

(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：92103908

※ 申請日期：92. 2. 15

※IPC 分類：G03F 1/4

壹、發明名稱：(中文/英文)

遮罩基板及其製造方法

MASK SUBSTRATE AND ITS MANUFACTURING METHOD

貳、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商東芝股份有限公司

KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

2. 日商大日本印刷股份有限公司

DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 岡村 正

TADASHI OKAMURA

2. 北島 義俊

YOSHITOSHI KITAJIMA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國東京都港區芝浦 1 丁目 1 番 1 號

1-1, SHIBAURA 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO, JAPAN

2. 日本國東京都新宿區市谷加賀町 1 丁目 1-1

1-1-1, ICHIGAYA KAGA-CHO, SHINJUKU-KU, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

伊藤 正光

MASAMITSU ITOH

住居所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣橫濱市金澤區寺前 2 丁目 17-22-105

17-22-105, TERAMAE 2-CHOME, KANAZAWA-KU, YOKOHAMA-SHI,
KANAGAWA-KEN, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ **本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：**

1. 日本；2002 年 02 月 26 日；特願 2002-050123
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☒ **主張國際優先權(專利法第二十四條)：**

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002 年 02 月 26 日；特願 2002-050123
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ **主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：**

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ **主張專利法第二十六條微生物：**

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

技術領域

本發明與一種例如：遮罩空白或是光罩之遮罩基板及其製造方法相關。

先前技術

隨著半導體裝置變得更小，允許顯微步驟處理這些較小半導體裝置係為所需的。裝置設計規則已經指定0.13微米的設計規則。在該情況下控制的圖案尺寸精確度約10奈米，因此，為非常需求的。

因為需要這樣非常緊的精確度，使用在半導體製造方法中顯微步驟所帶來的問題，變成引人注目。這些問題之一係為在一光罩基板(光罩)中的缺陷，圖案在該基板上形成，且其在顯微步驟中使用。此問題將在下面進一步的描述。

該光罩必須沒有實質上的缺陷，因此使用一缺陷檢查裝置，以檢查該光罩，使得經由檢查該光罩所發現的缺陷可以被修護。

然而，這樣缺陷檢查和修護需要很多的成本及時間。這就是大大的增加光罩價格的主要原因之一。並且僅有小缺陷可以被修護。假如有重大打亂圖案的任何缺陷，必須重新製造一光罩，這就是另一個大大地增加光罩的原因。

在製造方法期間所發現的許多這樣的缺陷，由在圖案形成之前，由呈現在光罩基板上(光罩空白)已經存在的污染所產生。

發明內容

根據本發明之一觀點的遮罩基板，包括一透明基板，其包括一參考標記以及一在該透明基板上形成之光屏蔽薄膜。

一種根據本發明之一觀點的遮罩基板方法，包括以能量束照射透明基板的表面以及形成一參考標記，其包括在該透明基板的前表面中的一凹洞；以及在該透明基板上形成一光屏蔽薄膜。

根據本發明之另一觀點的遮罩基板方法，包括在一透明基板上形成一光屏蔽薄膜；以及處理該光屏蔽薄膜以形成一參考標記。

實施方式

本發明之一具體實施例將參考圖式而描述。

圖1A和1B係為顯示根據本發明之一具體實施例的遮罩空白的平面檢視圖及剖面檢視圖。

在這些圖式中，參考號碼1表示一石英基板(玻璃基板)。兩參考位置標記2在該石英基板1之前表面上形成。這些參考位置標記2在該石英基板1之前表面上之兩非直角相對之角落中形成。該石英基板1具有例如6.25毫米之厚度。該石英基板1(透明基板)係為如此之基板使得曝露光可穿越。該石英基板1對於光係為透明的。

藉由在石英基板之前表面上之兩位置形成參考位置標記2，可以定義一X-Y座標系統，例如，如圖1A所顯示的。之後，一缺陷D之位置(D_x ， D_y)可精確地決定。

特定地，該X-Y座標系統可藉由定義具有該兩參考位置標記2為端點之正方形而決定。之後，藉由設定該等參考位置標記之一原點(0, 0)，缺陷D之位置可由X-Y座標所表示。

該X-Y座標系統為矩形但並不需是矩形。進一步地，該座標之原點並不限制於圖1A所顯示的位置。例如，石英基板的中心可以是原點。

每個該等參考位置標記2包括交錯形式排列之八個凹洞3。例如，每個該等凹洞3為例如約100微米直徑 ϕ 以及約3微米深度d之凹處，如圖2所顯示。凹洞3之孔徑為200微米。標記參考點(原點(0, 0))係為由水平排列之四個凹洞3所定義之線L1和由垂直定義之四個凹洞3所定義之線L2之間之交叉點C。

一光屏蔽薄膜4在石英基板1之前表面上形成，如圖1B所顯示。例如該光屏蔽薄膜4係為具有70奈米厚度之鉻薄膜。一反反射薄膜5在該光屏蔽薄膜4上形成。該反反射薄膜5為，例如，一具有30奈米厚度之氧化鉻薄膜。該光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5之總厚度為例如0.1微米。凹洞3之深度為例如約3微米。此防止凹洞3被光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5填滿。

即是，即使光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5形成，參考位置標記之功能也不會喪失。雖然在該具體實施例中，該凹洞3具有約3微米之深度，該深度通常約數毫米。該光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5之總厚度通常設定在該等凹洞3並不會

被這些薄膜填滿之這樣的值。

在此方面，即使該等凹洞3被光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5所填滿，只要對應至底下該等凹洞3之凹洞在光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5之表面中形成，還是可能使用包括該光屏蔽薄膜4之該等凹洞、或包括一堆疊層之光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5之該等凹洞，為參考標記。

組態如上所述之一光罩空白可例如藉由在下描述之製造方法而獲得。

首先，前和背表面已經研磨之一152x152平方毫米之石英基板1被清洗以潔淨其前表面，其中該石英基板1之光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5在該前表面上形成。

之後，如圖3所顯示，使用一已知YAG雷射裝置，以從一YAG雷射來之光束11(之後僅稱為“雷射光束”)，照射該石英基板1之前表面，而形成凹洞。

更特定地說，由YAG雷射主體10所發射之雷射光束由一聚集光學系統12聚集而具有10微米之直徑。該石英基板1之前表面以該聚集之雷射光束11照射以形成凹洞。在此時，該石英基板之前表面之八個區域藉由移動該石英基板1或該YAG雷射主體10而以雷射光束11照射。通常容易地移動該石英基板1。

在該情況下，因為石英基板1在以雷射光束11照射之區域中溶化且蒸發，所以形成凹洞。因為該石英基板1在以雷射光束11照射以形成氣體之區域中蒸發，該石英基板1之碎片(石英碎片)並不在雷射光束11所照射之區域周圍濺

擊。因此，在形成參考位置標記2之步驟期間，沒有新的缺陷發生。

進一步地，石英基板1之厚度，例如為6.25毫米如上所述。當藉由應用雷射光束11形成凹洞時，這樣之厚度防止即使照射中發生一錯誤時，也不會在該石英基板1中形成一穿越洞。

由應用雷射光束11所獲得之該等凹洞3每個被塑造使得其邊緣部份7有角度地舉起，如圖4所顯示。因此，該邊緣部份7由一CMP(化學機械研磨法)方法所研平。

圖2顯示該圖4之邊緣部份7已經完全地研平。然而，完全地移除該有角度地舉起部分係困難的。結果，實際上，遺留一部分的該有角度地舉起部分。因此，不論該凹洞3已經由應用雷射光束11(應用一能量束)而獲得，其取決於該凹洞3之邊緣部份7之舉起形狀之存在而決定。

該凹洞3具有，例如，約100微米之直徑和約3微米之深度，如上所述。因此該凹洞3係為廣且淺的。此形狀防止塵埃在該凹洞3中堆積。

通常可藉由例如雷射之波長、能量(輸出)、光束直徑或等等，控制該凹洞3之直徑和深度。在該具體實施例中，例如，在上述尺寸之凹洞3可藉由例如，在266微米之波長(YAG雷射之四倍諧波)以及20焦耳/平方公分之應用能量下應用該雷射光束11而形成。

隨後，如圖1B所顯示，例如，鉻在石英基板1上藉由濺擊方法濺擊至70奈米的厚度以形成光屏蔽薄膜4。隨後，

例如，氧化鉻藉由該濺擊方法在該光屏蔽薄膜4上濺擊至30奈米之厚度以形成該反反射薄膜5。假如需要的話，可塗覆一阻抗薄膜在該薄膜5上。因此，完成一遮罩空白。

因此而獲得之參考位置標記2可藉由傳統表面污染檢查裝置所偵測。已經確定可使用例如，由LASERTECH公司所製造之表面污染檢查裝置M1320，偵測該兩參考位置標記2。在該情況下，該參考位置標記2之位置之偵測之複製性為1微米或更少。

因此，根據本具體實施例，在遮罩空白中缺陷之位置可精確地決定。此使得沒有缺陷之區域被選擇為圖案形成區域。因此，具有缺陷之遮罩空白可有效地利用以改進生產力。

相反地，傳統遮罩空白沒有參考位置標記。因此，雖然可在傳統遮罩空白上執行缺陷檢查，但是精確地決定缺陷之位置係為困難的。結果，該缺陷D可能包含在一遮罩空白80上圖案形成區域81中，如圖5所顯示。

進一步地，本具體實施例之遮罩空白(具有參考位置標記2)以及傳統遮罩空白(沒有任何參考位置標記2)被檢查有無表面污染。

檢查之結果顯示在本具體實施例之遮罩空白和傳統遮罩空白之間缺陷數目沒有差異。因此，已經確定即使參考位置標記2形成，也不會增加缺陷數目。即是，已經確定在形成參考位置標記2之步驟期間，沒有新的缺陷發生。

遮罩空白完成之後是製造光罩之步驟。特定地，如圖6A

所顯示，使用已知顯影及蝕刻處理該光屏蔽薄膜4和反反射薄膜5。之後，如圖6B所顯示，例如LSI圖案之裝置圖案在圖案形成區域21中形成，其在遮罩空白20上沒有缺陷，圖6B顯示作為裝置圖案之MOS電晶體之圖案(一閘極、源極以及汲極圖案)。

在該情況中，該遮罩空白和光罩由不同製造商共同製造。該遮罩空白製造商傳遞該遮罩空白和包括缺陷位置之資訊(缺陷位置資訊)給光罩製造商。

然而，有許多傳遞缺陷位置資訊的方法。例如，該缺陷位置資訊可以文件形式、儲存媒體、或等等，同時與遮罩空白之傳遞，而傳遞。或者，該缺陷位置資訊可使用資訊傳送媒體例如網際網路，與遮罩空白之傳遞分開，而傳遞。

本發明被不侷限於如上所述之具體實施例。例如，在石英基板1上形成之薄膜並不侷限於鉻薄膜。例如，該薄膜可以是由矽化鉬等等所組成之中間薄膜。進一步地，參考標記之位置、數目、形狀和尺寸並不侷限在上面具體實施例中的這些。其可取決於使用之檢查裝置或目的而適當地改變。

進一步地，該雷射並不侷限於YAG雷射。也可使用二氧化碳氣體雷射(波長：10.6微米)或F²雷射。假如使用比F²雷射較短波長之雷射時，鈣氟化物基板較佳取代石英基板1使用。此是因為鈣氟化物基板更有效率地吸收具有較短波長之雷射光束，因此使得凹洞3容易地在基板中形成。

進一步地，在該具體實施例中，該參考位置標記2由以

交錯形式排列之八個凹洞3所組成。然而，凹洞3之數目可至少九、或至多七。一般來說，凹洞3數目之增加增加了標記參考點(在線L1和L2之間交叉點C)被偵測之精確度。此將在下詳細地描述。

如上所述，因為該兩參考位置標記2，X-Y座標系統可藉由這些標記為端點得到一正方形而定義。在該情況下，假如使用一凹洞3定義一參考位置標記2，在凹洞3之位置所偵測之錯誤在參考位置標記2被偵測之精確度中直接地反應。該偵測錯誤從凹洞3形狀之差異、測量機制之錯誤等等所產生。

相反地，一參考位置標記2使用以交錯形式排列之複數個凹洞3所定義，且該線L1由線性迴歸(內插方法)，從複數個垂直地排列之凹洞3之位置所決定。同樣地，該線L2由線性迴歸，從複數個水平地排列之凹洞3之位置所決定。之後，隨著複數個凹洞3之數目增加，個別凹洞3之位置所偵測之錯誤的反效果被減弱。因此，內插變得更精確。結果，該水平線L1和垂直線L2可更精確地決定。並且，在水平線L1和垂直線L2之間之交叉點可比標記參考點(原點)更精確地決定。

雖然已知，還是簡短地描述線性迴歸。從複數個水平地排列之凹洞3所決定之線L1係如此選擇使得從線L1至分別凹洞3之距離總合為最小。

進一步地，在該具體實施例中，該等參考位置標記在石英基板1之前表面上形成。然而，該等參考位置標記可藉

由處理光屏蔽薄膜或光屏蔽薄膜和反反射薄膜兩者而形成。這樣之參考標記可藉由使用包括光感材料(阻抗)、阻抗之暴露、阻抗之顯影、該薄膜或該等薄膜之蝕刻等等之應用之已知圖案形成方法之過程而形成。該步驟數目之增加可藉由同時與在光屏蔽薄膜上形成一裝置圖案，例如LSI圖案之步驟，執行形成參考位置標記之步驟而防止。

然而，在形成參考位置標記步驟期間，可能發生一新缺陷。因此，在此方面，具有根據該具體實施例之參考位置標記2之光罩基板係為較佳的。並且，除了處理透明基板或光屏蔽薄膜以形成參考位置標記之外，可能引進不同於光屏蔽薄膜和透明基板之一成員以從該成員形成參考位置標記。

進一步地，在上述具體實施例之描述中，該遮罩空白或光罩包括複數個參考標記。然而，該遮罩空白或光罩僅包括一參考標記。為了精確地決定缺陷之位置，較佳地使用複數個參考標記。

熟悉此技藝的人士將容易地作出額外優點及修改。所以，本發明在其更廣泛之觀點來說並不侷限於在此顯示及描述的特定細節和代表性的具體實施例。因此，不需背離如隨附申請專利範圍及其相等所定義之一般發明精神或範圍可產生許多修改。

圖式簡單說明

圖1A和1B係為顯示根據本發明之一具體實施例之遮罩空白的平面檢視圖和剖面檢視圖；

圖2係為根據本發明之具體實施例，顯示一凹洞如在該遮罩空白上的參考位置標記之剖面檢視圖；

圖3係為根據本發明之具體實施例，顯示一使用以形成該凹洞如在該遮罩空白上的參考位置標記之一雷射裝置的概要檢視圖；

圖4係為顯示由該雷射裝置所形成之一凹洞之剖面檢視圖；

圖5係為顯示一傳統遮罩空白的平面檢視圖；及

圖6A和6B係為顯示根據本發明之具體實施例，形成該光罩的方法之剖面檢視圖和一平面檢視圖。

【圖式代表符號說明】

1	石英基板
2	參考位置標記
3	凹洞
4	光屏蔽薄膜
5	反反射薄膜
11	光束
10	雷射主體
12	聚集光學系統
7	邊緣部份
81、21	圖案形成區域
20、80	遮罩空白

伍、中文發明摘要：

一種遮罩基板包括一透明基板，該透明基板包括一參考標記以及一在該透明基板上形成之光屏蔽薄膜。

陸、英文發明摘要：

A mask substrate comprises a transparent substrate including a reference mark and a light shielding film formed on the transparent substrate.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	石英基板
2	參考位置標記
3	凹洞
C	交叉點
D	缺陷
L ₁	水平線
L ₂	垂直線

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍：

1. 一種遮罩基板，包括
一透明基板，其包括參考標記；以及
一光屏蔽薄膜，其在該透明基板上提供。
2. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該參考標記包括一凹洞，在該透明基板之表面中提供。
3. 如申請專利範圍第 2 項之遮罩基板，其中該凹洞藉由以能量束照射該透明基板之表面而形成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該參考標記包括複數個凹洞，在該透明基板之一表面中形成，且該複數個凹洞以交錯形式排列。
5. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該參考標記包括光屏蔽薄膜之一部分。
6. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該光屏蔽薄膜包括一凹洞，且該參考標記包括該凹洞。
7. 如申請專利範圍第 2 項之遮罩基板，其中該凹洞在透明基板之一角落中形成。
8. 如申請專利範圍第 6 項之遮罩基板，其中該凹洞在透明基板之一角落中形成。
9. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該透明基板尚包括至少一參考標記。
10. 如申請專利範圍第 9 項之遮罩基板，其中該等每個複數個參考標記包括至少一凹洞。
11. 如申請專利範圍第 10 項之遮罩基板，其中該至少一凹洞

在透明基板之一角落中提供。

12. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該透明基板包括石英或鈣氟化物。
13. 如申請專利範圍第 1 項之遮罩基板，其中該光屏蔽薄膜包括一 LSI 圖案。
14. 一種製造一遮罩基板之方法，其包括：
以能量束照射一透明基板之表面且在該透明基板之表面中形成包括一凹洞之標記；以及
在該透明基板之表面上形成一光屏蔽薄膜。
15. 如申請專利範圍第 14 項之製造一遮罩基板之方法，其中該能量束係為一雷射光束。
16. 如申請專利範圍第 14 項之製造一遮罩基板之方法，尚包括在凹洞已經在該透明基板之表面形成之後以及在該光屏蔽薄膜形成之前，研磨包括該凹洞之表面。
17. 如申請專利範圍第 14 項之製造一遮罩基板之方法，尚包括處理該光屏蔽薄膜以形成一 LSI 圖案。
18. 一種製造一遮罩基板之方法，其包括：
在一透明基板上形成一光屏蔽薄膜；以及
處理該光屏蔽薄膜以形成一參考標記。
19. 如申請專利範圍第 18 項之製造一遮罩基板之方法，尚包括處理該光遮罩薄膜以形成至少一參考標記。
20. 如申請專利範圍第 18 項之製造一遮罩基板之方法，尚包括處理該光屏蔽薄膜以形成一 LSI 圖案。

拾壹、圖式：

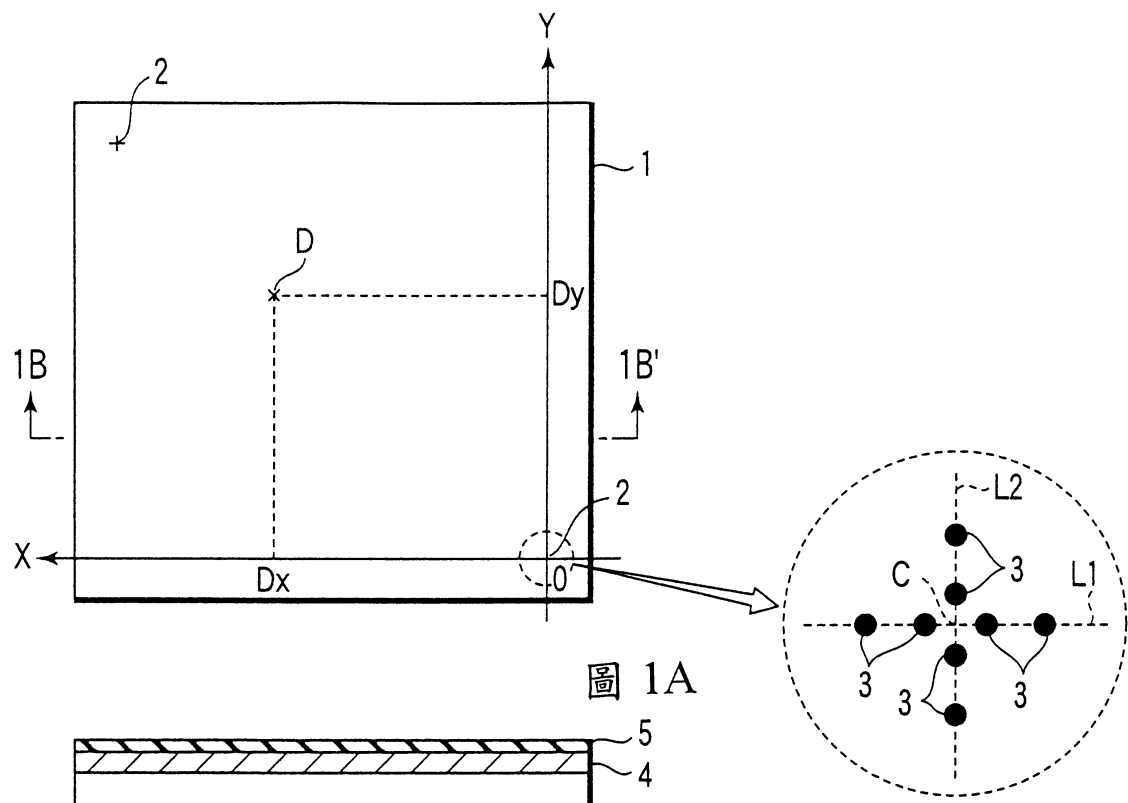


圖 1A

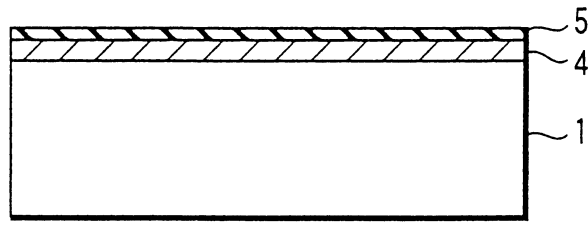


圖 1B

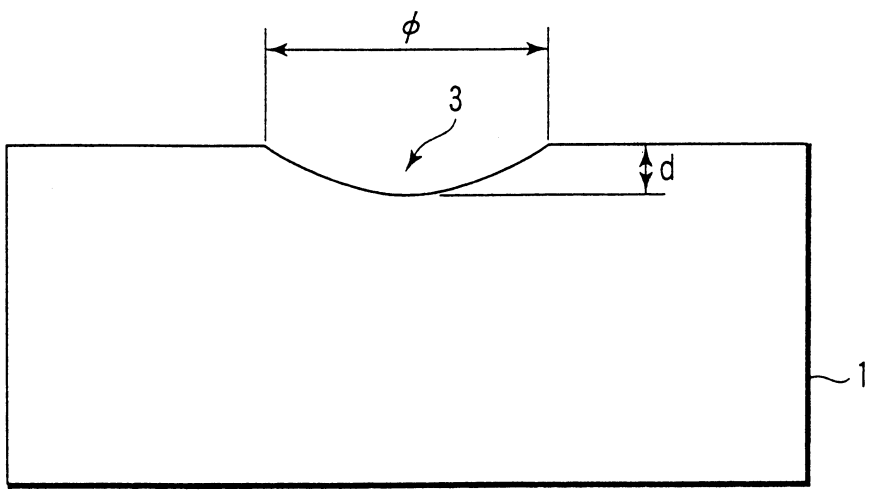


圖 2

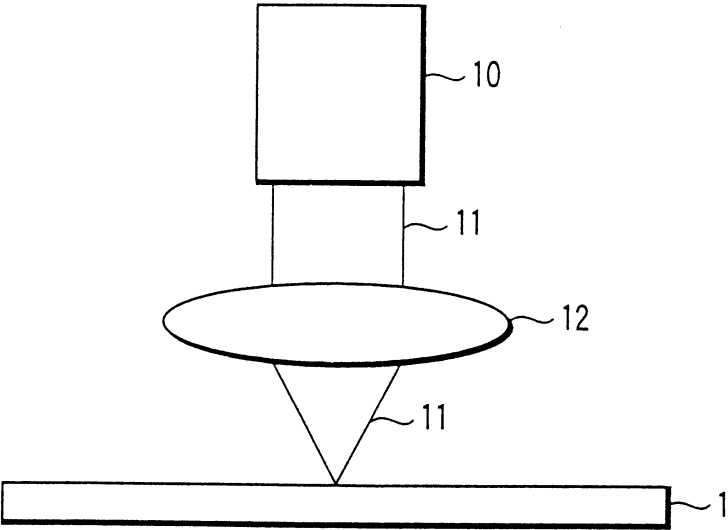


圖 3

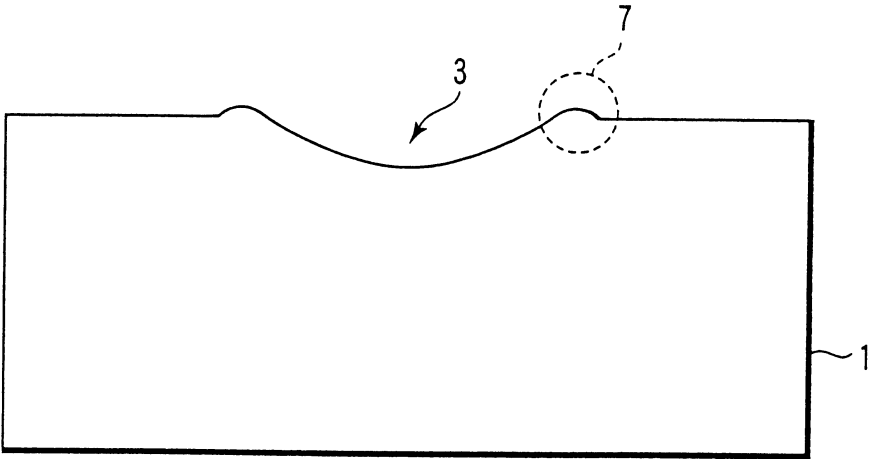


圖 4

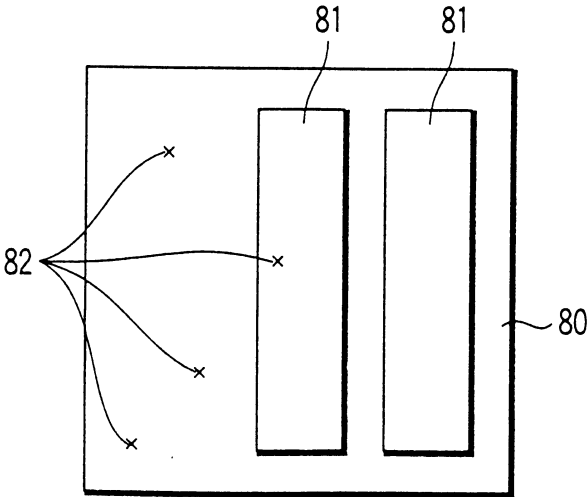


圖 5

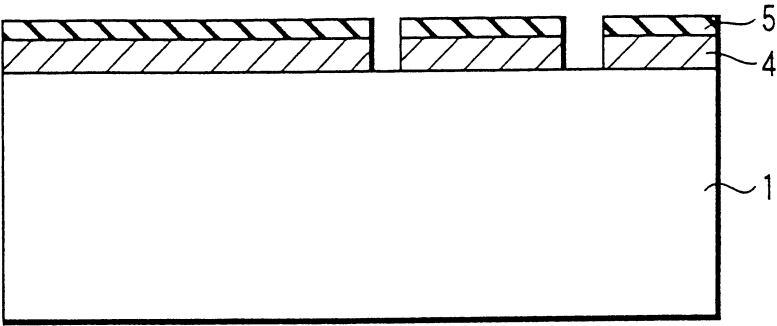


圖 6A

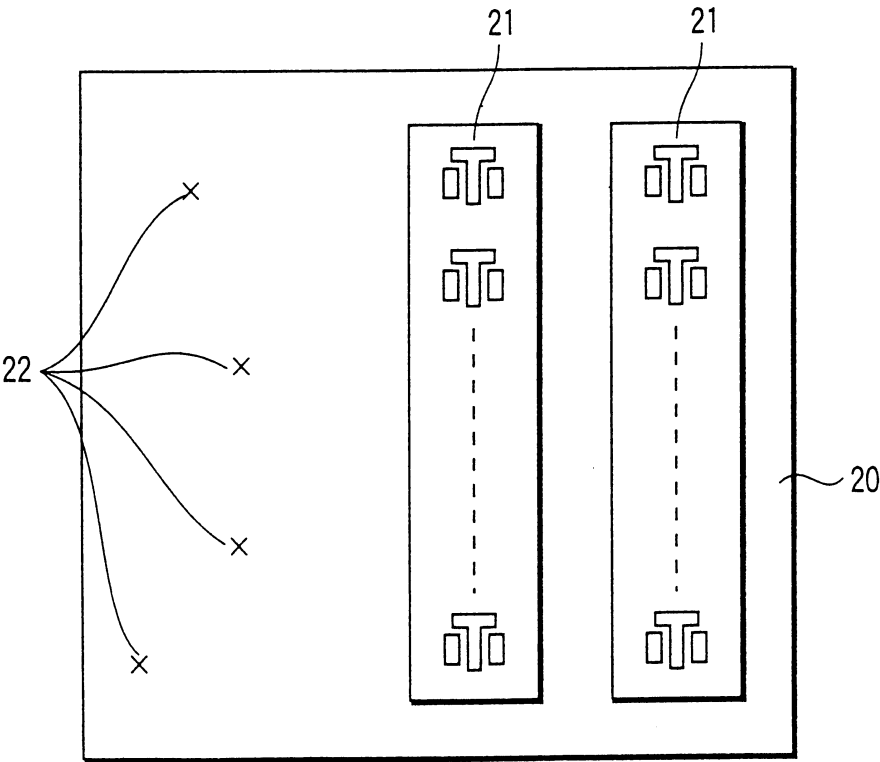


圖 6B