



(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 I866050 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：112103767

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 03 日

(51)Int. Cl. : G03F1/42 (2012.01)

G03F1/38 (2012.01)

G09F9/00 (2006.01)

(30)優先權：2022/02/08 日本

2022-018326

(71)申請人：日商 S K 電子股份有限公司 (日本) SK-ELECTRONICS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：橋本昌典 HASHIMOTO, MASANORI (JP)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW 519701B

TW I271811B

TW I374248B

TW 202205005A

JP 2001-201844A

US 2021/0225900A1

審查人員：黃彥豪

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：15 共 55 頁

(54)名稱

平板顯示器用光罩、平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法及平板顯示器用光罩的製造方法

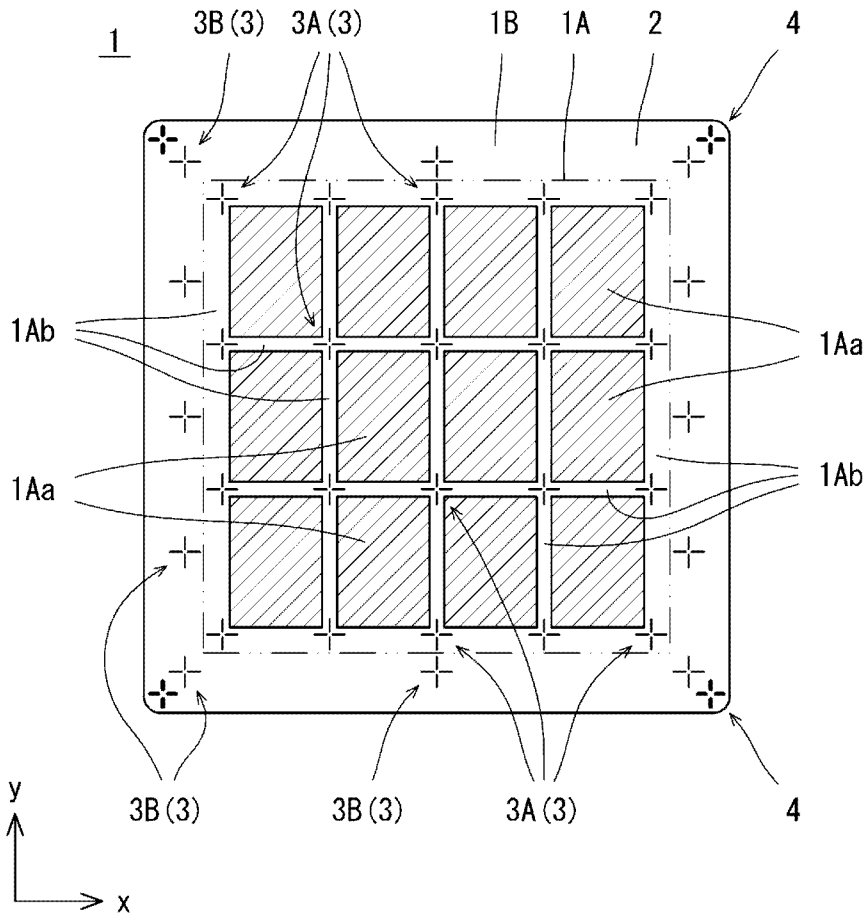
(57)摘要

本發明提供一種平板顯示器用光罩，其以合適的形態形成用於保證二維地排列的各單位圖案的位置精度的位置測量用標記。平板顯示器用光罩(1)具備：圖案形成區域(1A)，由複數個單位圖案形成區域(1Aa),...在周圍具有空白部(1Ab)且沿正交的第一方向(x)和第二方向(y)二維地排列而成；外邊緣區域(1B)，包圍圖案形成區域(1A)；及，複數個位置測量用標記(3A)；其中，位置測量用標記(3A)由沿第一方向(x)的線及沿第二方向(y)的線的組合所構成，並且在圖案形成區域(1A)中，僅形成在空白部(1Ab)交叉的部分。

無

指定代表圖：

圖1



符號簡單說明：

1:光罩

1A:圖案形成區域

1Aa:單位圖案形成區域

1Ab:空白部

1B:外邊緣區域

2:透明基板

3,3A,3B:位置測量用標記

4:對位用標記



I866050

【發明摘要】

【中文發明名稱】 平板顯示器用光罩、平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法及平板顯示器用光罩的製造方法

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種平板顯示器用光罩，其以合適的形態形成用於保證二維地排列的各單位圖案的位置精度的位置測量用標記。平板顯示器用光罩(1)具備：圖案形成區域(1A)，由複數個單位圖案形成區域(1Aa)，... 在周圍具有空白部(1Ab)且沿正交的第一方向(x)和第二方向(y)二維地排列而成；外邊緣區域(1B)，包圍圖案形成區域(1A)；及，複數個位置測量用標記(3A)；其中，位置測量用標記(3A)由沿第一方向(x)的線及沿第二方向(y)的線的組合所構成，並且在圖案形成區域(1A)中，僅形成在空白部(1Ab)交叉的部分。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

1：光罩

1 A : 圖案形成區域

1 A a : 單位圖案形成區域

1 A b : 空白部

1 B : 外邊緣區域

2 : 透明基板

3 , 3 A , 3 B : 位置測量用標記

4 : 對位用標記

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 平板顯示器用光罩、平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法及平板顯示器用光罩的製造方法

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明關於平板顯示器用光罩、平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法及平板顯示器用光罩的製造方法。

【先前技術】

【0002】 行動電話、智慧手機、移動個人電腦(mobile personal computer)、平板電腦等小型資訊設備的顯示器，是以小型面板為主體的平板顯示器(FPD: Flat Panel Display)，使用液晶顯示器、電漿顯示器、有機電致發光顯示器等。

【0003】 在面板的生產中，使用一種微影技術，該技術藉由在塗佈有感光性材料之透明基板上曝光光罩的圖案，從而在透明基板上形成圖案。在小型面板的情況下，從提高生產率的觀點來看，使用一種大型尺寸的光罩，其二維地排列有分別與一個小型面板對應的複數個單位圖案，來同時生產複數個小型面板。

【0004】 該光罩具備圖案形成區域和外邊緣區域。圖案形成區域是包含全部單位圖案之區域。外邊緣區域是包圍圖案形成區域之區域。在外邊緣區域形成有位置測量用標記。以往，利用對外邊緣區域的位置測量用標記進行位置測量來保證單位圖案的位置精度。

【0005】 然而，各單位圖案與位置測量用標記的距離並不相同，而是因各單位圖案的位置而不同。此外，由於在光罩的製造步驟（主要是抗蝕劑圖案的描繪步驟）上產生的誤差，有時在圖案形成區域內也會產生局部的圖案的位置偏移。因此，以往的保證方法存在缺乏準確性的問題。

【0006】 為了解決該問題，提出了一種光罩，雖然其並非平板顯示器用光罩而是半導體積體電路用的光罩，在這一點上光罩的種類不同，但在圖案形成區域中，在相鄰的單位圖案形成區域之間的空白部、或與最外位置的單位圖案形成區域外接的空白部設置位置測量用標記，並使用該位置測量用標記來保證各單位圖案的位置精度（專利文獻1）。

[先前技術文獻]

（專利文獻）

【0007】 專利文獻1：日本特開2001-201844號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決的問題]

但是，專利文獻1所記載的位置測量用標記，由於在相鄰的單位圖案形成區域之間的空白部分（切斷區域）形成有

位置測量用標記，因此成為位置測量用標記伸入單位圖案形成區域的形態。這意味著在單位圖案形成區域形成有不需要的圖案，因而不佳。特別是近年來，隨著平板顯示器的高解析度化，圖案高精細化，容許形成不需要的圖案的餘地逐漸消失。

【0009】 因此，本發明是鑒於上述情況而完成，所要解決的問題在於提供一種平板顯示器用光罩，其以合適的形態形成有位置測量用標記。

【0010】 此外，本發明所要解決的問題在於提供一種平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，其能夠形成合適的形態的位置測量用標記。

【0011】 進一步地，本發明所要解決的問題在於提供一種平板顯示器用光罩的製造方法，其能夠提高在光罩是由複數層(multiple layer)構成的情況下的各層的重疊精度。

【0012】 [解決問題的技術手段]

本發明的平板顯示器用光罩，具備：圖案形成區域，由複數個單位圖案形成區域在周圍具有空白部且沿正交的第一方向及第二方向二維地排列而成；外邊緣區域，包圍圖案形成區域；及，複數個位置測量用標記；其中，位置測量用標記由沿第一方向的線及沿第二方向的線的組合所構成，並且在圖案形成區域中，僅形成在空白部交叉的部分。

【0013】 在此，作為本發明的平板顯示器用光罩的一種實施形態，可以採用如下結構：位置測量用標記是沿第一方

向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且在圖案形成區域中，配置成兩條線的交點與空白部的中心線的交點一致。

【0014】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的其他實施形態，可以採用如下結構：位置測量用標記是沿第一方向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且，分為內側部分和外側部分而形成。

【0015】 此外，在該情況下，可以採用如下結構：內側部分及外側部分之中的一者，由包含第一功能性膜及第二功能性膜之層疊膜所構成；內側部分及外側部分之中的另一者，由第一功能性膜或者第二功能性膜所構成。另外，功能性膜是指具有調整曝光光源的光學特性的功能的膜。功能性膜包括具有改變曝光光源的相位的功能的相移膜、具有調節曝光光源的透射率的功能的半透膜、具有遮蔽曝光光源的功能的遮光膜等。

【0016】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的其他實施形態，可以採用如下結構：位置測量用標記是沿第一方向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且，是兩條線的交叉部被切除的形態。

【0017】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的進一步的其他實施形態，可以採用如下結構：位置測量用標記也形成在外邊緣區域。

【0018】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的進一步的其他實施形態，可以採用如下結構：在外邊緣區域具備

對位用標記，該對位用標記由線寬比構成位置測量用標記的線的線寬粗的線所構成。

【0019】 此外，本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，將位置測量用標記分為第一圖案與第二圖案；藉由第一圖案化步驟及第二圖案化步驟或者藉由第一圖案化步驟來形成第一圖案；藉由第二圖案化步驟來形成第二圖案。

【0020】 在此，作為本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法的一種實施形態，可以採用如下結構：對在透明基板上形成有第一功能性膜之光罩坯料進行第一圖案化步驟；在第一圖案化步驟後，層疊形成第二功能性膜，然後進行第二圖案化步驟。

【0021】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法的其他實施形態，可以採用如下結構：對光罩坯料進行第一圖案化步驟，該光罩坯料在透明基板上形成有第一功能性膜，在第一功能性膜上形成有具有與第一功能性膜不同的蝕刻特性的中間膜，在中間膜上形成有具有與第一功能性膜相同的蝕刻特性的第二功能性膜；在第一圖案化步驟後，蝕刻去除中間膜，然後進行第二圖案化步驟。

【0022】 此外，作為本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法的其他實施形態，可以採用如下結構：對光罩坯料進行第一圖案化步驟，該光罩坯料在透明基板上形成有第一功能性膜，在第一功能性膜上形成有具

有與第一功能性膜不同的蝕刻特性的第二功能性膜；在第一圖案化步驟後，進行第二圖案化步驟。

【0023】 此外，本發明的平板顯示器用光罩的製造方法，製造以複數張光罩作為一組且各光罩作為一層而以複數層來構成之平板顯示器用光罩的第二張以後的光罩，該製造方法，根據先前製造的第一張光罩所具備的位置測量用標記的位置測量結果，求出正交的第一方向及第二方向的偏移量和偏移角度，利用這些值對描繪資料的座標值進行轉換並修正描繪資料，並基於該修正後的描繪資料來進行圖案化步驟。

【0024】 [發明的效果]

根據本發明的平板顯示器用光罩，位置測量用標記由沿第一方向的線及沿第二方向的線的組合所構成，並且在圖案形成區域中，位置測量用標記僅形成在空白部交叉的部分。由此，位置測量用標記不會伸入到單位圖案形成區域內，不會在單位圖案形成區域形成不需要的圖案。因此，根據本發明的平板顯示器用光罩，能夠提供一種以合適的形態形成有位置測量用標記之平板顯示器用光罩。

【0025】 此外，根據本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，藉由檢查分為第一圖案化步驟和第二圖案化步驟而形成的位置測量用標記，能夠確認光罩的對準精度。因此，根據本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，能夠提供一種合適的形態的位置測量用標記。

【0026】 此外，根據本發明的平板顯示器用光罩的製造方法，在以複數張光罩作為一組且各光罩作為一層而以複數層來構成的平板顯示器用光罩中，能夠使各層的重疊誤差最小化。因此，根據本發明的平板顯示器用光罩的製造方法，能夠提高在光罩以複數層來構成的情況下的各層的重疊精度。

【圖式簡單說明】

【0027】 圖 1 是本實施形態的光罩的概略俯視圖。

圖 2 (a) 是位置測量用標記的位置測量結果的一個例子的說明圖，圖 2 (b) 是位置測量用標記的位置測量結果的另一個例子的說明圖。

圖 3 (a) 是實施形態 1 的位置測量用標記的俯視圖，圖 3 (b) 是圖 3 (a) 的 A - A 線的剖面圖。

圖 4 是實施形態 1 的位置測量用標記的形成方法的說明圖。

圖 5 (a) 是實施形態 2 的位置測量用標記的俯視圖，圖 5 (b) 是圖 5 (a) 的 B - B 線的剖面圖。

圖 6 是實施形態 2 的位置測量用標記的形成方法的說明圖。

圖 7 是接著圖 6 的說明圖。

圖 8 (a) 是實施形態 3 的位置測量用標記的俯視圖，圖 8 (b) 是圖 8 (a) 的 C - C 線的剖面圖。

圖 9 是實施形態 3 的位置測量用標記的形成方法的說明圖。

圖 10 是接著圖 9 的說明圖。

圖 11 (a) 是實施形態 4 的位置測量用標記的俯視圖，圖 11 (b) 是圖 11 (a) 的 D - D 線的剖面圖。

圖 12 是實施形態 4 的位置測量用標記的形成方法的說明圖。

圖 13 是接著圖 12 的說明圖。

圖 14 (a) 是其他實施形態的光罩的局部放大示概略俯視圖，圖 14 (b) 是其他實施形態的位置測量用標記的俯視圖。

圖 15 (a) 和圖 15 (b) 是應用例的光罩的製造方法的說明圖。

【實施方式】

【0028】 < 平板顯示器用光罩 >

以下，參照圖 1 和圖 2，說明本發明的平板顯示器用光罩的一個實施形態。另外，實際的平板顯示器用光罩是 330 mm 以上 × 450 mm 以上的大大的大型尺寸的光罩。為了容易理解，圖 1 將單位圖案形成區域 1 A b 相對於光罩 1 整體的大小、矩陣的行列數及總個數等進行適當地變形而記載。

【0029】 如圖 1 所示，光罩 1 整體上為矩形狀，在透明基板 2 上具備圖案形成區域 1 A 和外邊緣區域 1 B。圖案形成區域 1 A 為矩形狀。在圖案形成區域 1 A 中，分別與一個小型面板

對應的複數個單位圖案形成區域 1 A a, ... 分別在周圍具有空白部 1 A b, 且複數個單位圖案形成區域 1 A a, ... 沿正交的第一方向 x 和第二方向 y 二維地排列。單位圖案形成區域 1 A a 也是矩形狀。空白部 1 A b 是具有規定寬度的網格形狀, 是面板中的切斷區域。外邊緣區域 1 B 是包圍圖案形成區域 1 A 之區域。

【0030】 在圖案形成區域 1 A 中, 在空白部 1 A b 交叉的部分, 形成有位置測量用標記 3 A。此外, 在外邊緣區域 1 B, 在沿圖案形成區域 1 A 的矩形狀的劃分線的框狀區域, 形成有位置測量用標記 3 B。位置測量用標記 3 B 相當於以往的位置測量用標記, 對位置測量用標記 3 A 進行補充。在本實施形態中, 位置測量用標記 3 B 沿四處的角部和劃分線的相對兩邊而形成。位置測量用標記 3 (3 A, 3 B) 藉由座標測量裝置來讀取, 用於保證二維地排列的各單位圖案的位置精度。位置測量用標記 3 在圖案形成區域 1 A 的圖案形成時形成。亦即, 圖案形成區域 1 A 的單位圖案的 formed 及位置測量用標記 3 的形成, 在圖案化步驟中以同時處理的方式進行。

【0031】 位置測量用標記 3 由沿第一方向 x 的線及沿第二方向 y 的線的組合來構成。作為一個例子, 位置測量用標記 3 藉由相同長度的線在中點相互交叉, 而具有 + (加號) 的形狀。

【0032】 在外邊緣區域 1 B 中形成有對位用標記 4。在本實施形態中, 對位用標記 4 形成於四處的角部。對位用標記 4 藉由曝光裝置所具備的讀取裝置來讀取, 用於將光罩 1 設置

在曝光裝置的適當位置。對位用標記 4 在圖案形成區域 1 A 的圖案形成時形成。亦即，圖案形成區域 1 A 的單位圖案的形成及對位用標記 4 的形成，在圖案化步驟中以同時處理的方式進行。

【0033】 對位用標記 4 由沿第一方向 x 的線及沿第二方向 y 的線的組合來構成。作為一個例子，對位用標記 4 藉由相同長度的線在中點相互交叉，而具有 + (加號) 的形狀。但是，由於曝光裝置所具備的讀取裝置的解析度低於座標測量裝置的解析度，因此構成對位用標記 4 的線的線寬粗於構成位置測量用標記 3 的線的線寬。

【0034】 各單位圖案的位置精度能夠藉由對位於其附近的位置測量用標記 3 A 進行位置測量來確認。圖 2 (a) 表示相對於原來的位置 (用虛線的交點表示)，位置測量用標記 3 A 沿逆時針方向產生位置偏移，亦即，各單位圖案沿逆時針方向產生位置偏移。圖 2 (b) 表示相對於原來的位置，位置測量用標記 3 A 沿順時針方向產生位置偏移，亦即，各單位圖案沿順時針方向產生位置偏移。如此地，利用對圖案形成區域 1 A 的複數個位置測量用標記 3 A, ... 進行位置測量，能夠精確地確認各單位圖案的位置精度。

【0035】 而且，如果位置測量用標記 3 A 的位置偏移在容許範圍內，則可保證該光罩的精度。或者，即使在位置測量用標記 3 A 的位置偏移在容許範圍外的情況下，也可以根據各位置測量用標記 3 A 的位置測量結果求出第一方向 x 及第二方向 y 的偏移量及偏移角度，並根據這些值對描繪資料進

行修正，從而能夠改善光罩的精度。或者，藉由基於這些值對將光罩設置於曝光裝置的位置進行修正，其結果是，能夠生產高精度的面板。

【0036】 此外，單位圖案形成區域 1 A a 是以一定的比率存在有縱橫比的矩形狀，位置測量用標記 3 A 配置在單位圖案形成區域 1 A a 的相似形狀的四個角的位置，亦即配置在空白部 1 A b 的中心線的各交點。更加詳細地，位置測量用標記 3 A 以位置測量用標記 3 A 的正交的兩條線的交點與空白部 1 A b 的中心線的交點一致的方式配置在空白部 1 A b 的中心線的各交點。由此，如圖 2 所示，能夠用容易理解的網格模型來表現各位置測量用標記 3 A 的位置測量結果的位置偏移(誤差)的有無及其量。因此，能夠在視覺上容易理解並確認單位圖案的位置精度。

【0037】 此外，位置測量用標記 3 A 由沿第一方向 x 的線及沿第二方向 y 的線的組合所構成，並且在圖案形成區域 1 A 中，位置測量用標記 3 A 僅形成在空白部 1 A b 交叉的部分。第一方向 x 及第二方向 y，與空白部 1 A b 的長邊方向一致。並且，在空白部 1 A b 的中間部分，亦即相鄰的單位圖案形成區域 1 A a, 1 A a 之間的部分，不形成同一形態的位置測量用標記。由此，即使相鄰的單位圖案形成區域 1 A a, 1 A a 更加接近，空白部 1 A b 的寬度變窄，位置測量用標記 3 A 也不會伸入到單位圖案形成區域 1 A a 內，從而不會在單位圖案形成區域 1 A a 內形成不需要的圖案。因此，能夠提供一種光罩 1，其以合適的形態形成有位置測量用標記 3 A。

【0038】 此外，在外邊緣區域 1 B 的適當部位也形成有位置測量用標記 3 B。亦即，在成為曝光裝置的基準的標記(對位用標記 4)的附近部位，也形成有位置測量用標記 3 B。利用對該標記 3 B 進行位置測量，也能夠確認圖案整體的位置精度。

【0039】 < 位置測量用標記 (1) >

在此，參照圖 3 及圖 4 來說明實施形態 1 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B)。

【0040】 如圖 3 所示，位置測量用標記 3 由沿第一方向 x 的線 3 a 及沿第二方向 y 的線 3 a 的組合來構成。兩條線 3 a, 3 a 具有相同的線寬 ($W_x = W_y$)、相同的長度 ($L_x = L_y$)，相互在中點交叉。由此，位置測量用標記 3 具有 + (加號) 的形狀。另外，兩條線 3 a, 3 a 的中央部以相同的寬度 ($G_x = G_y$) 被切除。由此，位置測量用標記 3 成為兩條線 3 a, 3 a 的交叉部被切除的鏤空結構。之所以採用鏤空結構，是因為在藉由座標測量裝置進行測量時，兩條線 3 a, 3 a 在交叉部重疊時很明顯，在測量上不佳。

【0041】 線 3 a 的線寬 W_x, W_y 為 $0.7 \mu m$ 以上且 $1.0 \mu m$ 以下。這是能夠藉由座標測量裝置讀取的線寬，並且，是在藉由使用光罩 1 之曝光裝置進行的曝光步驟(由於是平板顯示器用，因此是等倍投影曝光)中，線 3 a 不在面板上被析像的線寬。線 3 a 的長度 L_x, L_y 為 $100 \mu m$ 以上且 $200 \mu m$ 以下。這是座標測量裝置容易讀取的長度。間隙的寬度 G_x, G_y

為 $10\ \mu\text{m}$ 以上且 $20\ \mu\text{m}$ 以下。這些在以下說明的實施形態 2 至 4 中也是同樣的。

【0042】 位置測量用標記 3 形成在透明基板 2 上。透明基板 2 是合成石英玻璃等的基板。透明基板 2，相對於在使用了光罩 1 的曝光步驟中所使用的曝光光源所包含的代表波長（例如 i 線、h 線或 g 線）具有 95% 以上的透射率。另外，曝光光源例如可以是 i 線、h 線或 g 線，或者也可以是包含它們之中的至少兩種光的混合光。或者，曝光光源也可以是相對於這些光，波段向短波長側及 / 或長波長側移位或者擴展的光。作為一個例子，曝光光源的波段可適用於從 $365\ \text{nm} \sim 436\ \text{nm}$ 的寬頻範圍擴展到 $300\ \text{nm} \sim 450\ \text{nm}$ 的波段。但是，曝光光源並不限定於此。

【0043】 位置測量用標記 3 由遮光膜 5 構成。遮光膜 5 使用：鉻 (Cr) 或 Cr 系化合物、鎳 (Ni) 或 Ni 系化合物、鈦 (Ti) 或 Ti 系化合物、矽 (Si) 系化合物、金屬矽化物化合物等公知材質之中的 Cr 系材質。在本實施形態中，遮光膜 5 使用 Cr 系化合物。遮光膜 5 相對於曝光光源所包含的代表波長具有 1% 以下的透射率。或者，只要遮光部的光密度 (OD 值) 滿足 2.7 以上即可。作為一例，遮光膜 5 是具備第一成膜層和第二成膜層之層疊結構。第一成膜層由 Cr 膜所構成，目的是遮光性。第二成膜層由氧化鉻膜所構成，目的是抑制反射。在此情況下，即使第一成膜層的透射率高於 1%，只要第一成膜層及第二成膜層的層疊透射率為 1% 以下即可。

【0044】 接著，說明實施形態 1 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B) 的形成方法。

【0045】 該形成方法在光罩 1 的製造方法中以同時處理的方式進行，

i) 光罩坯料準備步驟 (步驟 1)

ii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2)

iii) 描繪步驟 (步驟 3)

iv) 顯影步驟 (步驟 4)

v) 遮光膜蝕刻步驟 (步驟 5)

vi) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6)。

【0046】 另外，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6) 稱為圖案化步驟。在圖案化步驟中，(與單位圖案的圖案化同時處理地) 使位置測量用標記 3 圖案化。

【0047】 在光罩坯料準備步驟 (步驟 1) 中，如圖 4 (a - 1) 及 (a - 2) 所示，準備一種在透明基板 2 上形成有遮光膜 5 之光罩坯料。遮光膜 5 藉由濺射法、蒸鍍法等而成膜。

【0048】 如圖 4 (b - 1) 及 (b - 2) 所示，在抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2) 中，在遮光膜 5 上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜 8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0049】 在描繪步驟 (步驟 3) 中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜 8 照射曝光光源，描繪與位置測量用標記 3 對應的抗蝕劑圖案。

【0050】 在顯影步驟(步驟4)中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將描繪步驟(步驟3)及顯影步驟(步驟4)合稱為抗蝕劑圖案形成步驟。

【0051】 在遮光膜蝕刻步驟(步驟5)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除遮光膜5的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。

【0052】 如圖4(c-1)及(c-2)所示，在抗蝕劑膜去除步驟(步驟6)中，去除抗蝕劑膜8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜8。

【0053】 經過以上的步驟1至步驟6，(在光罩1完成的同時)完成位置測量用標記3。

【0054】 <位置測量用標記(2)>

接著，參照圖5至圖7來說明實施形態2的位置測量用標記3(3A, 3B)。

【0055】 如圖5所示，位置測量用標記3由沿第一方向x的線3a及沿第二方向y的線3a的組合來構成。兩條線3a, 3a具有相同的線寬、相同的長度，相互在中點交叉。由此，位置測量用標記3具有+(加號)的形狀。此外，兩條線3a, 3a的中央部以相同的寬度被切除。由此，位置測量用標記3成為兩條線3a, 3a的交叉部被切除的鏤空結構。而且，兩條線3a, 3a，在中間具有間隙從而被分為內側部分3b和外側

部分 3 c。內側部分 3 b 構成位置測量用標記 3 的第一圖案。外側部分 3 c 構成位置測量用標記 3 的第二圖案。由此，位置測量用標記 3 由物理上分開的第一圖案及第二圖案所構成。

【0056】 位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 由遮光膜 5 及半透膜 6 之層疊膜所構成。遮光膜 5 及半透膜 6 使用相同的材質，具體地，使用 Cr 系的材質。在本實施形態中，遮光膜 5 及半透膜 6 使用 Cr 系化合物。或者，半透膜 6 也可以使用非 Cr 系的材質。半透膜 6 是相移膜。或者，半透膜 6 也可以是半色調膜。半透膜 6 被設定為：對於曝光光源中所包含的代表波長，具有比透明基板 2 的透射率低且比遮光膜 5 的透射率高的透射率，且對於代表波長為 5 % 至 70 % 的透射率。另外，半透膜 6 也可以是利用調整氮含量來改善光罩 1 的面內的透射率分佈的半透射型金屬膜。此外，利用使半透膜 6 含有其它元素，可改變其半透射部的光密度 (OD 值)。

【0057】 在位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 中，在遮光膜 5 上形成有半透膜 6。半透膜 6 的線形成為比遮光膜 5 的線稍長且稍寬。由此，遮光膜 5 的線的兩端面及兩側面被半透膜 6 覆蓋而被保護。內側部分 3 b 利用使半透膜 6 的線比遮光膜 5 的線稍大，而在周緣部形成邊緣。

【0058】 位置測量用標記 3 的外側部分 3 c 由與內側部分 3 b 的最上層也就是半透膜 6 相同的半透膜 6 所構成。在本實施形態中，外側部分 3 c 與內側部分 3 b 的遮光膜 5 的線為相同的形狀。

【0059】 另外，在圖 5 至圖 7 中，記載了遮光膜 5 及半透膜 6 的厚度相同。但是，這是為了方便，遮光膜 5 及半透膜 6 的實際厚度可以適當設定。

【0060】 接著，說明實施形態 2 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B) 的形成方法。

【0061】 該形成方法在光罩 1 的製造方法中以同時處理的方式進行，

- i) 光罩坯料準備步驟 (步驟 1)
- ii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2)
- iii) 描繪步驟 (步驟 3)
- iv) 顯影步驟 (步驟 4)
- v) 遮光膜蝕刻步驟 (步驟 5)
- vi) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6)
- vii) 半透膜形成步驟 (步驟 7)
- viii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8)
- ix) 描繪步驟 (步驟 9)
- x) 顯影步驟 (步驟 10)
- xi) 半透膜蝕刻步驟 (步驟 11)
- xii) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 12)。

【0062】 另外，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6) 稱為第一圖案化步驟，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 12) 稱為第二圖案化步驟。在第一圖案化步驟中，(與單位圖案的第一次圖案化同時處理地) 對位置測量用標記 3 的第一圖案進行圖案

化，在第二圖案化步驟中，(與單位圖案的第二次圖案化同時處理地)對位置測量用標記3的第一圖案及第二圖案進行圖案化。

【0063】 在光罩坯料準備步驟(步驟1)中，如圖6(a-1)及(a-2)所示，準備一種在透明基板2上形成有遮光膜5之光罩坯料。遮光膜5藉由濺射法、蒸鍍法等而成膜。

【0064】 如圖6(b-1)及(b-2)所示，在第一次抗蝕劑膜形成步驟(步驟2)中，在遮光膜5上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0065】 在第一次描繪步驟(步驟3)中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜8照射曝光光源，描繪與位置測量用標記3的內側部分3b對應的抗蝕劑圖案。

【0066】 在第一次顯影步驟(步驟4)中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第一次描繪步驟(步驟3)及第一次顯影步驟(步驟4)合稱為第一抗蝕劑圖案形成步驟。

【0067】 在遮光膜蝕刻步驟(步驟5)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除遮光膜5的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。

【0068】 如圖6(c-1)及(c-2)所示，在第一次抗蝕劑膜去除步驟(步驟6)中，去除抗蝕劑膜8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜8。

【0069】 如圖 7 (a - 1) 及 (a - 2) 所示，在半透膜形成步驟 (步驟 7) 中，在去除了遮光膜 5 後之透明基板 2 的露出部分及遮光膜 5 上，形成半透膜 6。半透膜 6 藉由濺射法、蒸鍍法等而成膜。

【0070】 如圖 7 (b - 1) 及 (b - 2) 所示，在第二次抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8) 中，在半透膜 6 上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜 8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0071】 在第二次描繪步驟 (步驟 9) 中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜 8 照射曝光光源，描繪與位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 及外側部分 3 c 對應的抗蝕劑圖案。在此，與內側部分 3 b 對應的抗蝕劑圖案，設定為比第一次描繪步驟 (步驟 3) 中的與內側部分 3 b 對應的抗蝕劑圖案稍長、稍寬。

【0072】 在第二次顯影步驟 (步驟 10) 中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜 8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第二次描繪步驟 (步驟 9) 及第二次顯影步驟 (步驟 10) 合稱為第二抗蝕劑圖案形成步驟。

【0073】 在半透膜蝕刻步驟 (步驟 11) 中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除半透膜 6 的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。此時，遮光膜 5 被半透膜 6 保護而不被蝕刻。

【0074】 如圖 7 (c - 1) 及 (c - 2) 所示，在第二次抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 12) 中，去除抗蝕劑膜 8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜 8。

【0075】 經過以上的步驟 1 至步驟 12，(在光罩 1 完成的同時) 完成位置測量用標記 3。

【0076】 如此地，位置測量用標記 3 分為第一圖案化步驟和第二圖案化步驟而形成。更詳細地，位置測量用標記 3 的內側部分 3 b (第一圖案) 藉由第一圖案化步驟及第二圖案化步驟而形成，位置測量用標記 3 的外側部分 3 c (第二圖案) 藉由第二圖案化步驟而形成。因此，在第一圖案化步驟與第二圖案化步驟之間產生對準誤差的情況下，內側部分 3 b 及外側部分 3 c 偏移而形成。因此，藉由檢查位置測量用標記 3，能夠確認光罩 1 的對準精度。

【0077】 < 位置測量用標記 (3) >

接著，參照圖 8 至圖 10 來說明實施形態 3 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B)。

【0078】 如圖 8 所示，位置測量用標記 3 由沿第一方向 x 的線 3 a 及沿第二方向 y 的線 3 a 的組合來構成。兩條線 3 a, 3 a 具有相同的線寬、相同的長度，相互在中點交叉。由此，位置測量用標記 3 具有 + (加號) 的形狀。此外，兩條線 3 a, 3 a 的中央部以相同的寬度被切除。由此，位置測量用標記 3 成為兩條線 3 a, 3 a 的交叉部被切除的鏤空結構。而且，兩條線 3 a, 3 a，在中間具有間隙從而被分為內側部分 3 b 和外側部分 3 c。內側部分 3 b 構成位置測量用標記 3 的第一圖案。

外側部分 3 c 構成位置測量用標記 3 的第二圖案。由此，位置測量用標記 3 由物理上分開的第一圖案及第二圖案所構成。

【0079】 位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 由半透膜 6、中間膜(蝕刻阻擋膜) 7 及遮光膜 5 之層疊膜所構成。遮光膜 5 及半透膜 6 使用相同的材質，具體地，使用 Cr 系的材質。在本實施形態中，遮光膜 5 及半透膜 6 使用 Cr 系化合物。中間膜 7 使用非 Cr 系的材質。在本實施形態中，中間膜 7 使用 Ni、Ti 或矽化鉬化合物。或者，遮光膜 5 及半透膜 6 可以使用非 Cr 系材質，而中間膜 7 可以使用 Cr 材質。

【0080】 遮光膜 5 及半透膜 6 由於使用相同材質，因此蝕刻特性相同。然而，遮光膜 5 及半透膜 6 和中間膜 7 由於材質不同，因此蝕刻特性不同。亦即，遮光膜 5 及半透膜 6 相對於中間膜 7 具有蝕刻選擇性，中間膜 7 相對於遮光膜 5 及半透膜 6 具有蝕刻選擇性。

【0081】 在位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 中，在半透膜 6 上形成有中間膜 7，在中間膜 7 上形成有遮光膜 5。半透膜 6 的線形成為比遮光膜 5 及中間膜 7 的線稍長且稍寬。由此，半透膜 6 從遮光膜 5 及中間膜 7 的線的兩端面及兩側面伸出。內側部分 3 b 利用使半透膜 6 的線比遮光膜 5 及中間膜 7 的線稍大，而在周緣部形成邊緣。

【0082】 位置測量用標記 3 的外側部分 3 c 由與內側部分 3 b 的最下層也就是半透膜 6 相同的半透膜 6 所構成。在本實施形態中，外側部分 3 c 與內側部分 3 b 的遮光膜 5 及中間膜 7 的線為相同的形狀。

【0083】 另外，在圖 8 至圖 10 中，記載了半透膜 6、中間膜 7 及遮光膜 5 的厚度相同。但是，這是為了方便，半透膜 6、中間膜 7 及遮光膜 5 的實際厚度可以適當設定。

【0084】 接著，說明實施形態 3 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B) 的形成方法。

【0085】 該形成方法在光罩 1 的製造方法中以同時處理的方式進行，

- i) 光罩坯料準備步驟 (步驟 1)
- ii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2)
- iii) 描繪步驟 (步驟 3)
- iv) 顯影步驟 (步驟 4)
- v) 遮光膜蝕刻步驟 (步驟 5)
- vi) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6)
- vii) 中間膜蝕刻步驟 (步驟 7)
- viii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8)
- ix) 描繪步驟 (步驟 9)
- x) 顯影步驟 (步驟 10)
- xi) 半透膜蝕刻步驟 (步驟 11)
- xii) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 12)。

【0086】 另外，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6) 稱為第一圖案化步驟，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 12) 稱為第二圖案化步驟。在第一圖案化步驟中，(與單位圖案的第一次圖案化同時處理地) 對位置測量用標記 3 的第一圖案進行圖案

化，在第二圖案化步驟中，(與單位圖案的第二次圖案化同時處理地)對位置測量用標記3的第一圖案及第二圖案進行圖案化。

【0087】 如圖9(a-1)及(a-2)所示，在光罩坯料準備步驟(步驟1)中，準備光罩坯料，該光罩坯料在透明基板2上形成有半透膜6，在半透膜6上形成有中間膜7，在中間膜7上形成有遮光膜5。半透膜6、中間膜7及遮光膜5分別藉由濺射法、蒸鍍法等而成膜。

【0088】 如圖9(b-1)及(b-2)所示，在第一次抗蝕劑膜形成步驟(步驟2)中，在遮光膜5上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0089】 在第一次描繪步驟(步驟3)中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜8照射曝光光源，描繪與位置測量用標記3的內側部分3b對應的抗蝕劑圖案。

【0090】 在第一次顯影步驟(步驟4)中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第一次描繪步驟(步驟3)及第一次顯影步驟(步驟4)合稱為第一抗蝕劑圖案形成步驟。

【0091】 在遮光膜蝕刻步驟(步驟5)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除遮光膜5的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。無論是哪種蝕刻劑，都使用對遮光膜5具有蝕刻選擇性的蝕刻劑(不蝕刻中間膜7之蝕刻劑)。

【0092】 如圖 9 (c - 1) 及 (c - 2) 所示，在第一次抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6) 中，去除抗蝕劑膜 8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜 8。

【0093】 如圖 10 (a - 1) 及 (a - 2) 所示，在中間膜蝕刻步驟 (步驟 7) 中，將遮光膜 5 作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除中間膜 7 的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。無論是哪種蝕刻劑，都使用對中間膜 7 具有蝕刻選擇性的蝕刻劑 (不蝕刻遮光膜 5 及半透膜 6 之蝕刻劑)。

【0094】 如圖 10 (b - 1) 及 (b - 2) 所示，在第二次抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 8) 中，在遮光膜 5 及半透膜 6 上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜 8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0095】 在第二次描繪步驟 (步驟 9) 中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜 8 照射曝光光源，描繪與位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 及外側部分 3 c 對應的抗蝕劑圖案。在此，與內側部分 3 b 對應的抗蝕劑圖案，設定為比第一次描繪步驟 (步驟 3) 中的與內側部分 3 b 對應的抗蝕劑圖案稍長、稍寬。

【0096】 在第二次顯影步驟 (步驟 10) 中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜 8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第二次描繪步驟 (步驟 9) 及第二次顯影步驟 (步驟 10) 合稱為第二抗蝕劑圖案形成步驟。

【0097】 在半透膜蝕刻步驟(步驟11)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除半透膜6的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。無論是哪種蝕刻劑，都使用對半透膜6具有蝕刻選擇性的蝕刻劑(不蝕刻中間膜7之蝕刻劑)。但是，中間膜7被抗蝕劑保護，原本就不被蝕刻。此外，遮光膜5也被抗蝕劑保護而不被蝕刻。

【0098】 如圖10(c-1)及(c-2)所示，在第二次抗蝕劑膜去除步驟(步驟12)中，去除抗蝕劑膜8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜8。

【0099】 經過以上的步驟1至步驟12，(在光罩1完成的同時)完成位置測量用標記3。

【0100】 如此地，位置測量用標記3分為第一圖案化步驟和第二圖案化步驟而形成。更詳細地，位置測量用標記3的內側部分3b(第一圖案)藉由第一圖案化步驟及第二圖案化步驟而形成，位置測量用標記3的外側部分3c(第二圖案)藉由第二圖案化步驟而形成。因此，在第一圖案化步驟與第二圖案化步驟之間產生對準誤差的情況下，內側部分3b及外側部分3c偏移而形成。因此，藉由檢查位置測量用標記3，能夠確認光罩1的對準精度。

【0101】 <位置測量用標記(4)>

接著，參照圖11至圖13來說明實施形態4的位置測量用標記3(3A, 3B)。

【0102】 如圖 1 1 所示，位置測量用標記 3 由沿第一方向 x 的線 3 a 及沿第二方向 y 的線 3 a 的組合來構成。兩條線 3 a, 3 a 具有相同的線寬、相同的長度，相互在中點交叉。由此，位置測量用標記 3 具有+(加號)的形狀。此外，兩條線 3 a, 3 a 的中央部以相同的寬度被切除。由此，位置測量用標記 3 成為兩條線 3 a, 3 a 的交叉部被切除的鏤空結構。而且，兩條線 3 a, 3 a，在中間具有間隙從而被分為內側部分 3 b 和外側部分 3 c。內側部分 3 b 構成位置測量用標記 3 的第一圖案。外側部分 3 c 構成位置測量用標記 3 的第二圖案。由此，位置測量用標記 3 由物理上分開的第一圖案及第二圖案所構成。

【0103】 位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 由半透膜 6 及遮光膜 5 之層疊膜所構成。遮光膜 5 使用 Cr 系的材質。在本實施形態中，遮光膜 5 使用 Cr 系化合物。半透膜 6 使用非 Cr 系的材質。在本實施形態中，半透膜 6 使用 Ni、Ti 或者矽化鋁化合物。或者，遮光膜 5 可以使用非 Cr 系材質，而半透膜 6 可以使用 Cr 材質。

【0104】 遮光膜 5 及半透膜 6 由於材質不同，因此蝕刻特性不同。亦即，遮光膜 5 相對於半透膜 6 具有蝕刻選擇性，半透膜 6 相對於遮光膜 5 具有蝕刻選擇性。

【0105】 在位置測量用標記 3 的內側部分 3 b 中，在半透膜 6 上形成有遮光膜 5。遮光膜 5 的線與半透膜 6 的線是相同的形狀。

【0106】 位置測量用標記 3 的外側部分 3 c 由與內側部分 3 b 的最下層也就是半透膜 6 相同的半透膜 6 所構成。在本實施形態中，外側部分 3 c 與內側部分 3 b 為相同的形狀。

【0107】 另外，在圖 1 1 至圖 1 3 中，記載了半透膜 6 及遮光膜 5 的厚度相同。但是，這是為了方便，半透膜 6 及遮光膜 5 的實際厚度可以適當設定。

【0108】 接著，說明實施形態 4 的位置測量用標記 3 (3 A, 3 B) 的形成方法。

【0109】 該形成方法在光罩 1 的製造方法中以同時處理的方式進行，

- i) 光罩坯料準備步驟 (步驟 1)
- ii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2)
- iii) 描繪步驟 (步驟 3)
- iv) 顯影步驟 (步驟 4)
- v) 遮光膜蝕刻步驟 (步驟 5)
- vi) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6)
- vii) 抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 7)
- viii) 描繪步驟 (步驟 8)
- ix) 顯影步驟 (步驟 9)
- x) 半透膜蝕刻步驟 (步驟 10)
- xi) 抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 11)。

【0110】 另外，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 2) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 6) 稱為第一圖案化步驟，將從抗蝕劑膜形成步驟 (步驟 7) 到抗蝕劑膜去除步驟 (步驟 11) 稱為第二圖案

化步驟。在第一圖案化步驟中，(與單位圖案的第一次圖案化同時處理地)對位置測量用標記3的第一圖案進行圖案化，在第二圖案化步驟中，(與單位圖案的第二次圖案化同時處理地)對位置測量用標記3的第二圖案進行圖案化。

【0111】 如圖12(a-1)及(a-2)所示，在光罩坯料準備步驟(步驟1)中，準備光罩坯料，該光罩坯料在透明基板2上形成有半透膜6，在半透膜6上形成有遮光膜5。半透膜6及遮光膜5分別藉由濺射法、蒸鍍法等而成膜。

【0112】 如圖12(b-1)及(b-2)所示，在第一次抗蝕劑膜形成步驟(步驟2)中，在遮光膜5上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0113】 在第一次描繪步驟(步驟3)中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜8照射曝光光源，描繪與位置測量用標記3的內側部分3b對應的抗蝕劑圖案。

【0114】 在第一次顯影步驟(步驟4)中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第一次描繪步驟(步驟3)及第一次顯影步驟(步驟4)合稱為第一抗蝕劑圖案形成步驟。

【0115】 在遮光膜蝕刻步驟(步驟5)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除遮光膜5的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。無論是哪種蝕刻劑，都使用對遮光膜5具有蝕刻選擇性的蝕刻劑(不蝕刻半透膜6之蝕刻劑)。

【0116】 如圖 1 2 (c - 1) 及 (c - 2) 所示，在第一次抗蝕劑膜去除步驟(步驟 6)中，去除抗蝕劑膜 8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜 8。

【0117】 如圖 1 3 (a - 1) 及 (a - 2) 所示，在第二次抗蝕劑膜形成步驟(步驟 7)中，在遮光膜 5 及半透膜 6 上均勻地塗佈抗蝕劑而形成抗蝕劑膜 8。抗蝕劑藉由塗佈法或者噴霧法來進行塗佈。

【0118】 在第二次描繪步驟(步驟 8)中，使用描繪裝置的電子束或雷射，對抗蝕劑膜 8 照射曝光光源，描繪與位置測量用標記 3 的外側部分 3 c 對應的抗蝕劑圖案。

【0119】 在第二次顯影步驟(步驟 9)中，藉由顯影來去除不需要的抗蝕劑膜 8，形成抗蝕劑圖案。顯影藉由浸漬於顯影液中來進行。另外，將第二次描繪步驟(步驟 8)及第二次顯影步驟(步驟 9)合稱為第二抗蝕劑圖案形成步驟。

【0120】 在半透膜蝕刻步驟(步驟 10)中，將抗蝕劑圖案作為蝕刻處理用遮罩，藉由蝕刻來去除半透膜 6 的露出部分。蝕刻可以是乾式蝕刻、濕式蝕刻之中的任一種，但如果是大型尺寸的光罩，則濕式蝕刻較佳。蝕刻劑使用蝕刻液或蝕刻氣體。無論是哪種蝕刻劑，都使用對半透膜 6 具有蝕刻選擇性的蝕刻劑(不蝕刻遮光膜 5 之蝕刻劑)。

【0121】 如圖 1 3 (b - 1) 及 (b - 2) 所示，在第二次抗蝕劑膜去除步驟(步驟 11)中，去除抗蝕劑膜 8。藉由灰化法或浸漬於抗蝕劑剝離液中來去除抗蝕劑膜 8。

【0122】 經過以上的步驟 1 至步驟 11，(在光罩 1 完成的同時)完成位置測量用標記 3。

【0123】 如此地，位置測量用標記 3 分為第一圖案化步驟和第二圖案化步驟而形成。更詳細地，位置測量用標記 3 的內側部分 3 b (第一圖案)藉由第一圖案化步驟而形成，位置測量用標記 3 的外側部分 3 c (第二圖案)藉由第二圖案化步驟而形成。因此，在第一圖案化步驟與第二圖案化步驟之間產生對準誤差的情況下，內側部分 3 b 及外側部分 3 c 偏移而形成。因此，藉由檢查位置測量用標記 3，能夠確認光罩 1 的對準精度。

【0124】 < 應用例 (以複數層來構成之平板顯示器用光罩的製造方法) >

對於以複數張光罩作為一組且各光罩作為一層而以複數層來構成之平板顯示器用光罩，在以往的製造方法中，在描繪裝置中設定基準座標，並基於使用基準座標來記述的電腦輔助設計 (CAD) 資料的描繪資料來進行圖案化步驟。因此，各光罩的位置測量表示出相對於基準座標的誤差。而且，描繪裝置或者座標測量裝置具有一定的測定誤差。因此，在基準層及重疊層相對於基準座標的位置偏移的狀況下，重疊誤差變大。

【0125】 因此，使用如下製造方法：根據先前製造的光罩 (成為基準層的基準遮罩) 所具備的位置測量用標記的位置測量結果 (參照圖 15 (a)) 求出偏移量和偏移角度，利用這些值來對描繪資料的座標值進行轉換並修正描繪資料，並

基於該修正後的描繪資料來進行圖案化步驟。參照圖 15(b) 進行說明，首先，對於基準遮罩，如通常那樣地，基於使用基準座標來記述的描繪資料來進行圖案化步驟。在製造基準遮罩之後，對基準遮罩所具備的位置測量用標記進行位置測量，根據該位置測量結果，求出第一方向 x 的偏移量 Δx 、第二方向 y 的偏移量 Δy 及偏移角度 θ 。然後，第二張以後的光罩的描繪資料分別以 Δx 、 Δy 、 θ 的值來轉換座標值，而進行修正。然後，基於修正的描繪資料，分別對第二張以後的光罩進行圖案化步驟。

【0126】 如此地，根據應用例的平板顯示器用光罩的製造方法，基準層的描繪結果成為重疊層的基準座標，能夠使基準層及重疊層的重疊誤差最小化。因此，根據應用例的平板顯示器用光罩的製造方法，能夠提高基準層及重疊層的重疊精度。亦即，應用例的平板顯示器用光罩的製造方法是在容許位置偏移的基礎上，追求各層的重疊精度的技術，是相比於修正描繪資料而重新製造基準遮罩，在交貨期、成本方面更優異的技術。

【0127】 此外，本發明並不限定於上述實施形態，可在不脫離本發明的要旨的範圍內進行各種改變。

【0128】 在上述實施形態 1 至 4 中，位置測量用標記 3 是兩條線 3a, 3a 的交叉部被切除的鏤空結構。但是，本發明並非限定於此。位置測量用標記也可以是兩條線的交叉部不被切除而重疊的形態。

【0129】 此外，在上述實施形態1至4中，位置測量用標記3藉由正交的兩條線3a, 3a在中點相互交叉，具有+（加號）的形狀。但是，本發明並非限定於此。例如，位置測量用標記也可以藉由正交的兩條線在端點互相交叉而具有L形狀，或者藉由正交的兩條線的一者在中點而另一者在端點交叉而具有T形狀。當然，在這些情況下，也能夠適當地設定兩條線的交叉部是否被切除。

【0130】 此外，在上述實施形態1至4中，位置測量用標記3的兩條線3a, 3a是分別與第一方向x及第二方向y平行的線。但是，本發明並非限定於此。構成位置測量用標記的線也可以相對於第一方向x及第二方向y具有一些角度。“沿第一方向”、“沿第二方向”是包含這種形態的意思。

【0131】 此外，在上述實施形態1至4中，位置測量用標記3A，在圖案形成區域1A中，僅形成在空白部1Ab交叉的部分。但是，本發明並非限定於此。如圖14所示，如果是一條線3a的長度Lx短而不會伸入單位圖案形成區域1Aa中的形態之位置測量用標記3C，則也可以形成在空白部1Ab的中間部分，亦即形成在相鄰的單位圖案形成區域1Aa, 1Aa之間的部分。

【0132】 此外，在上述實施形態1中，使用一種在透明基板2上形成有遮光膜5之光罩坯料。在上述實施形態2中，使用一種在透明基板2上形成有遮光膜5之光罩坯料，在第一圖案化步驟後，層疊形成半透膜6。在上述實施形態3中，使用一種光罩坯料，其在透明基板2上形成有半透膜6，在

半透膜 6 上形成有中間膜 7，在中間膜 7 上形成有遮光膜 5。在上述實施形態 4 中，使用一種光罩坯料，其在透明基板 2 上形成有半透膜 6，在半透膜 6 上形成有遮光膜 5。但是，本發明並非限定於此。在這些當中，遮光膜和半透膜可以替換。此外，也可以是遮光膜、半透膜以外的其他功能性膜。

【0133】 此外，在上述實施形態 1 至 4 中，以位置測量用標記 3 A 在圖案形成區域 1 A 中形成在空白部 1 A b 交叉的部分為前提。但是，在以上述實施形態 2 至 4 作為實施形態的本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法中，位置測量用標記的形成部位並無特別限定。本發明的平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，與位置測量用標記的形成部位無關，而作為新穎、嶄新的技術要素發明而成立。

【0134】 此外，在上述實施形態 1 至 4 中，位置測量用標記 3 A 的內側部分 3 b 構成第一圖案，外側部分 3 c 構成第二圖案。但是，本發明並非限定於此。也可以使位置測量用標記的外側部分構成第一圖案，內側部分構成第二圖案。

【0135】 此外，在上述實施形態 1 至 4 中，第一圖案及第二圖案將位置測量用標記 3 分為內側區域和外側區域。但是，本發明並非限定於此。例如，可以如下述般地適當設定第一圖案和第二圖案的劃分方法：位置測量用標記的一條線構成第一圖案，另一條線構成第二圖案等。

【0136】 [產業上的可利用性]

本發明的光罩能夠用於平板顯示器而使用已知的曝光裝置進行曝光。例如，作為曝光裝置，可以使用等倍投影曝光裝置，該等倍投影曝光裝置使用一種在300~500nm具有峰值的單波長、或寬頻光源的曝光光源，可以使用數值孔徑(NA)為0.09左右(0.07~0.12)且具有以往已知的相干因數(σ)程度的等倍光學系統。另外，數值孔徑即使為0.12以上也能夠適用。當然，本發明的光罩也能夠作為接近式曝光(proximity exposure)用的光罩來使用。

【符號說明】**【0137】**

1: 光罩

1A: 圖案形成區域

1Aa: 單位圖案形成區域

1Ab: 空白部

1B: 外邊緣區域

2: 透明基板

3, 3A~3C: 位置測量用標記

3a: 線

3b: 內側部分

3c: 外側部分

4: 對位用標記

5: 遮光膜

6: 半透膜

7: 中間膜(蝕刻阻擋膜)

8: 抗蝕劑膜

W_x, W_y : 線的線寬

L_x, L_y : 線的長度

G_x, G_y : 間隙的寬度

Δx : 第一方向 x 的偏移量

Δy : 第二方向 y 的偏移量

θ : 偏移角度

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種平板顯示器用光罩，具備：

圖案形成區域，由複數個單位圖案形成區域在周圍具有空白部且沿正交的第一方向及第二方向二維地排列而成；外邊緣區域，包圍圖案形成區域；及，複數個位置測量用標記；

該平板顯示器用光罩的特徵在於：

位置測量用標記由沿第一方向的線及沿第二方向的線的組合所構成，並且在圖案形成區域中，僅形成在空白部交叉的部分。

【請求項2】 如請求項1所述之平板顯示器用光罩，其中，位置測量用標記是沿第一方向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且在圖案形成區域中，配置成兩條線的交點與空白部的中心線的交點一致。

【請求項3】 如請求項1或2所述之平板顯示器用光罩，其中，位置測量用標記是沿第一方向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且，分為內側部分和外側部分而形成。

【請求項4】 如請求項3所述之平板顯示器用光罩，其中，內側部分及外側部分之中的一者，由包含第一功能性膜及第二功能性膜之層疊膜所構成；內側部分及外側部分之中的另一者，由第一功能性膜或者第二功能性膜所構成。

【請求項5】 如請求項1或2所述之平板顯示器用光罩，其中，位置測量用標記是沿第一方向的線及沿第二方向的線交叉的形態，並且，是兩條線的交叉部被切除的形態。

【請求項6】 如請求項1或2所述之平板顯示器用光罩，其中，位置測量用標記也形成在外邊緣區域。

【請求項7】 如請求項1或2所述之平板顯示器用光罩，其中，在外邊緣區域具備對位用標記，該對位用標記由線寬比構成位置測量用標記的線的線寬粗的線所構成。

【請求項8】 一種平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，該平板顯示器用光罩為請求項1或請求項2所述之平板顯示器用光罩，該平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法的特徵在於：

將位置測量用標記分為第一圖案與第二圖案；

藉由第一圖案化步驟及第二圖案化步驟或者藉由第一圖案化步驟來形成第一圖案；

藉由第二圖案化步驟來形成第二圖案。

【請求項9】 如請求項8所述之平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，其中：

對在透明基板上形成有第一功能性膜之光罩坯料進行第一圖案化步驟；

在第一圖案化步驟後，層疊形成第二功能性膜，然後進行第二圖案化步驟。

【請求項10】 如請求項8所述之平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，其中：

對光罩坯料進行第一圖案化步驟，該光罩坯料在透明基板上形成有第一功能性膜，在第一功能性膜上形成有具有與第一功能性膜不同的蝕刻特性的中間膜，在中間膜上形

成有具有與第一功能性膜相同的蝕刻特性的第二功能性膜；

在第一圖案化步驟後，蝕刻去除中間膜，然後進行第二圖案化步驟。

【請求項11】如請求項8所述之平板顯示器用光罩的位置測量用標記的形成方法，其中：

對光罩坯料進行第一圖案化步驟，該光罩坯料在透明基板上形成有第一功能性膜，在第一功能性膜上形成有具有與第一功能性膜不同的蝕刻特性的第二功能性膜；

在第一圖案化步驟後，進行第二圖案化步驟。

【請求項12】一種平板顯示器用光罩的製造方法，其將請求項1或請求項2所述之平板顯示器用光罩設為第一張光罩並以複數張光罩作為一組且各光罩作為一層而以複數層來構成之平板顯示器用光罩的第二張以後的光罩，該製造方法的特徵在於：

根據先前製造的第一張光罩所具備的位置測量用標記的位置測量結果，求出正交的第一方向及第二方向的偏移量和偏移角度，利用這些值對描繪資料的座標值進行轉換並修正描繪資料，並基於該修正後的描繪資料來進行圖案化步驟。

【發明圖式】

圖1

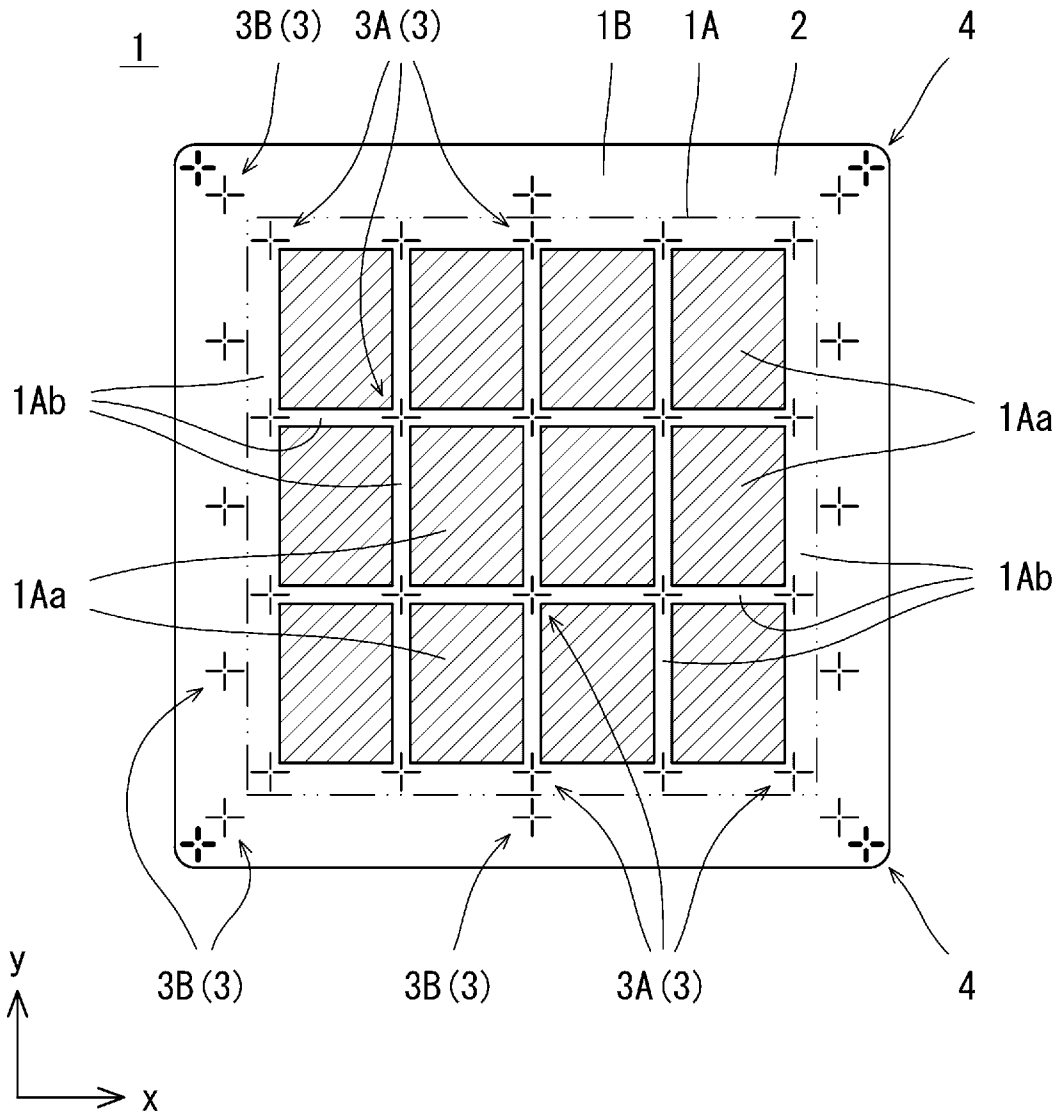
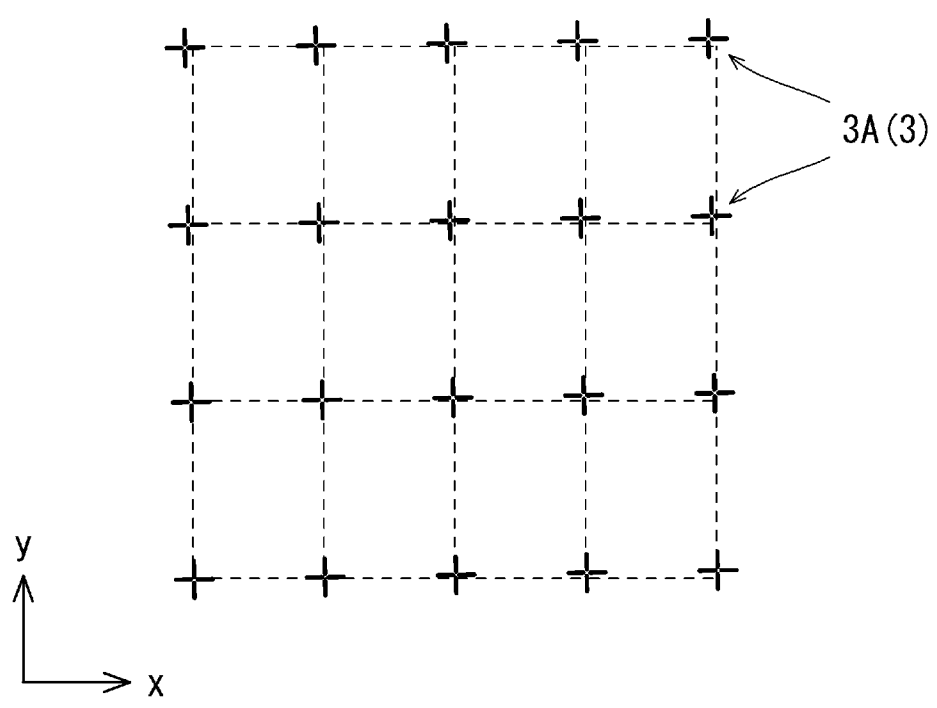


圖2
(a)



(b)

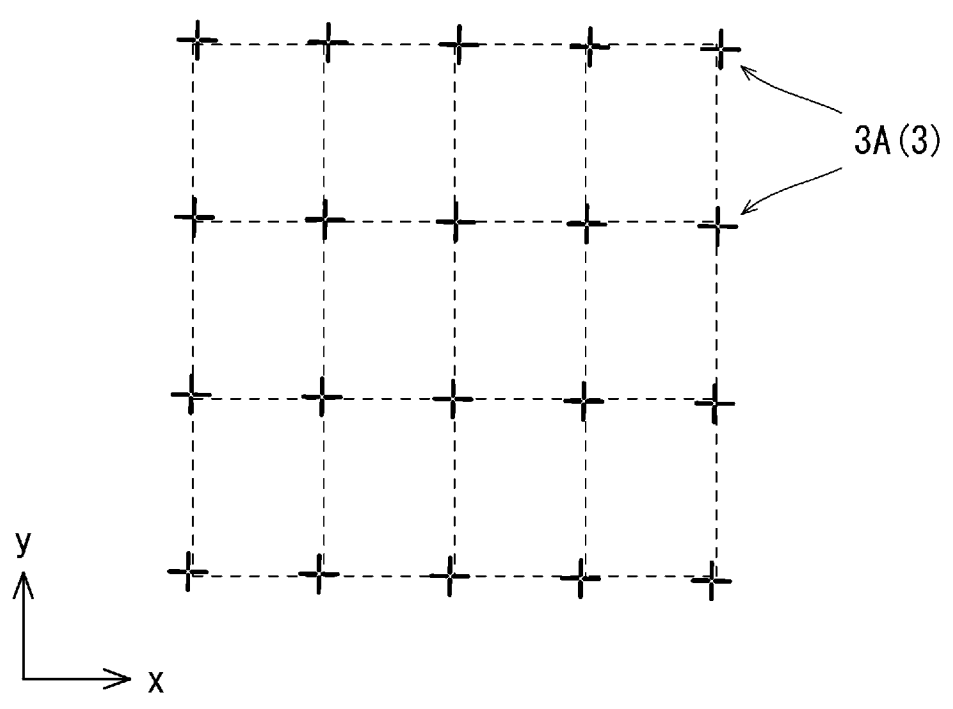
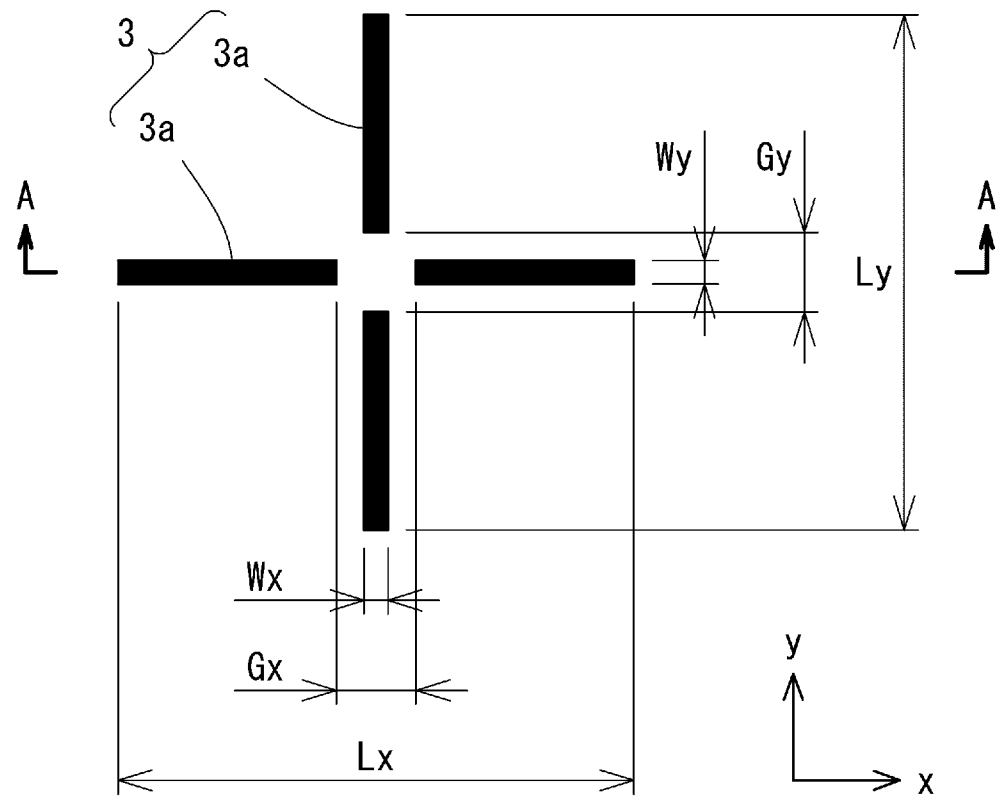


圖3
(a)



(b)

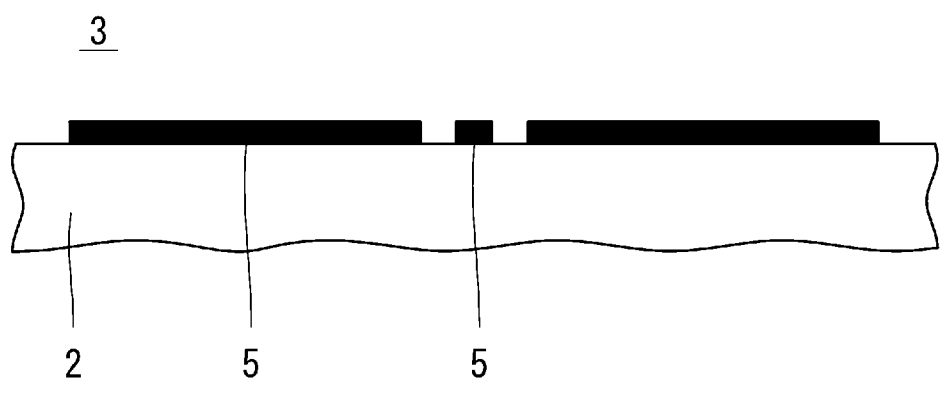
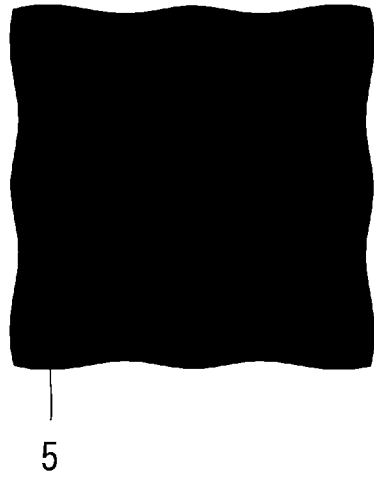
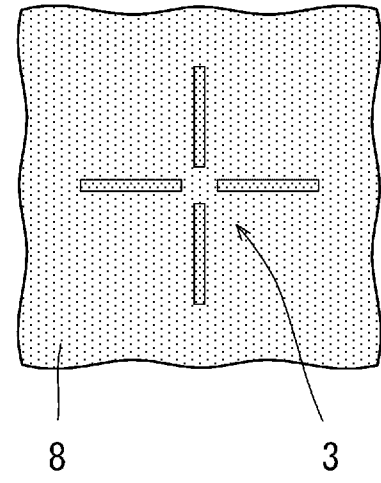


圖4

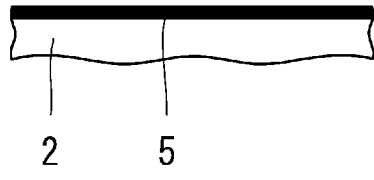
(a-1)



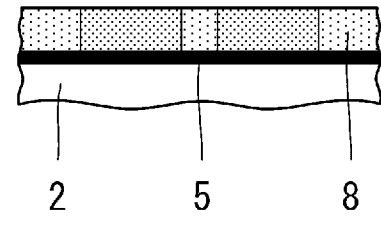
(b-1)



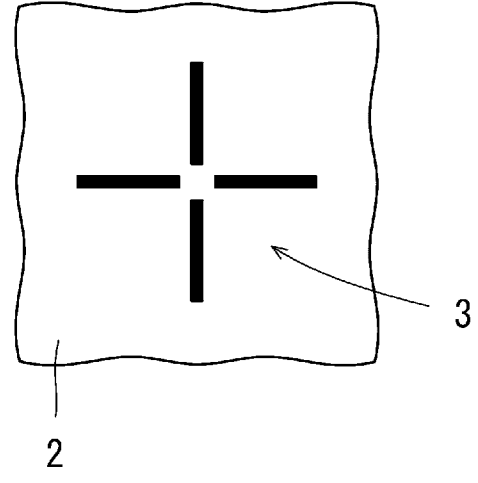
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

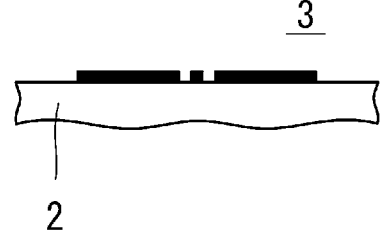
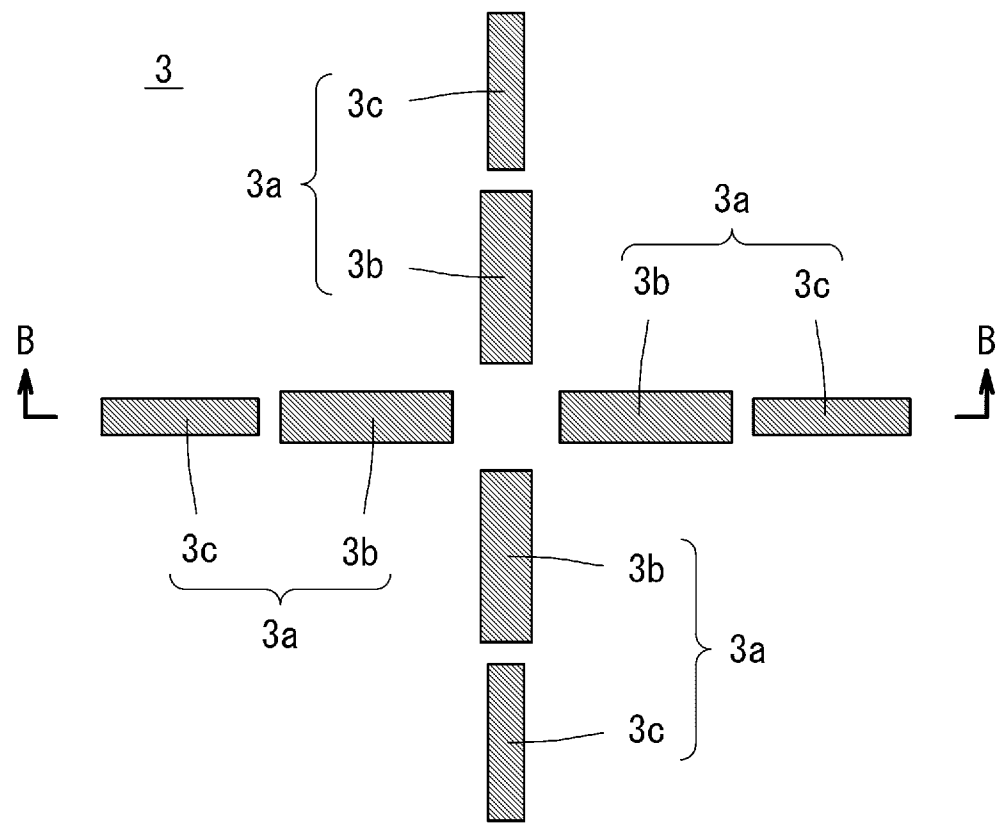


圖5
(a)



(b)

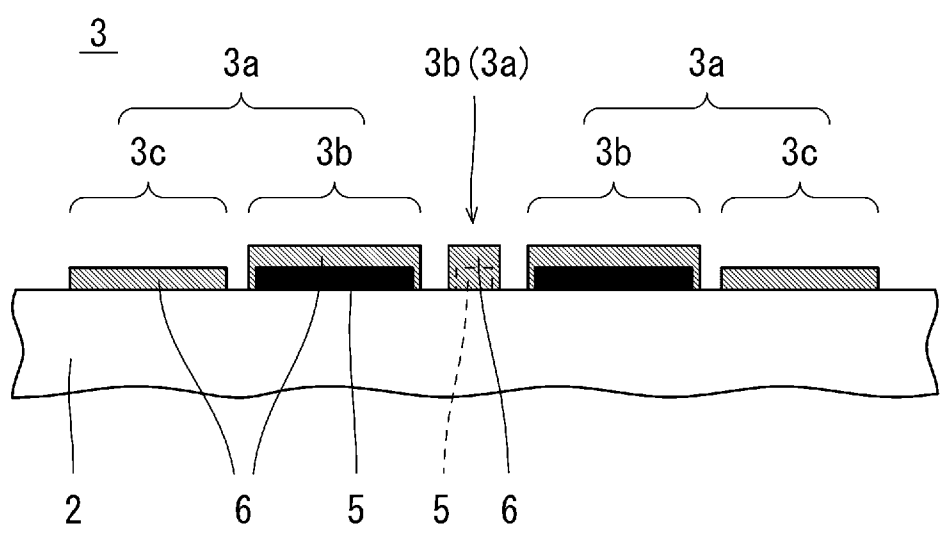
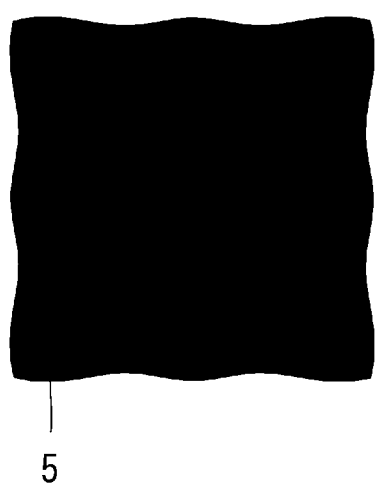
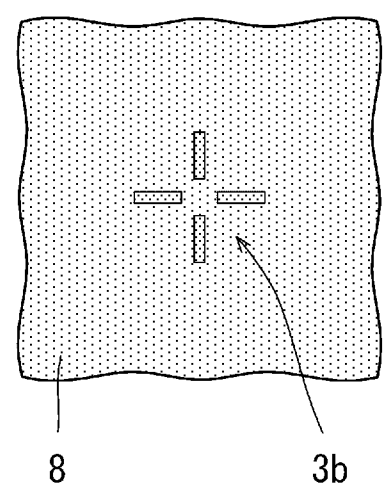


圖6

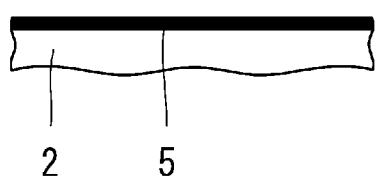
(a-1)



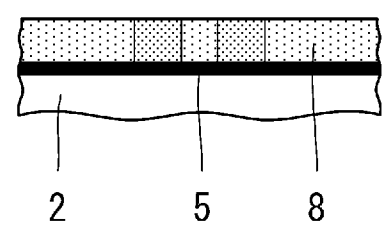
(b-1)



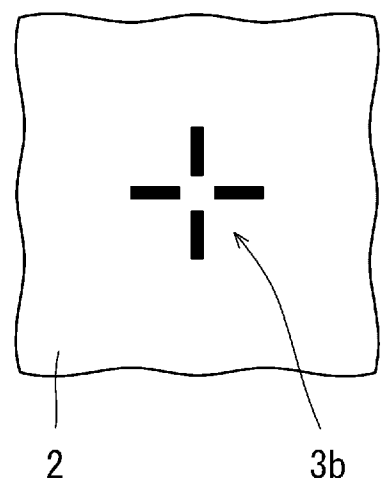
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

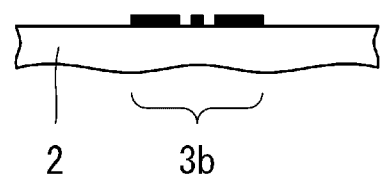
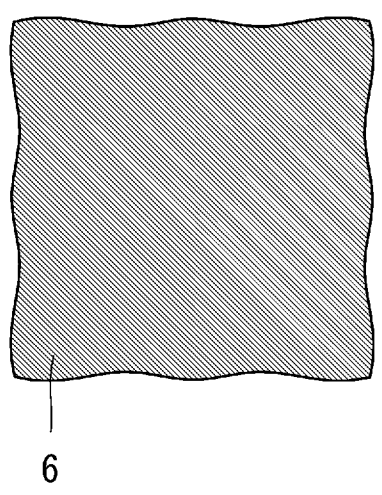
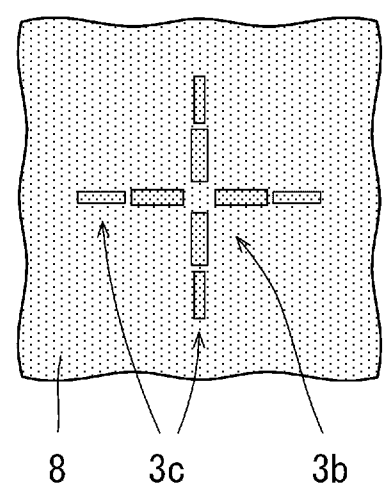


圖7

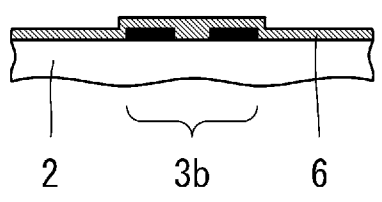
(a-1)



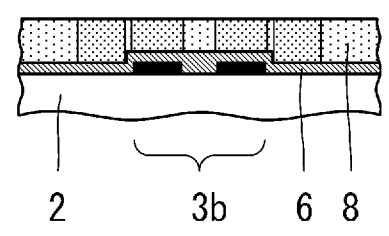
(b-1)



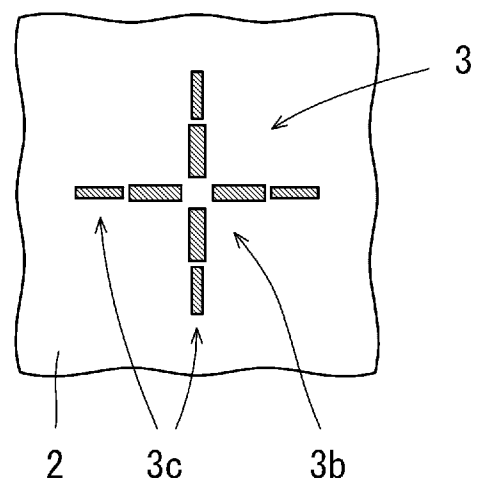
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

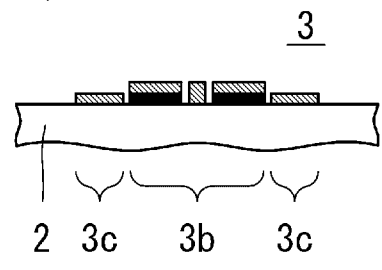
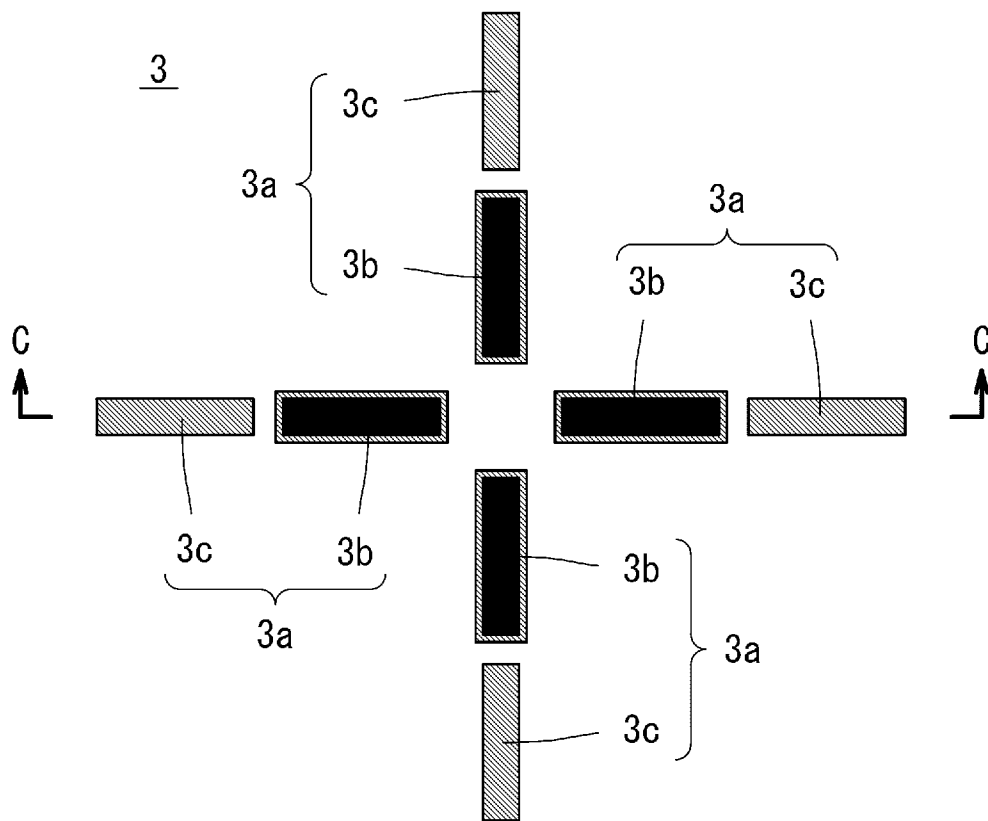


圖8
(a)



(b)

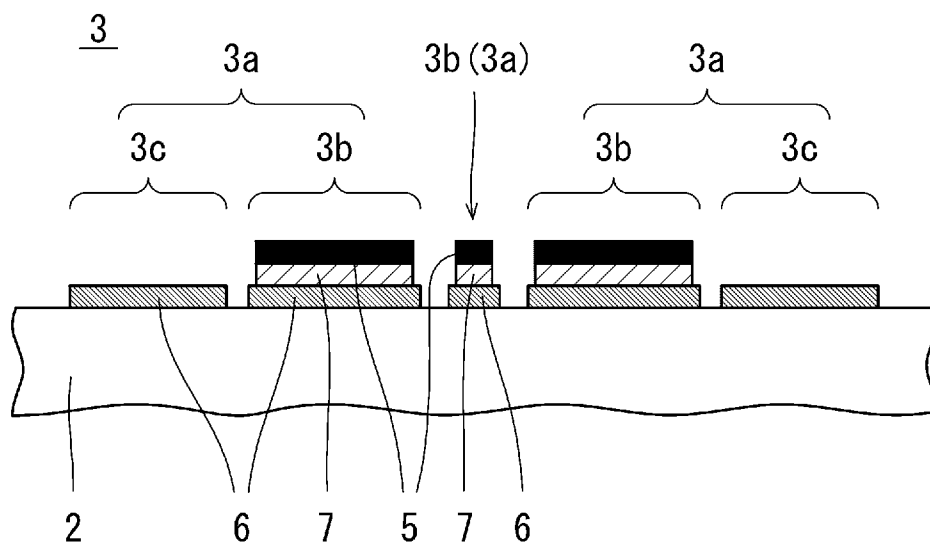
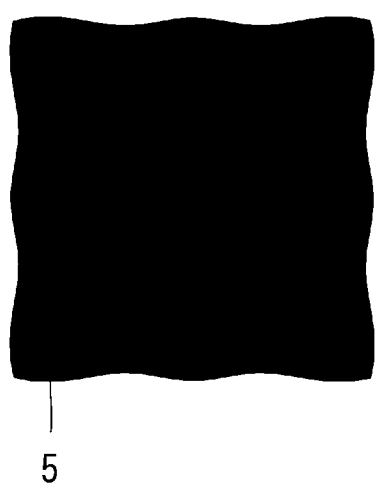
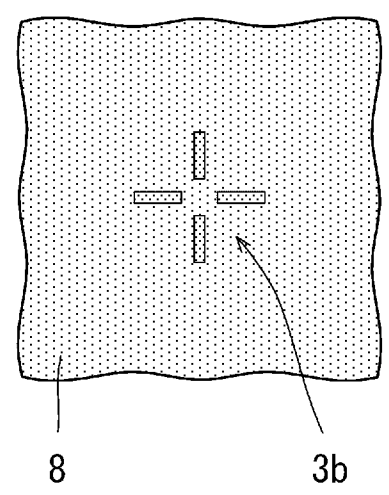


圖9

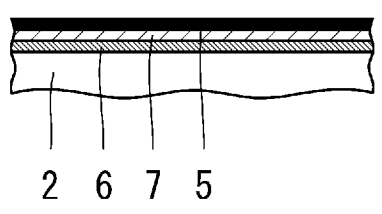
(a-1)



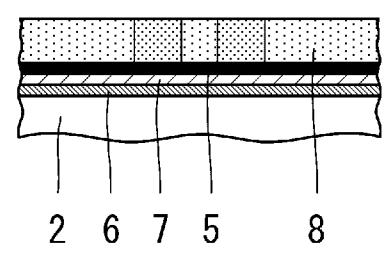
(b-1)



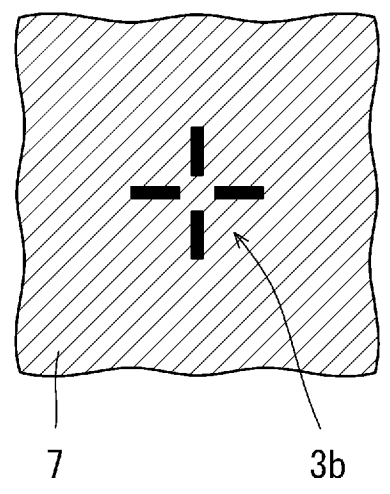
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

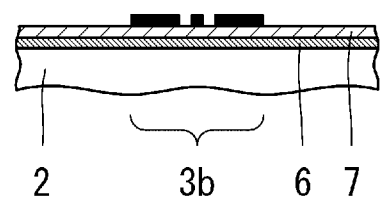
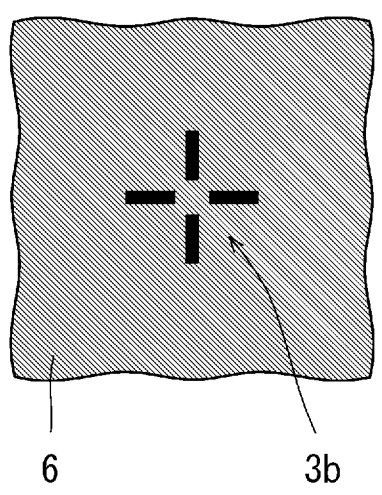
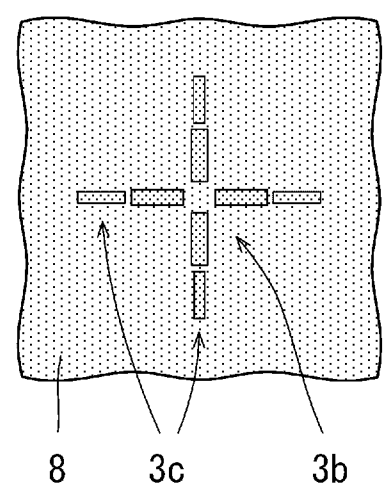


圖10

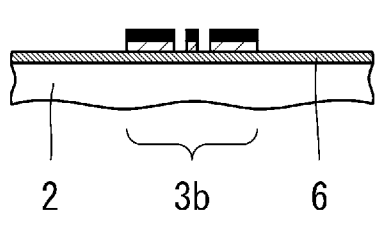
(a-1)



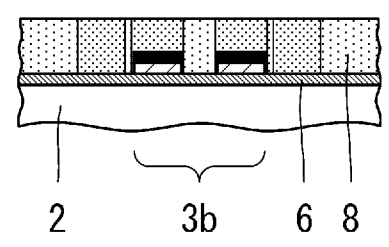
(b-1)



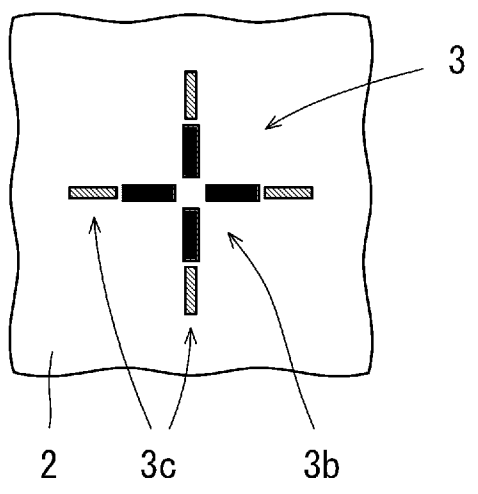
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

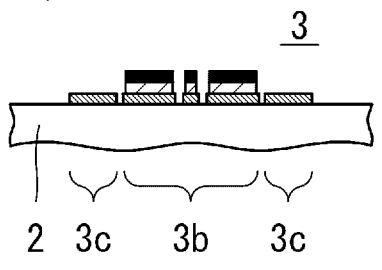
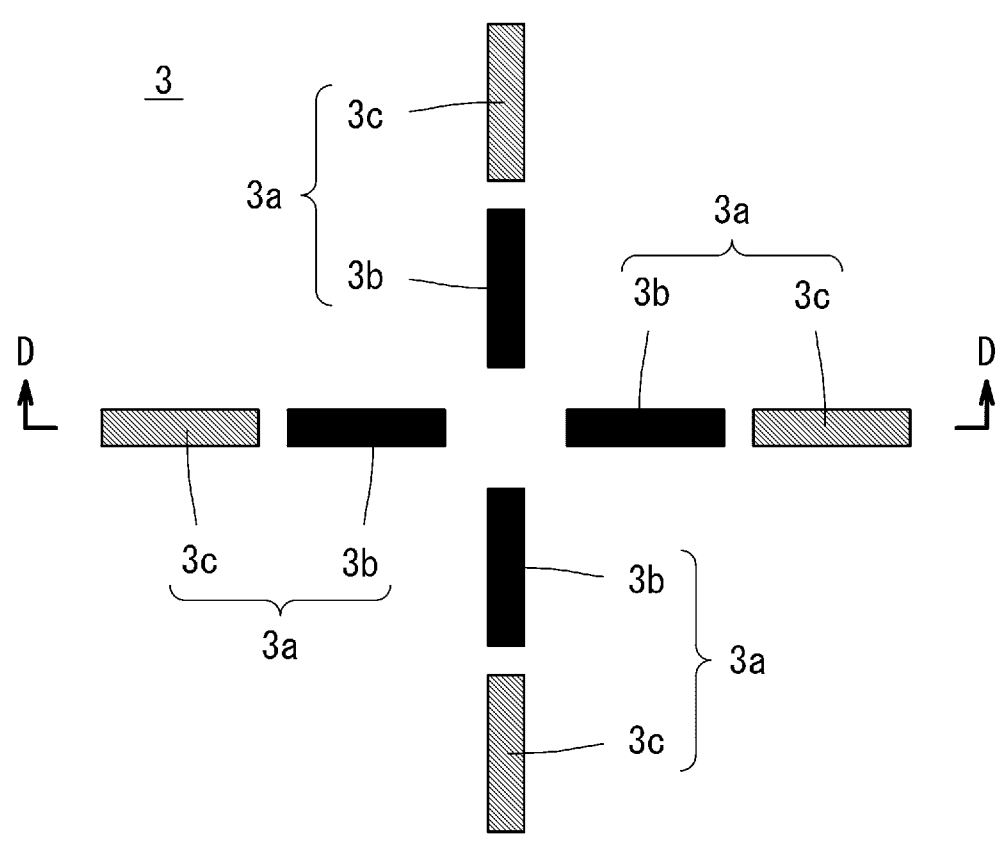


圖11
(a)



(b)

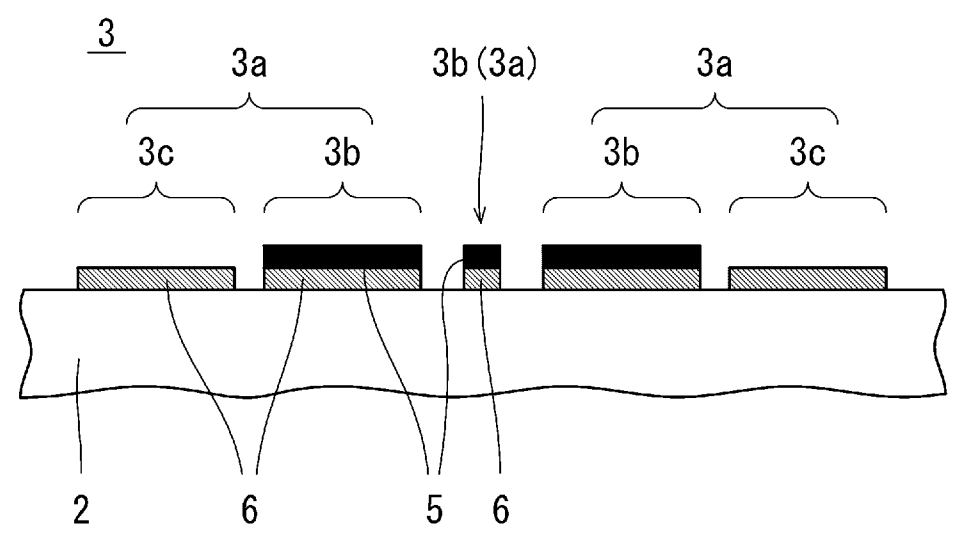
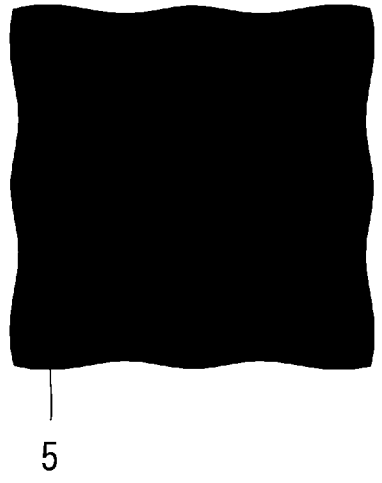
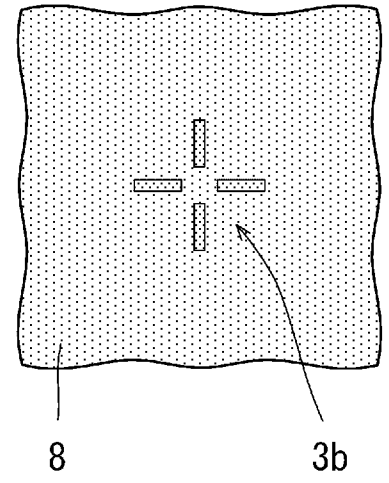


圖12

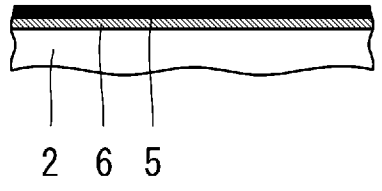
(a-1)



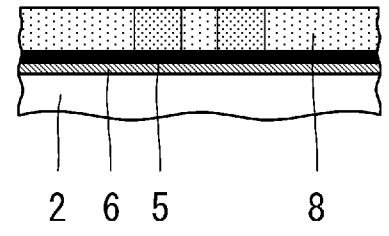
(b-1)



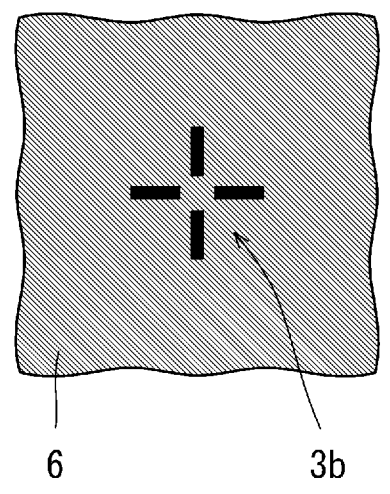
(a-2)



(b-2)



(c-1)



(c-2)

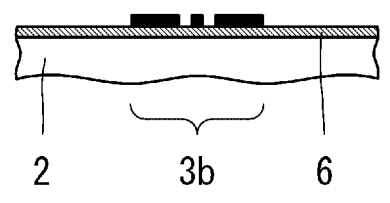
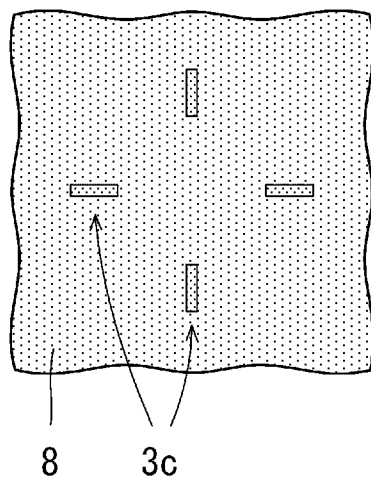
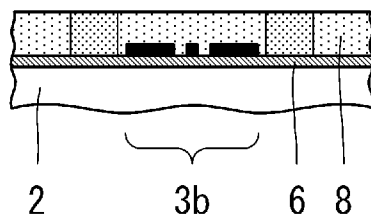


圖13

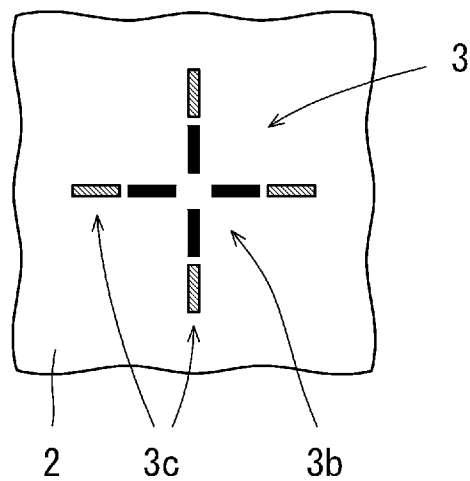
(a-1)



(a-2)



(b-1)



(b-2)

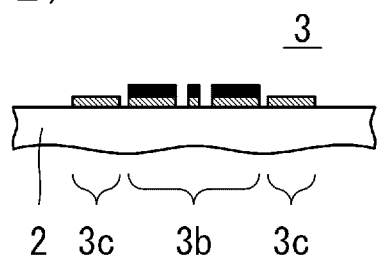
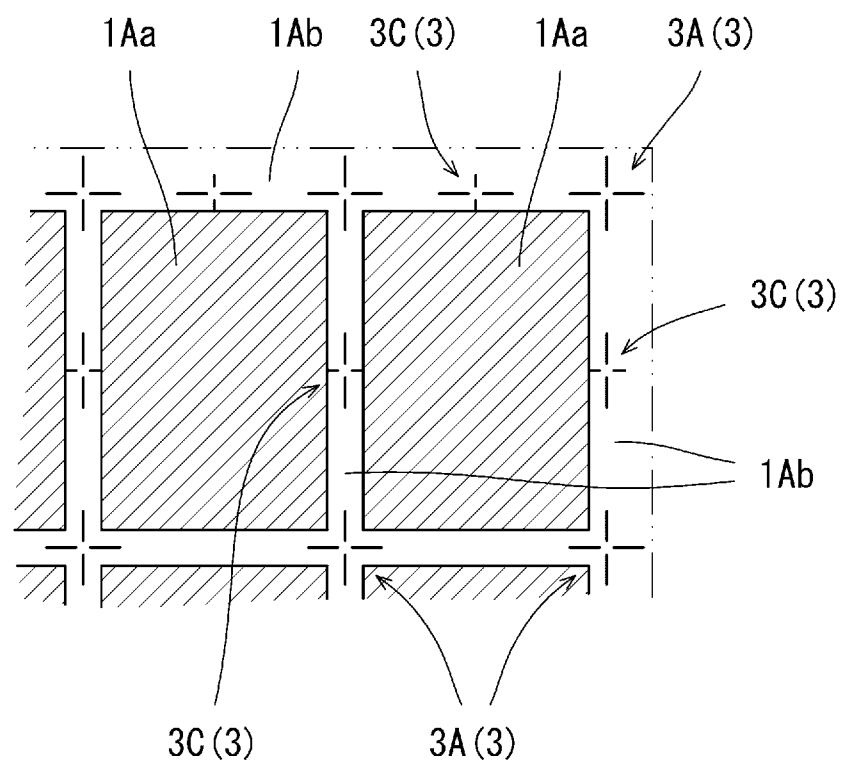


圖14
(a)



(b)

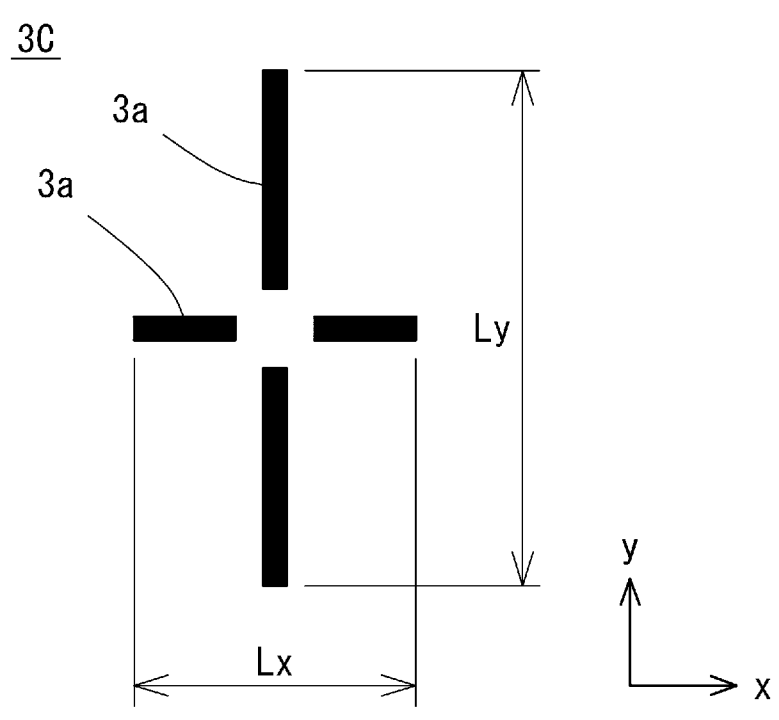
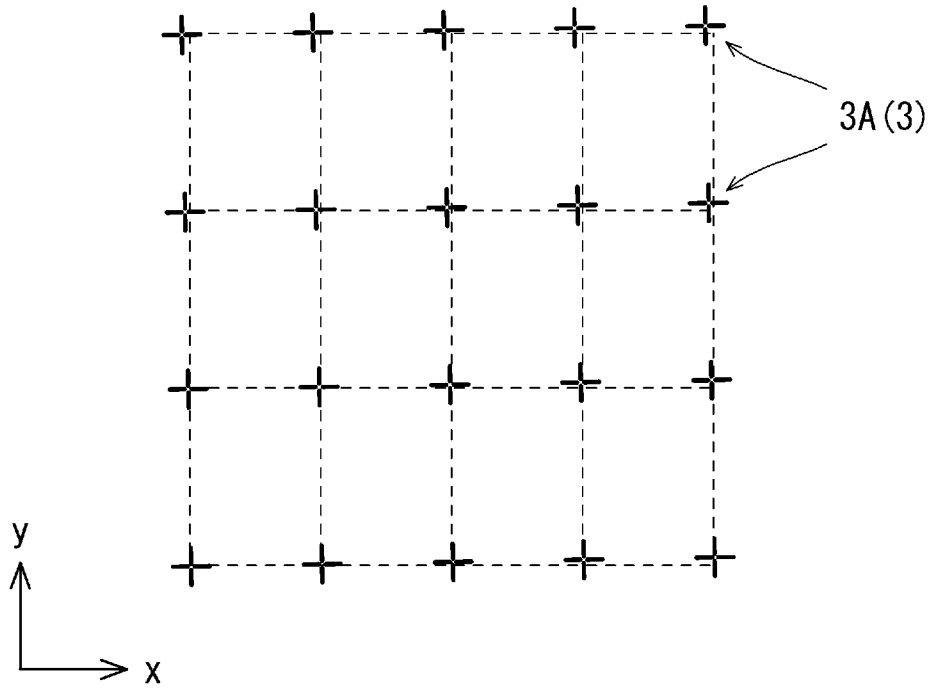


圖15
(a)



(b)

