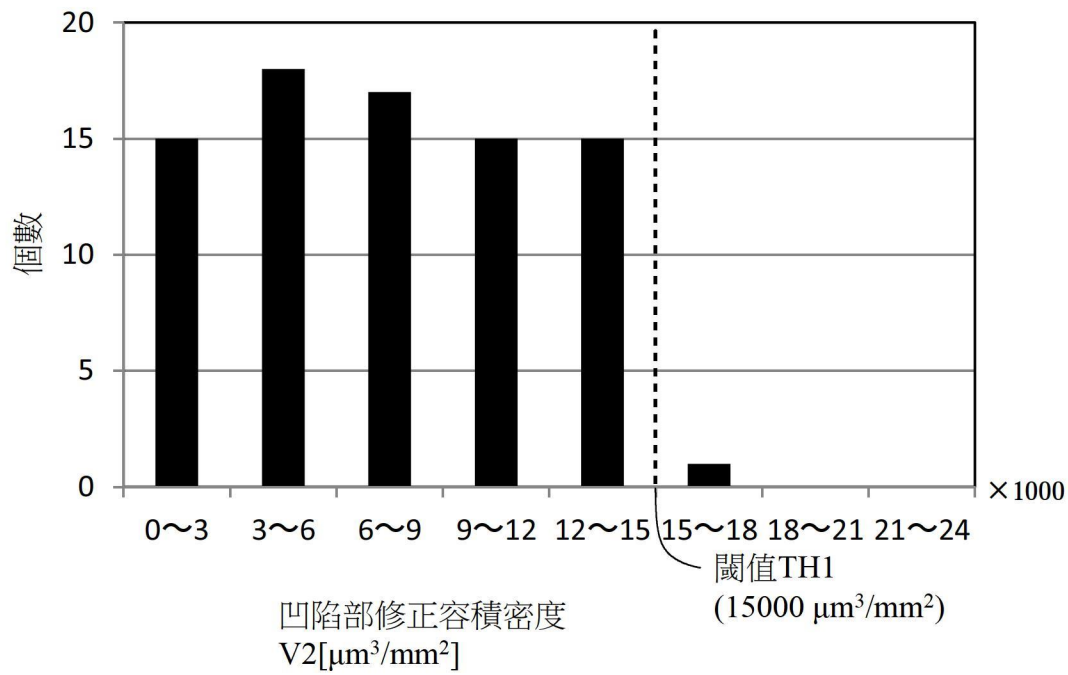
【圖36】



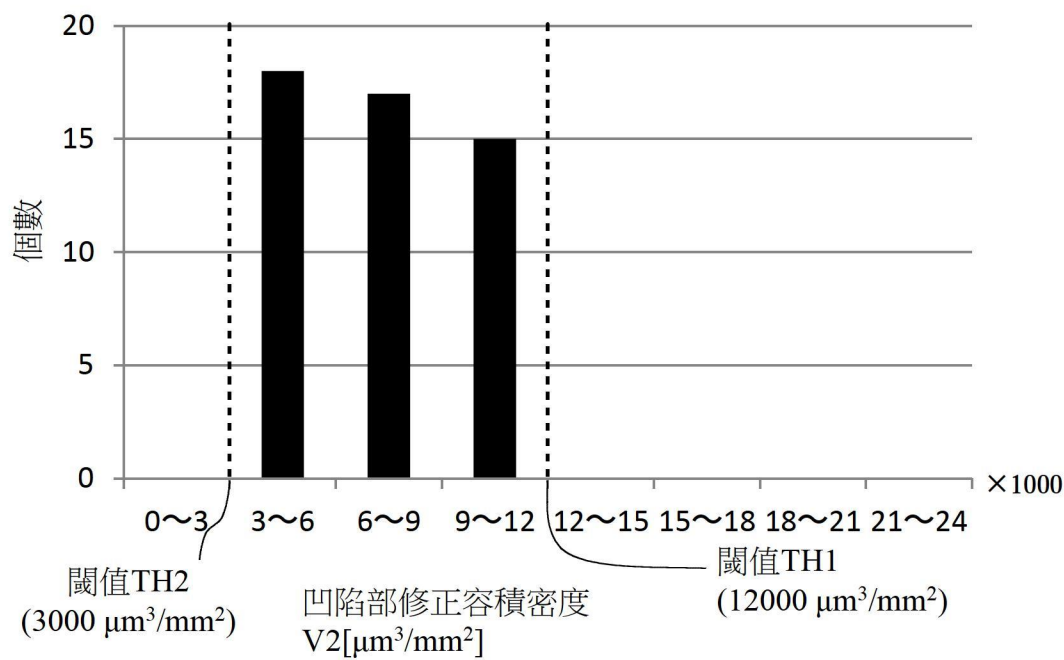
【圖37】



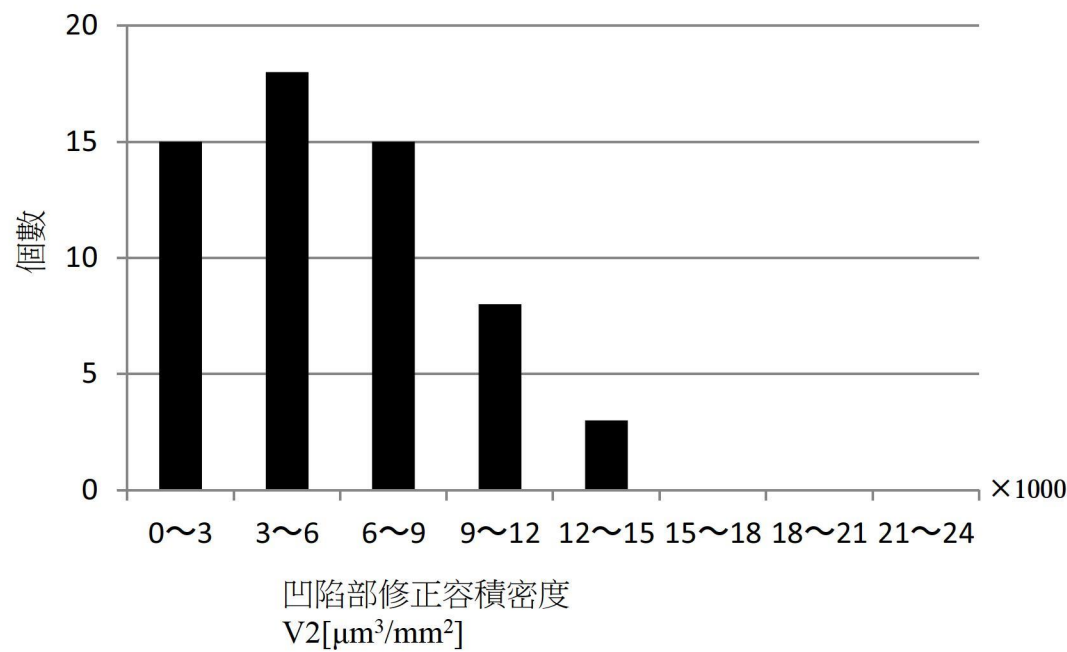
【圖38】



【圖39】



【圖40】



【圖41】