



(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 I467320 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：099111677

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 14 日

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

(30)優先權：2009/12/21 日本 2009-289010

(71)申請人：H O Y A 股份有限公司 (日本) HOYA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山城一秀 YAMASHIRO, KAZUhide (JP) ; 須田秀喜 SUDA, HIDEKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I243280

US 6576374B1

US 2007/0190434A1

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 33 頁

(54)名稱

光學元件之製造方法、光學元件

METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL ELEMENT, AND OPTICAL ELEMENT

(57)摘要

本發明係用於正確地劃定遮光部、透光部、及移相部。本發明之光學元件之製造方法，其中該光學元件包含：將形成於基板上之由圖案化遮光膜所構成之遮光部；使基板之一部份表面露出而成之透光部；及蝕刻基板之一部份表面而成之移相部；此製造方法包含：準備於基板上依序積層遮光膜與第 1 抗蝕膜而成之光學元件空白片之步驟；及描繪第 1 抗蝕膜並將其顯影，藉此形成覆蓋遮光部之形成預定區域，且劃定移相部之形成預定區域之第 1 抗蝕圖案之步驟。

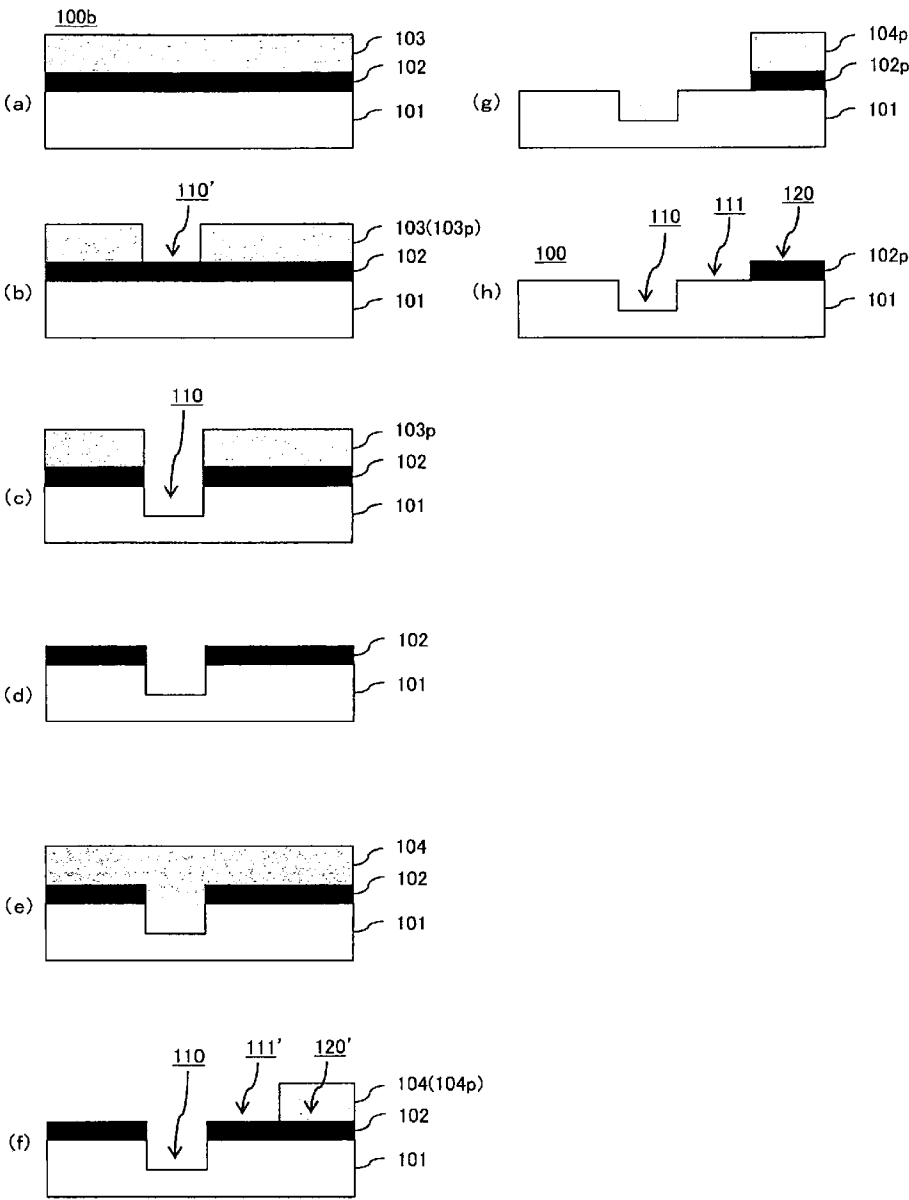


圖 1

100 . . . 光學元件
100b . . . 光學元件
空白片
101 . . . 基板
102 . . . 遮光膜
103 . . . 第 1 抗蝕膜
103p . . . 第 1 抗蝕
圖案
104 . . . 第 2 抗蝕膜
104p . . . 第 2 抗蝕
圖案
110 . . . 移相部
110' . . . 移相部之
形成預定區域
111 . . . 透光部
111' . . . 透光部之
形成預定區域
120 . . . 遮光部
120' . . . 遮光部之
形成預定區域

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99111677

※ 申請日： 99.4.14

※IPC 分類：G03F 1/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學元件之製造方法、光學元件

METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL ELEMENT, AND
OPTICAL ELEMENT

二、中文發明摘要：

本發明係用於正確地劃定遮光部、透光部、及移相部。
本發明之光學元件之製造方法，其中該光學元件包含：將形成於基板上之由圖案化遮光膜所構成之遮光部；使基板之一部份表面露出而成之透光部；及蝕刻基板之一部份表面而成之移相部；此製造方法包含：準備於基板上依序積層遮光膜與第1抗蝕膜而成之光學元件空白片之步驟；及描繪第1抗蝕膜並將其顯影，藉此形成覆蓋遮光部之形成預定區域，且劃定移相部之形成預定區域之第1抗蝕圖案之步驟。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	光學元件
100b	光學元件空白片
101	基板
102	遮光膜
103	第1抗蝕膜
103p	第1抗蝕圖案
104	第2抗蝕膜
104p	第2抗蝕圖案
110	移相部
110'	移相部之形成預定區域
111	透光部
111'	透光部之形成預定區域
120	遮光部
120'	遮光部之形成預定區域

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種於基板上形成有包含遮光部、透光部及移相部之轉印圖案的透射型移相光罩等之光學元件、及其製造方法。

【先前技術】

近年來，已知有一種於基板(例如石英等之透明基板)上形成有包含遮光部、透光部、及移相部之轉印圖案之透射型移相光罩等之光學元件(例如參照專利文獻1)。遮光部之構成係將形成於基板上之遮光膜圖案化而成，且遮斷照射於光學元件之光。透光部之構成係使基板上之一部份表面露出而成，且使照射於光學元件之光透射。移相部之構成係蝕刻所露出之基板之一部份表面等而成，且一面使照射於光學元件之光之相位以特定量移相，一面使其透射。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2003-330159號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

作為製造上述之光學元件之方法，可考慮例如圖1所例示之方法。

首先，準備於基板101上依序形成有遮光膜102、第1抗蝕膜103之光學元件空白片100b(圖1(a))。其次，使用光微影技術，形成覆蓋移相部110之形成預定區域110'以外之區

[S

域(透光部111之形成預定區域111'及遮光部120之形成預定區域120')之第1抗蝕圖案103p(圖1(b))。其後，將所形成之第1抗蝕圖案103p作為遮罩，蝕刻並除去局部露出之遮光膜102後，蝕刻遮光膜102，藉此對局部露出之基板101之表面以特定之深度進行蝕刻，從而形成移相部110(圖1(c))。其後除去第1抗蝕圖案103p(圖1(d))。而後，以覆蓋透光部111之形成預定區域111'、遮光部120之形成預定區域120'、及移相部110之全面的方式，形成第2抗蝕膜104(圖1(e))。之後，使用光微影技術，形成覆蓋遮光部120之形成預定區域120'之第2抗蝕圖案104p(圖1(f))。之後，將第2抗蝕圖案104p作為遮罩，蝕刻並除去所露出之遮光膜102，並使基板101之表面局部露出而形成透光部111(圖1(g))。最後，除去第2抗蝕圖案104p(圖1(h))。藉此，製造成於基板101上形成有遮光部120、透光部111、及移相部110之光學元件100。

又，作為製造上述之光學元件之其他之方法，可考慮例如圖2所例示之方法。

首先，準備於基板201上依序形成有遮光膜202、第1抗蝕膜203之光學元件空白片200b(圖2(a))。其次，使用光微影技術，形成覆蓋遮光部之形成預定區域220'之第1抗蝕圖案203p(圖2(b))。而後，將所形成之第1抗蝕圖案203p作為遮罩，蝕刻並除去露出之遮光膜202(圖2(c))。其後，除去第1抗蝕圖案203p，形成遮光部220(圖2(d))。繼之，以覆蓋透光部之形成預定區域211'、遮光部220、及移相部之形

成預定區域210'之全面的方式，形成第2抗蝕膜204(圖2(e))。之後，使用光微影技術，形成覆蓋移相部210之形成預定區域210'以外區域(透光部211之形成預定區域211'及遮光部220)之第2抗蝕圖案204p(圖2(f))。之後，將所形成之第2抗蝕圖案204p作為遮罩，對露出之基板201之表面以特定之深度進行蝕刻，形成移相部210(圖2(g))。最後，除去第2抗蝕圖案204p(圖2(h))。藉此，製造成於基板201上形成有遮光部220、透光部211、及移相部210之光學元件200。

上述之2種方法皆係經由2次光微影步驟而劃定遮光部、透光部、及移相部。例如在圖1所示之方法中，係經由第1次光微影步驟(圖1(b)所示之步驟)，劃定移相部110，其後，經由第2次光微影步驟(圖1(f)所示之步驟)，劃定遮光部120及透光部111之邊界。又，在圖2所示之方法中，係經由第1次光微影步驟(圖2(b)所示之步驟)，劃定遮光部220，其後，經由第2次光微影步驟(圖2(f)所示之步驟)，劃定移相部210及透光部211之邊界。

然而，根據發明者等之潛心研究發現，若欲如此經由2次光微影步驟分別形成遮光部、透光部、及移相部，則會有例如遮光部與移相部之相對位置意外偏離的情形。即，在上述之方法中，於第1次光微影步驟與第2次光微影步驟之間，有必要實施將處理中之光罩空白片暫時從描繪裝置移除而形成第2抗蝕膜之步驟(例如圖1(e)、圖2(e)所示之步驟)。然而，若將處理中之光罩空白片暫時從描繪裝置移 [S

除，則不易將光學元件空白片再現性良好地設置於描繪裝置。其結果，無法完全地防止於第1次光微影步驟之描繪結果與第2次光微影步驟之描繪結果之間產生對準偏差。即，若於再設置於描繪裝置之光罩空白片產生位置偏離等，則在圖1所示之方法中，在第1次光微影步驟中劃定之遮光部120、與在第2次光微影步驟中劃定之移相部110之相對位置(相對於圖5(b)之A、B之C的位置)，將會相對於設計上之相對位置偏離例如10~30 nm左右。同樣地，在圖2所示之方法中，在第1次光微影步驟中劃定之遮光部220、與在第2次光微影步驟中劃定之移相部210之相對位置(相對於圖5(c)之C之A、B的位置)亦會相對於設計上之相對位置偏離例如10~30 nm左右。

因此，本發明之目的在於提供一種可正確地劃定遮光部、透光部、及移相部之光學元件之製造方法、及光學元件。

[解決問題之技術手段]

本發明之第1態樣係一種光學元件之製造方法，其光學元件包含：形成於基板上且由經圖案化之遮光膜所構成之遮光部、使上述基板之一部份表面露出而成之透光部、及蝕刻上述基板之一部份表面而成之移相部；且包含上述移相部與上述透光部鄰接之部份；且，該光學元件之製造方法包含：準備於上述基板上依序積層上述遮光膜與第1抗蝕膜而成之光學元件空白片之步驟；及對上述第1抗蝕膜施與描繪與顯影，形成覆蓋上述遮光部之形成預定區域，

且劃定上述移相部之形成預定區域之第1抗蝕圖案之步驟。

本發明之第2態樣係一種光學元件之製造方法，其光學元件包含：形成於基板上且由經圖案化之遮光膜所構成之遮光部、使上述基板之一部份表面露出而成之透光部、及蝕刻上述基板之一部份表面而成之移相部；且，該光學元件之製造方法包含以下之步驟：準備於上述基板上依序積層上述遮光膜與第1抗蝕膜而成之光學元件空白片；對上述第1抗蝕膜施與描繪與顯影，形成覆蓋上述遮光部之形成預定區域，且劃定上述移相部之形成預定區域之第1抗蝕圖案；將上述第1抗蝕圖案作為遮罩而局部地蝕刻上述遮光膜，藉此形成上述遮光部，且形成劃定上述移相部之形成預定區域之劃定圖案；形成至少覆蓋上述基板之露出面之第2抗蝕膜；對上述第2抗蝕膜施與描繪與顯影，形成至少使上述移相部之形成預定區域露出之第2抗蝕圖案；將上述劃定圖案及上述第2抗蝕圖案作為遮罩而蝕刻上述基板之露出面，藉此形成上述移相部；及除去上述第2抗蝕圖案及上述劃定圖案，藉此使上述基板之一部份表面露出，而形成上述透光部。

本發明之第3態樣係於第2態樣之光學元件之製造方法中，包含上述透光部與上述移相部鄰接之部份。

本發明之第4態樣係於第1至第3態樣中任一項之光學元件之製造方法中，上述第1抗蝕圖案係藉由覆蓋上述移相部之形成預定區域之外周側，而劃定上述移相部之形成預 [S

定區域。

本發明之第5態樣係於第1至第4態樣中任一項之光學元件之製造方法中，在形成上述第2抗蝕圖案之步驟中，係使用於上述移相部之形成預定區域之尺寸加上對準邊限所成之尺寸之圖案資料，使上述基板露出；且，在形成上述移相部之步驟中，係將上述劃定圖案之上述移相部之形成預定區域側邊緣及上述第2抗蝕圖案作為遮罩，而蝕刻上述基板之露出面。

本發明之第6態樣係於第1至第5態樣中任一項之光學元件之製造方法中，上述基板係由石英所構成之透明基材。

本發明之第7態樣係於第1至第5態樣中任一項之光學元件之製造方法中，上述基板具備透明基材、與形成於上述透明基材上之移相膜，且在形成上述移相部之步驟中，係將上述劃定圖案及上述第2抗蝕圖案作為遮罩，而蝕刻上述移相膜之露出面。

本發明之第8態樣係於第1至第7態樣中任一項之光學元件之製造方法中，上述透光部之透射光之相位、與上述移相部之透射光之相位之差為45度以上200度以下。

本發明之第9態樣係於第1至第8態樣中任一項之光學元件之製造方法中，上述遮光部與上述移相部之相對位置係相對於設計上之相對位置偏離 ± 5 nm以內。

本發明之第10態樣係一種光學元件，其包含：形成於基板上且由經圖案化之遮光膜構成之遮光部、使上述基板之一部份表面露出而成之透光部、及蝕刻上述基板之一部份

表面而成之移相部；且，包含上述移相部與上述透光部鄰接之部份，且上述遮光部與上述移相部係利用將上述遮光膜圖案化之步驟而同時劃定。

本發明之第11態樣係於第10態樣之光學元件中，上述基板具備透明基材、與形成於上述透明基材上之移相膜，且，上述透光部係露出上述移相膜之一部份表面而成，上述移相部係蝕刻上述移相膜之至少一部份表面而成。

本發明之第12態樣係於第10或11態樣中任一項之光學元件中，上述透光部之透射光、與上述移相部之透射光之相位差為45度以上200度以下。

本發明之第13態樣係於第10至第12態樣中任一項之光學元件中，上述遮光部與上述移相部之相對位置係相對於設計上之相對位置在 ± 5 nm以內。

根據本發明，可提供一種能夠正確地劃定遮光部、透光部、及移相部之光學元件之製造方法、及光學元件。

【實施方式】

<本發明之一實施形態>

以下，茲主要參照圖3、圖6(a)說明本發明之一實施形態。圖3係本實施形態之光學元件300之製造方法之流程圖。圖6(a)係本實施形態之光學元件300之部份剖面圖。

(1)光學元件之構成

如圖6(a)所示，光學元件300包含：將形成於基板301上之遮光膜302圖案化而成之遮光部320；使基板301之一部份表面露出而成之透光部311；及蝕刻基板301之一部份表

IS

面而成之移相部310。另，圖6(a)係例示光學元件300之積層結構者，實際之圖案未必與其相同。

基板301係作為包含例如含有石英(SiO_2)玻璃、或 SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 RO 、 R_2O 等之低膨脹玻璃等之平板而構成。基板301之主面(表面及背面)係經研磨等而平坦且平滑地構成。基板301可為例如一邊為6英吋左右之方形。基板301之厚度可為例如0.25英吋左右。

基板301之表面之構成為可使用例如 CF_4 與 O_2 之混合氣體作為蝕刻氣體進行蝕刻(乾蝕刻)。移相部310可根據所欲獲得之移相量挖入基板301之一部份表面而形成。例如，若為ArF用之移相光罩，則可挖入170 nm左右，以使其獲得180度之相位差。

構成遮光部320之遮光膜302係實質地以鉻(Cr)作為主要成份，利用例如濺鍍等之成膜方法而形成。遮光膜302之膜厚例如可設為100 nm左右。又，可於遮光膜302之表面設置Cr化合物(CrO 、 CrC 、 CrN 等)層，使期表面具有反射抑制功能。遮光膜302可使用例如 Cl_2 與 O_2 之混合氣體作為蝕刻氣體，進行蝕刻(乾蝕刻)。

如後所述，遮光部320與移相部310係藉由進行1次描繪步驟而被同時劃定。就劃定遮光部320及移相部310之情況予以後述。藉此，可將遮光部320與移相部310之相對位置設為與設計上之相對位置相同。例如，可將遮光部320與移相部310之相對位置設為相對於設計值在 ± 5 nm以內。更佳為 ± 3 nm以下。另，透光部311係設於遮光部320與移相

部310之間，且以使透光部311與移相部310具有鄰接之部份之方式而構成。

又，移相部310之光透射率較佳為與透光部311之光透射率大致相同。例如，使移相部310之光透射率為透光部311之光透射率之80%以上100%以下，更佳為90%以上100%以下。再者，藉由挖入基板301而形成移相部310之情形下，由於挖入側面之曝光光之亂反射，而使移相部310之光透射率趨向於小於透光部311之光透射率，即使如此情形，移相部310之光透射率仍較佳為透光部311之光透射率之80%以上。

又，透光部311之透射光與移相部310之透射光之相位差為45度以上200度以下。且，該相位差可藉由選擇移相部310之基板301之挖入量進行調整。

(2)光學元件之製造方法

其次，說明本實施形態之光學元件300之製造方法。

(準備光學元件空白片300b之步驟)

首先，準備如圖3(a)所示之於基板301上依序積層遮光膜302與第1抗蝕膜303而成之光學元件空白片300b。基板301及遮光膜302之構成係如上所述。第1抗蝕膜303、後述之第2抗蝕膜304、及後述之第3抗蝕膜305係由正型抗蝕材料或負型抗蝕材料所形成。以下，將第1抗蝕膜303、第2抗蝕膜304、及第3抗蝕膜305分別以正型抗蝕材料形成者進行說明。第1抗蝕膜303、第2抗蝕膜304、及第3抗蝕膜305係使用例如旋轉塗布或狹縫式塗布機等之手法進行塗布後 [S]

烘烤而形成，其厚度為例如500 nm以下。

(形成第1抗蝕圖案303p之步驟)

其次，利用電子束描繪機或雷射描繪機等進行描繪曝光，使第1抗蝕膜303之一部份感光，再利用噴射方式等之方法對第1抗蝕膜303供給顯影液使其顯影，藉此形成覆蓋遮光部320之形成預定區域320'，且劃定移相部310之形成預定區域310'之第1抗蝕圖案303p。

將形成有第1抗蝕圖案303p之狀態例示於圖3(b)。如圖3(b)所示，第1抗蝕圖案303p具備覆蓋遮光部320之形成預定區域320'之部份303a、與劃定移相部310之形成預定區域310'之部份303b。劃定移相部310之形成預定區域310'之部份303b係使移相部310之形成預定區域310'露出下，以特定之寬度覆蓋其外周側，藉此劃定移相部310之形成預定區域310'而形成。

如此，本實施形態藉由進行1次描繪步驟，同時劃定覆蓋遮光部320之形成預定區域320'之部份303a、與劃定移相部310之形成預定區域310'之部份303b。即，藉由進行1次描繪步驟，同時劃定遮光部320之形成預定區域320'、與移相部310之形成預定區域310'。藉此，可一面完全排除伴隨著複數次描繪步驟所導致之描繪圖案之對準偏差，一面進行圖案化，而可正確地劃定遮光部320、透光部311、及移相部310。例如，可精確地控制相對於遮光部320而形成之移相部310之相對位置、與相對於遮光部320之設計上之移相部310之相對位置。如後所述，作為結果，可令遮罩上

之位置與設計上之位置之差異(例如圖5(a)~(c)之位置B與位置C之實際距離與設計距離之差)為 ± 5 nm以下。又,可正確地控制形成於遮光部320與移相部310之間之透光部311之寬度與形狀(圖5(a)~(c)之位置A與位置B之距離等)。

(蝕刻遮光膜302之步驟)

其後,將第1抗蝕圖案303p作為遮罩,局部地蝕刻遮光膜302而形成遮光膜圖案302p,藉此形成遮光部320,且形成劃定移相部310之形成預定區域310'之劃定圖案302b。

將局部蝕刻遮光膜302之狀態例示於圖3(c)。如圖3(c)所示,遮光膜圖案302p具備形成遮光部320之部份302a、與劃定移相部310之形成預定區域310'之劃定圖案302b。劃定圖案302b之構成為使移相部310之形成預定區域310'露出下,以特定之寬度覆蓋其外周側,藉此劃定移相部310之形成預定區域310'。

(形成第2抗蝕膜304之步驟)

其後,形成至少覆蓋基板301之露出面,即至少分別覆蓋移相部310之形成預定區域310'、與未覆蓋劃定圖案302b之透光部311之形成預定區域311'的第2抗蝕膜304。

將形成有第2抗蝕膜304之狀態例示於圖3(e)。在本實施形態中,如圖3(d)所示地除去第1抗蝕圖案303p後,以全面覆蓋基板301之露出面、與遮光膜圖案302p之上面(遮光部320之上面與劃定圖案302b之上面)的方式,形成第2抗蝕膜304。

(形成第2抗蝕圖案304p之步驟)

[S

其後，進行與上述同樣之描繪曝光，使第2抗蝕膜304之一部份感光並顯影，藉此形成至少使移相部310之形成預定區域310'露出之第2抗蝕圖案304p。

將形成有第2抗蝕圖案304p之狀態例示於圖3(f)。再者，在形成第2抗蝕圖案304p之步驟中，係使用相對於移相部310之尺寸具有較大對準邊限(例如30 nm以下)之尺寸的描繪資料，描繪移相部310形成預定區域。藉此，所形成之抗蝕圖案使移相部310之形成預定區域310'露出，且使劃定圖案302b之移相部310之形成預定區域310'側之邊緣部份露出。藉此，在蝕刻移相部310之形成預定區域310'時，可防止對於第2抗蝕圖案與上述遮光膜圖案之位置偏離之影響，而正確地劃定蝕刻區域，即使因蝕刻經過使抗蝕圖案受到損壞，仍不會使移相部310之蝕刻形狀受到影響。其係由於在蝕刻移相部310時，作為蝕刻遮罩之邊緣可不使用抗蝕圖案之邊緣，而使用劃定圖案之邊緣所致。

(形成移相部310之步驟)

其後，將劃定圖案302b及第2抗蝕圖案304p作為遮罩，局部蝕刻基板301之露出面，藉此形成移相部310。此處，係將所露出之劃定圖案302b(尤其是其移相部310之形成預定區域310'側邊緣)及第2抗蝕圖案304p作為遮罩，蝕刻基板301之露出面。

基板301之蝕刻可藉由使用有例如 CF_4 與 O_2 之混合氣體之乾蝕刻而進行。移相部310之深度較佳為以調整透光部311之透射光、與移相部310之透射光之相位差的方式適宜設

定。將形成有移相部310之狀態例示於圖3(g)。

如上所述，在形成第2抗蝕圖案304p之步驟中，係使劃定圖案302b之移相部310之形成預定區域310'側(邊緣部份)局部露出。且，在形成移相部310之步驟中，係使劃定圖案302b及第2抗蝕圖案304p作為遮罩，蝕刻基板301之露出面。

此處，實質地將鉻(Cr)作為主要成份而形成之劃定圖案302b(遮光膜302)之剖面形狀，較之包含抗蝕材料之第2抗蝕圖案304p之剖面形狀，更不易受到因蝕刻等所導致之損傷。又，實質地以鉻(Cr)作為主要成份而形成之劃定圖案302b(遮光膜302)，較之由抗蝕材料所構成之第2抗蝕圖案304p之剖面形狀，其對於基板301表面之密著性更高。因此，藉由將所露出之劃定圖案302b作為遮罩對基板301之露出面進行蝕刻，可正確地形成移相部310之外緣部(側壁部)。

又，如上所述，在形成第2抗蝕圖案之步驟中，係使用劃定圖案302b之移相部310之形成預定區域310'側之邊緣部份。藉此，在形成移相部310之步驟中，可確實地進行基板301之蝕刻，且可正確地控制移相部310之形狀或深度。(形成透光部311之步驟)

其後，除去第2抗蝕圖案304p及劃定圖案302b，藉此使基板301之一部份表面露出，形成透光部311。

具體而言，如圖3(h)所示，除去第2抗蝕圖案304p。其後，如圖3(i)所示，以全面覆蓋基板301之露出面、形成遮 [S]

光部320之部份302a、遮光膜圖案302p之上(遮光部320之上與劃定圖案302b之上)、及移相部310之上的方式，形成第3抗蝕膜305。而後，進行與上述同樣之描繪曝光，使第3抗蝕膜305之一部份感光、顯影，藉此如圖3(j)所示，形成至少使劃定圖案302b及其周圍露出之第3抗蝕圖案305p。其後，如圖3(k)所示，蝕刻並除去劃定圖案302b。劃定圖案302b之蝕刻除去可利用與上述之遮光膜302之蝕刻相同之手段進行。之後除去抗蝕圖案305p。

根據以上，完成圖3(l)所示之光學元件300之製造。

(效果)

根據本實施形態，可發揮以下所示之一種或複數種效果。

(a)根據本實施形態，藉由進行1次描繪步驟，同時劃定覆蓋遮光部320之形成預定區域320'之部份303a、與劃定移相部310之形成預定區域310'之部份303b。即，藉由進行1次描繪步驟，同時劃定遮光部320之形成預定區域320'、與移相部310之形成預定區域310'。藉此，可一面完全排除伴隨著複數次描繪步驟之描繪圖案之對準偏差(其包含描繪機之精度所致之偏差、及每次將基板載置於描繪機所產生之載置偏差)，一面進行圖案化，從而可正確地劃定遮光部320、透光部311、及移相部310。例如，可將遮光部320與移相部310之相對位置設為相對於設計上之相對位置在 ± 5 nm以內，較佳為 ± 3 nm以內。

相對於此，利用經過2次光微影步驟而劃定遮光部、透

光部、及移相部之圖1、圖2所示之方法，如上所述，例如無法精確地控制例如遮光部與移相部之相對位置。其原因為，例如若將處理中之光罩空白片暫時從描繪裝置移除，則難以將光學元件空白片再現性良好地設置於描繪裝置。與此相對，根據本實施形態，由於在1次描繪步驟中同時劃定遮光部320之形成預定區域320'、與移相部310之形成預定區域310'，故可消除在2次光微影步驟期間產生之對準偏差，從而可將遮光部320、透光部310、及移相部310之位置正確地劃定成如同設計值。

(b)又，在本實施形態之形成第2抗蝕圖案304p之步驟中，使劃定圖案302b之移相部310之形成預定區域310'側邊緣部份露出。且，在本實施形態之形成移相部310之步驟中，將劃定圖案302b及第2抗蝕圖案304p作為遮罩，蝕刻基板301之露出面。藉此可正確地形成移相部310之外緣部(側壁部)。

即，實質地以鉻(Cr)作為主要成份而形成之劃定圖案302b(遮光膜302)之剖面形狀，較之包含抗蝕材料之第2抗蝕圖案304p之剖面形狀，更不易受到蝕刻等所導致之損傷。換言之，若欲使用抗蝕圖案之邊緣劃定蝕刻區域，則會有於蝕刻途中之抗蝕圖案之邊緣形狀劣化之不良情形。又，實質地以鉻(Cr)作為主要成份而形成之劃定圖案302b(遮光膜302)，較之包含抗蝕材料之第2抗蝕圖案304p之剖面形狀，其對於基板301表面之密著性更高。因此，藉由將所露出之劃定圖案302b作為遮罩蝕刻基板301之露 [S]

出面，可正確地形成移相部310之外緣部(側壁部)。

(c)又，在本實施形態之形成第2抗蝕圖案之步驟中，使用較之移相部310，大出考慮對準邊限之尺寸的較大圖案資料進行描繪，並使劃定圖畫302b之移相部310之形成預定區域310'側邊緣部分局部地露出。藉此，可確實防止第2抗蝕膜304殘留於移相部310之形成預定區域310'內。藉此，可確實地進行基板301之蝕刻，且可正確地控制移相部310之形狀或深度。

(d)又，本實施形態之光學元件300可利用移相效果作為將特定之轉印圖案轉印至被轉印體上之移相光罩使用。

具體而言，將作為移相光罩之光學元件300設置於投影光學系統，並對被轉印體上之感光體進行曝光，於感光體上轉印排列之複數個遮光部320之影像。此處，如上所述，由於移相部310之光透射率為透光部311之光透射率之80%以上100%以下，故可將必要之光量之曝光光照射於被轉印體。又，由於透光部311與移相部310具有鄰接之部份，但透光部311之透射光、與移相部310之透射光之相位差為45度以上200度以下，較佳為160~200°，因此可使透光部311與移相部310之邊界區域之曝光光產生反轉，從而提高光強度之對比度。再者，使用之曝光光可使用i線(365 nm)、KrF準分子雷射(248 nm)、ArF準分子雷射(193 nm)等。

又，由於可將遮光部320與移相部310之相對位置設在相對於設計上之相對位置之 ± 5 nm以內，較佳為 ± 3 nm以內，

因此可將特定之轉印圖案高精度地轉印於被轉印體上。

(e)又，本實施形態之排列有複數個光學元件300之元件(週期性排列透光部311與移相部310夾著遮光部320而相鄰之構成之元件)可利用移相效果作為求得曝光裝置之最佳聚焦位置之聚焦監視器使用。即，將形成於光罩之轉印圖案轉印於被轉印體上時，有必要將光罩配置於曝光裝置所具備之投影光學系統之距離最佳聚焦面為焦點深度的範圍內。然而，求得投影光學系統之最佳聚焦位置並不容易。對此，若使用圖6(a)所示之排列有複數個光學元件300之聚焦監視器，則可容易地求得投影光學系統之最佳聚焦面。該情形下，可使與移相部310之透射光之相位差為例如45度以上135度以下。

具體而言，將排列有複數個光學元件300之聚焦監視器設置於投影光學系統，且對被轉印體上之感光體進行曝光，並將排列之複數個遮光部320之影像轉印於感光體上。此處，如上所述，由於透光部311之透射光、與移相部310之透射光之相位差為45度以上135度以下，因此，若聚焦監視器配置於自最佳聚焦位置偏離之位置(若產生散焦)，則可根據偏離量而使遮光部320之像移動(使遮光部320之像之間隔變化)。即，藉由調查遮光部320之像之移動量(遮光部320之像之間隔之變化量)，可容易地計算最佳聚焦位置。又，由於可將遮光部320與移相部310之相對位置設為相對於設計上之相對位置之 ± 5 nm以內，較佳為 ± 3 nm以內，故可正確地計算最佳聚焦位置。

[S

<本發明之另一實施形態>

其次，主要參照圖4、圖6(b)說明本發明之另一實施形態。圖4係本實施形態之光學元件400之製造方法之流程圖。圖6(b)係本實施形態之光學元件400之部份剖面圖。

如圖6(b)所示，本實施形態與上述之實施形態不同之點是基板301具備透明基材301a、與形成於透明基材301a上之移相膜301b。

又，如圖4所示，本實施形態與上述之實施形態不同之點是在形成移相部310之步驟中(顯示於圖4(g))，將劃定圖案302b及第2抗蝕圖案304p作為遮罩而蝕刻移相膜301b之露出面。即，移相部310係藉由蝕刻移相膜301b而形成。又，透光部311係藉由不對移相膜301b之表面進行蝕刻而使其露出之方式形成。

作為移相膜301b，係採用用於半色調以外之移相器者，例如 SiO_2 (濺鍍 SiO_2 、CVD SiO_2 、TEOS- SiO_2)，作為半色調型移相器可由MoSi化合物、Cr化合物(化合物係指氧化物、氮化物、碳化物、該等之混合物)、Ta化合物、SOG(旋塗玻璃)等形成。移相膜301b可為根據素材之選擇與膜厚，賦予所期望之移相量者。例如可為賦予160~200度之移相量。再者，移相部310之光透射率與透光部311之光透射率較佳為大致相同。然而，存在根據移相膜301b之透射率致使移相部310之光透射率小於透光部311之光透射率之情形。即使該情形下，以使移相部310之光透射率為透光部311之光透射率之80%以上之方式，而選擇移相膜

301b之材料等較佳。又，移相膜301b為半色調膜之情形下，較佳為令移相膜之曝光光透射率為5~30%。

其他部分與上述之實施形態相同。

本實施形態亦可發揮與上述之實施形態相同之效果。藉此，可相對於轉印用之圖案精確地定位移相光罩之遮光帶(配置於所欲轉印之轉印用圖案之區域外，並於曝光時以不使無用光到達被轉印體之方式遮光之部份)。

又，相對於用於蝕刻移相膜301b時之蝕刻液或蝕刻氣體，使透明基材301a具有耐受性之情形下，即透明基材301a作為蝕刻移相膜301b時之蝕刻阻止物發揮功能之情形下，可正確地控制移相部310之深度。其結果，可更正確地控制透光部311之透射光、與移相部310之透射光之相位差。另一方面，使用無法充分獲得透明基材301a之上述耐受性之素材而形成移相膜時，亦可於透明基材與移相膜之間介存蝕刻阻止膜。

<本發明之再另一實施形態>

以上，已具體說明本發明之實施形態，但本發明並非限定於上述之實施形態，在不脫離其主旨之範圍內可進行各種變更。

例如，本發明之光學元件不僅可作為將特定之轉印圖案轉印於被轉印體上之移相光罩、或用於獲得曝光裝置之最佳焦點位置之聚焦監視器，亦可適宜地適用於利用移相效果之其他元件。

再者，本發明對於具有透光部與移相部之鄰接圖案之光 [5

學元件尤其有效。由於原本如此之圖案中，在邊界不存在劃定該邊界時發揮功能之遮光膜圖案，因此難以使用遮光膜圖案之端部(邊緣)劃定圖案之外緣。然而，藉由使用上述實施形態之劃定圖案，可將遮光膜圖案暫時設置於該邊界部，從而可提高圖案之尺寸精度、位置精度。

【圖式簡單說明】

圖1(a)-(h)係藉由經由2次光微影步驟，而劃定遮光部、透光部、及移相部之參考例之光學元件之製造方法的流程圖。

圖2(a)-(h)係藉由經由2次光微影步驟，而劃定遮光部、透光部、及移相部之另一參考例之光學元件之製造方法的流程圖。

圖3(a)-(l)係本發明之一實施形態之光學元件之製造方法的流程圖。

圖4(a)-(l)係本發明之另一實施形態之光學元件之製造方法的流程圖。

圖5(a)-(c)係說明遮光部、透光部、及移相部之劃定精度之概略圖。

圖6(a)係本發明之一實施形態之光學元件之部份剖面圖，(b)係本發明之另一實施形態之光學元件之部份剖面圖。

【主要元件符號說明】

100	光學元件
100b	光學元件空白片

101	基板
102	遮光膜
103	第1抗蝕膜
103p	第1抗蝕圖案
104	第2抗蝕膜
104p	第2抗蝕圖案
110	移相部
110'	移相部之形成預定區域
111	透光部
111'	透光部之形成預定區域
120	遮光部
120'	遮光部之形成預定區域
300	光學元件
300b	光學元件空白片
301	基板
302	遮光膜
303	第1抗蝕膜
303p	第1抗蝕圖案
310	移相部
311'	移相部之形成預定區域
311	透光部
320	遮光部
320'	遮光部之形成預定區域

七、申請專利範圍：

1. 一種光學元件之製造方法，其特徵為：

上述光學元件包含：形成於基板上且由經圖案化之遮光膜所構成之遮光部、使上述基板之一部份表面露出而成之透光部、蝕刻上述基板之一部份表面而成之移相部、及上述移相部與上述透光部鄰接之部份；且

此製造方法包含以下之步驟：

準備於上述基板上依序積層有上述遮光膜與第1抗蝕膜之光學元件空白片；

對上述第1抗蝕膜施與描繪與顯影，形成覆蓋上述遮光部之形成預定區域、且劃定上述移相部之形成預定區域之第1抗蝕圖案；

將上述第1抗蝕圖案作為遮罩而局部地蝕刻上述遮光膜，藉此形成上述遮光部，且形成劃定上述移相部之形成預定區域之劃定圖案；

形成至少覆蓋上述基板之露出面之第2抗蝕膜；

對上述第2抗蝕膜施與描繪與顯影，形成至少使上述移相部之形成預定區域露出之第2抗蝕圖案；

將上述劃定圖案及上述第2抗蝕圖案作為遮罩而蝕刻上述基板之露出面，藉此形成上述移相部；及

除去上述第2抗蝕圖案及上述劃定圖案，藉此使上述基板之一部份表面露出，而形成上述透光部。

2. 如請求項1之光學元件之製造方法，其中上述第1抗蝕圖案係於上述透光部之形成預定區域中藉由覆蓋上述移相

部之形成預定區域之外周側，而劃定上述移相部之形成預定區域。

3. 如請求項1或2之光學元件之製造方法，其中，

在形成上述第2抗蝕圖案之步驟中，係使用於上述移相部之形成預定區域之尺寸加上對準邊限之尺寸而成之圖案資料，使上述基板之移相部形成區域與上述劃定圖案之上述移相部形成區域側之邊緣露出，且

在形成上述移相部之步驟中，係將上述劃定圖案之上述移相部之形成預定區域側邊緣及上述第2抗蝕圖案作為遮罩，而蝕刻上述基板之露出面。

4. 如請求項1至3中任一項之光學元件之製造方法，其中上述基板係由石英所構成之透明基材。

5. 如請求項1至3中任一項之光學元件之製造方法，其中，

上述基板包含透明基材、與形成於上述透明基材上之移相膜，且

在形成上述移相部之步驟中，係將上述劃定圖案及上述第2抗蝕圖案作為遮罩，而蝕刻上述移相膜之露出面。

6. 如請求項1至3中任一項之光學元件之製造方法，其中上述透光部之透射光之相位與上述移相部之透射光之相位之差為45度以上200度以下。

7. 如請求項1至3中任一項之光學元件之製造方法，其中上述遮光部與上述移相部之相對位置係相對於設計上之相對位置偏離 ± 5 nm以內。

8. 如請求項3之光學元件之製造方法，其中上述對準邊限係超過0 nm且為30 nm以下。
9. 如請求項1至3中任一項之光學元件之製造方法，其中上述遮光膜含有Cr。
10. 一種光學元件，其特徵為包含：
形成於基板上且由經圖案化之遮光膜所構成之遮光部、使上述基板之一部份表面露出而成之透光部、及蝕刻上述基板之一部份表面而成之移相部，且
具有上述移相部與上述透光部鄰接之部份，且上述遮光部與上述移相部係利用將上述遮光膜圖案化之步驟同時劃定。
11. 如請求項10之光學元件，其中，
上述基板包含透明基材、與形成於上述透明基材上之移相膜，且
上述透光部係露出上述移相膜之一部份表面而成，
上述移相部係蝕刻上述移相膜之至少一部份表面而成。
12. 如請求項10或11之光學元件，其中上述透光部之透射光與上述移相部之透射光之相位差為45度以上200度以下。
13. 如請求項10或11之光學元件，其中上述遮光部與上述移相部之相對位置係相對於設計上之相對位置偏離 ± 5 nm以內。
14. 如請求項10或11之光學元件，其中上述基板包含透明基

103 第 5 頁 / 共 5 頁

材，上述遮光膜含有 Cr。

15. 一種光學元件之製造方法，其特徵為：

使用於透明基材上積層有下層膜、上層膜與第 1 抗蝕膜之光學元件空白片製造光學元件，該光學元件包含於上述透明基材上形成下層膜及上層膜之遮光部、露出上述透明基材之基材露出部、及露出上述下層膜之下層膜露出部，且具有上述基材露出部與上述下層膜露出部鄰接之部分，此製造方法包含以下之步驟：

準備上述光學元件空白片；

對上述第 1 抗蝕膜施與描繪與顯影，形成第 1 抗蝕圖案；

將上述第 1 抗蝕圖案作為遮罩而蝕刻上述上層膜，藉此形成上述遮光部，並形成劃定上述基材露出部之形成預定區域且包含上層膜之劃定圖案；

形成第 2 抗蝕膜；

對上述第 2 抗蝕膜施與描繪與顯影，形成使上述基材露出部之形成預定區域露出之第 2 抗蝕圖案；

將上述劃定圖案及上述第 2 抗蝕圖案作為遮罩而蝕刻上述下層膜，藉此形成上述基材露出部；及

除去上述第 2 抗蝕圖案及上述劃定圖案。

16. 如請求項 15 之光學元件之製造方法，其中，

在形成上述第 2 抗蝕圖案之步驟中，係使用於上述基材露出部之形成預定區域之尺寸加上對準邊限之尺寸而成之圖案資料，進行上述描繪，藉此使上述劃定圖案之

103 5.5 12 2.10.20

上述基材露出部之形成預定區域側之邊緣露出，且在形成上述基材露出部之步驟中，係將上述劃定圖案之上述邊緣及上述第2抗蝕圖案作為遮罩，而蝕刻上述下層膜。

17. 如請求項15或16之光學元件之製造方法，其中上述劃定圖案係於上述下層膜露出部之形成預定區域中藉由以特定之寬度覆蓋上述基材露出部之形成預定區域之外周側，而劃定上述基材露出部之形成預定區域。
18. 如請求項15或16之光學元件之製造方法，其中上述下層膜為移相膜。
19. 如請求項15或16之光學元件之製造方法，其中上述下層膜為半色調膜。
20. 如請求項15或16之光學元件之製造方法，其中上述上層膜為遮光膜。

八、圖式：

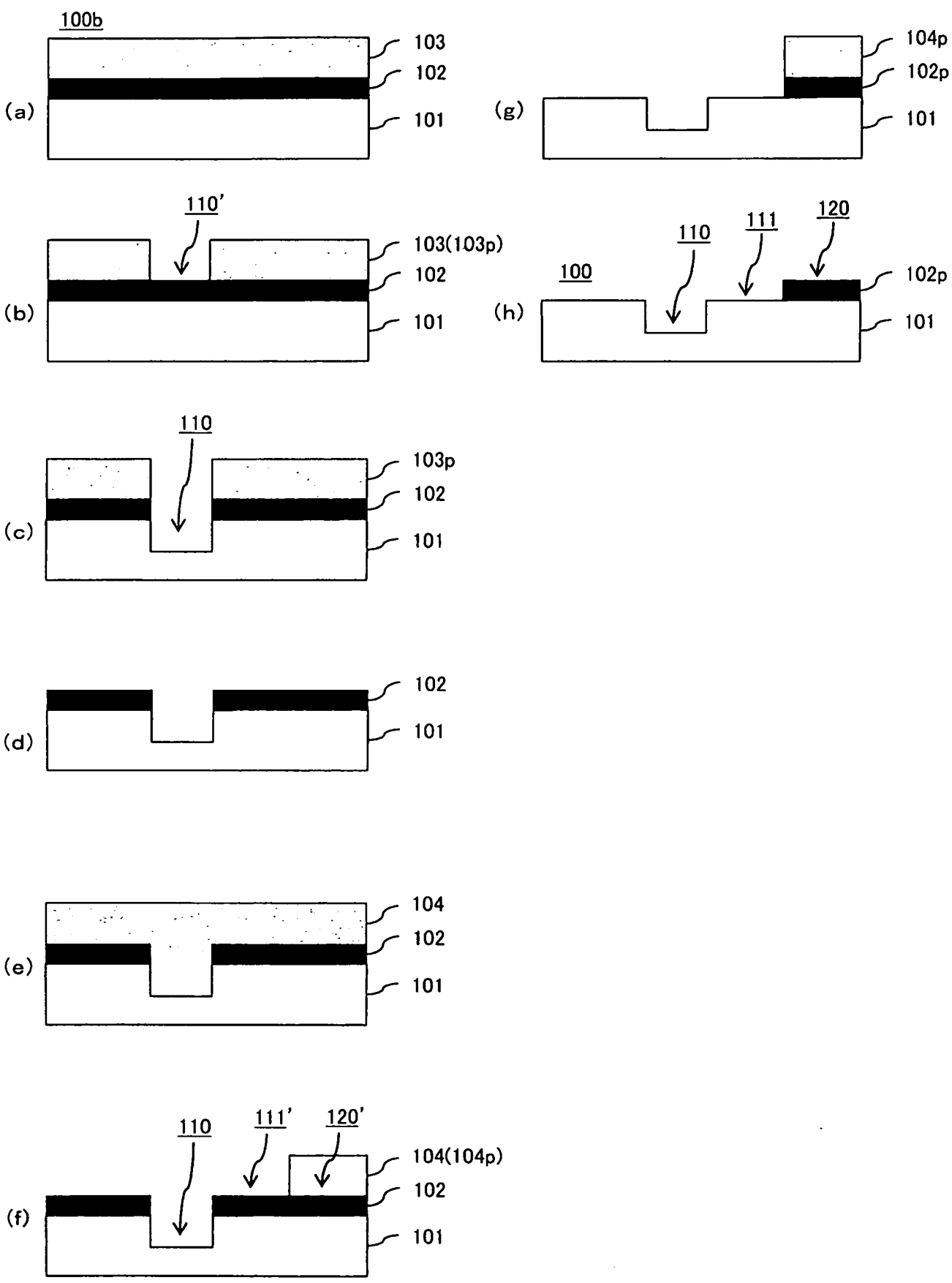


圖 1

IS

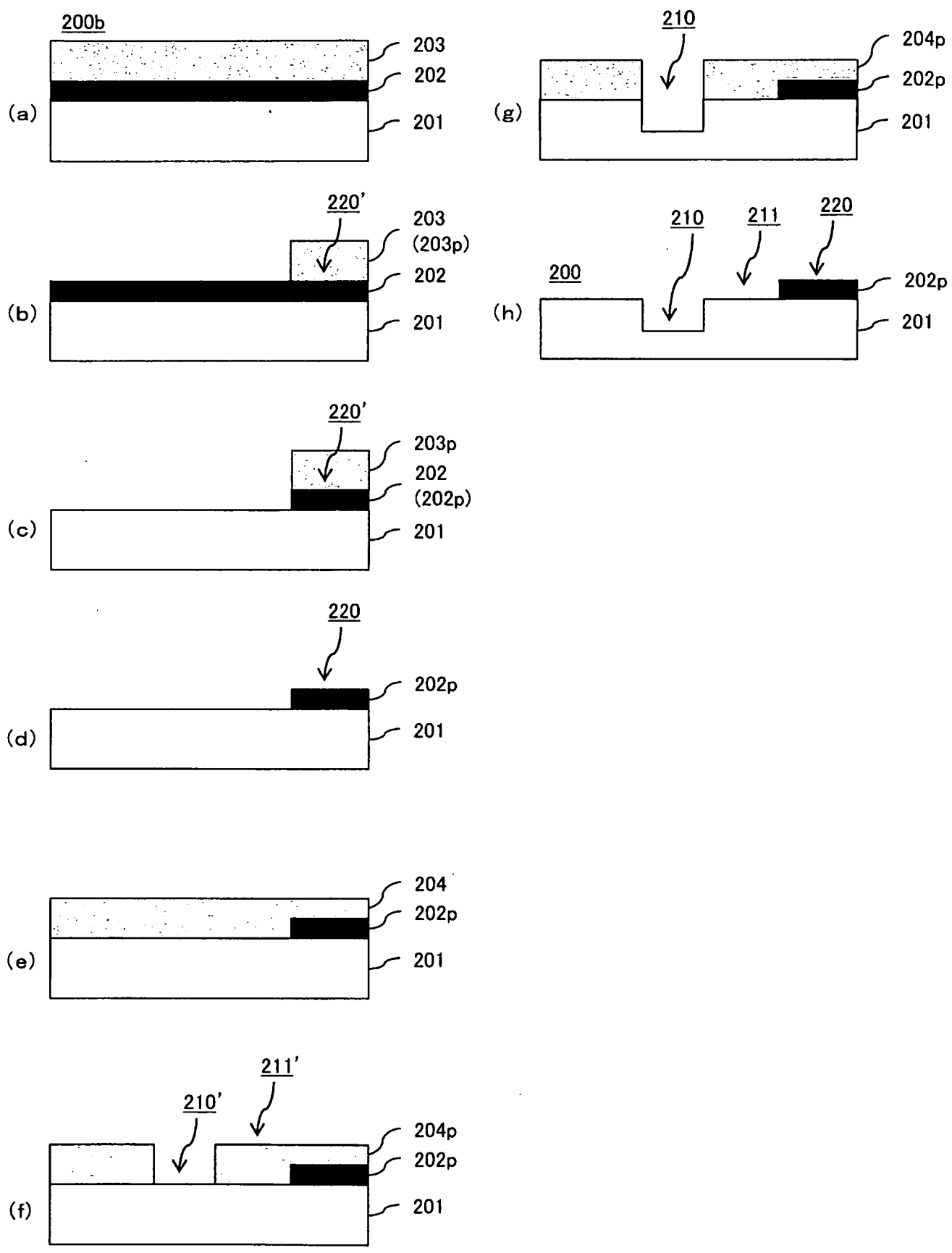
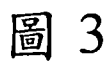


圖 2



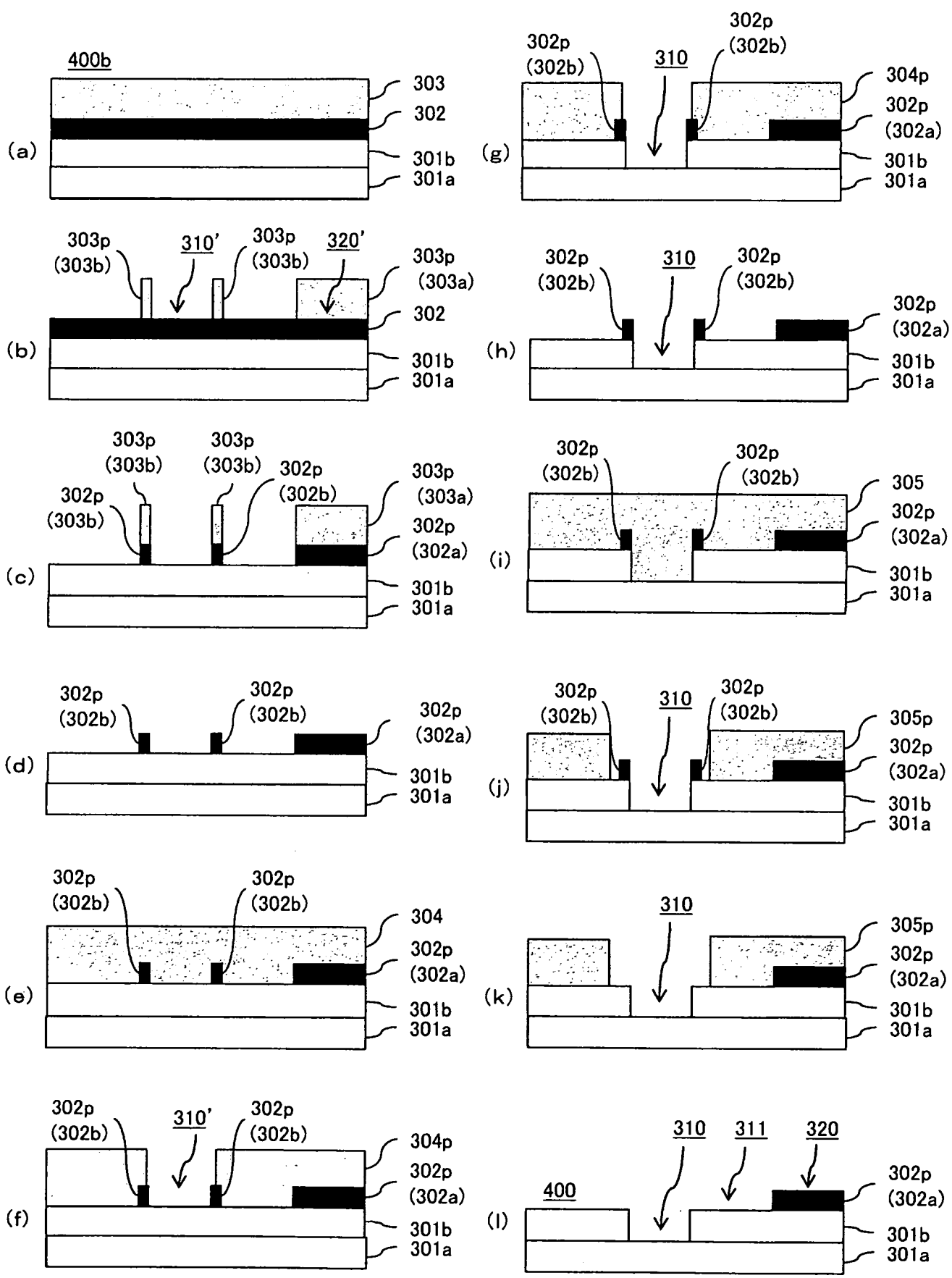


圖 4

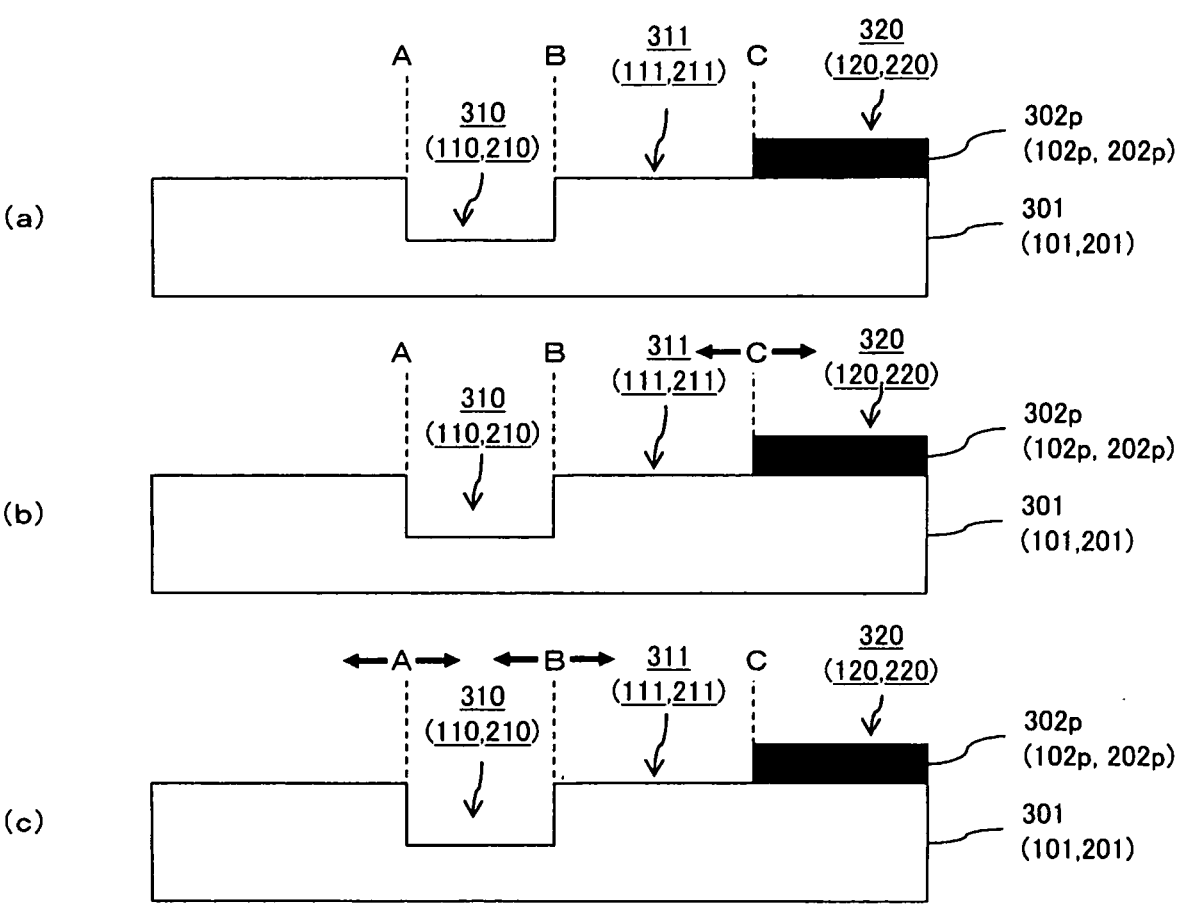


圖 5

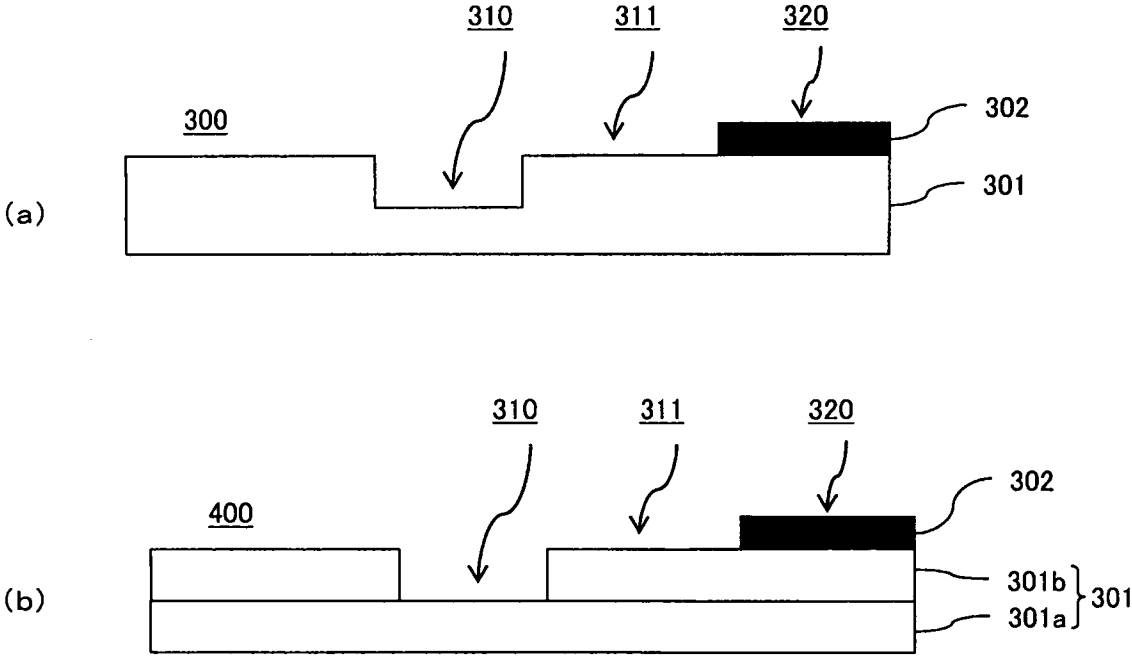


圖 6