

公告本

398043

申請日期	86.8.14
案 號	86111646
類 別	Heil-1/4

A4
C4

398043

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	帶電射束曝光光罩與帶電射束曝光方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.山田 泰久 2.野末 寬
	國 籍	1~2:日 本
	住、居所	1~2:日本國東京都港區芝五丁目七番一號 日本電氣股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本電氣股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區芝五丁目七番一號
	代 表 人 姓 名	金子 尚 志

裝

訂

線

398043

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☒有 ☐無主張優先權

日 本

1996 年 8 月 15 日

日本特願平 8-215626

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

本發明係關於半導體製程中的帶電射束曝光法，如電子束或離子射束曝光法，尤其有關於具有不同單元開口 (cell aperture) 之帶電射束曝光光罩與使用此光罩之帶電射束曝光方法，其中該單元開口通常對應於 IC (積體電路) 晶片上的單位重複圖案 (unit repetitive pattern)。

背景說明

近年來隨著 IC 之積體規模 (integration scale) 的進步與封裝密度 (packing density) 的增加，半導體裝置製造過程中對高產率 (high throughput) 的需求亦日漸強烈。當然此需求亦適用於使用電子束之光蝕刻步驟，即電子束光蝕刻法。

在電子束光蝕刻法中，一種稱為“單元投射法” (cell projection method) 的改良方法被提出以因應此一對高產率的需求。在此“單元投射法”中，通常一個光罩除了一成型開口 (shaping aperture) 之外，尚具有不同的單元開口 (各對應於 IC 晶片上的單位重複圖案) 以形成一可變型開口 (variable-shaping aperture)。在實際使用時，電子束重複的照射於各 IC 晶片之各單元開口或是成型開口上。

圖 1 顯示一習知為單元投射法設計之光罩。複數個開口 102a, 102b, 及 102c 規律的形成在傳統的光罩 100 之基材 101 上。

呈矩形並用來形成可變形電子束之成型開口 102a 位於基材 101 的中央區域。各自對應於 IC 上的單位重複圖案之成型開口 102b 位於基材 101 的邊緣區域。而各自對應於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

相同 IC 上的單位重複圖案之成型開口 102c 則位於基材 101 的中界區域。此等成型開口 102b 與 102c 的幾何圖形係依據所設計 IC 晶片的布局或曝光資料而決定。

開口 102a, 102b, 或 102c 的選擇係藉由電子束的偏離來進行。具體而言, 一矩形電子束 121 朝向傳統光罩 100 照射, 如圖 2 所示。電子束 121 係被一位於電子源與光罩 100 之間的一射束成型遮罩(圖中未顯示)成型成為矩形。

電子束 121 係被位於射束成型遮罩與光罩 100 之間的一射束偏斜器(圖中未顯示)所偏斜, 俾能照射於開口 102a, 102b, 及 102c 之中所需的一個開口, 以選擇開口 102a, 102b, 或 102c。穿過所需開口的電子束 121 則投射到半導體矽晶片上抗電子束層的一個區域上, 而將對應於此開口之圖案轉移到此抗電子束層上。

開口 102a, 102b, 及 102c 之布局或排列可依照光罩設計者的意願來決定。

在使用此傳統的光罩 100 時, 若電子束 121 係照射於位於光罩中央區域的成型開口 102a 時, 因為電子束 121 的軸心與光罩 100 的中心成一直線, 電子束 121 並不需要偏斜。

然而, 當電子束 121 係照射於位於光罩 100 的邊緣或中界區域之任一個單元開口 102b 或 102c 時, 必須以射束偏斜器將電子束偏斜 θ 角。顯然邊緣區域的單元開口 102b 所需的 θ 角之值大於中界區域的單元開口 102c 所需的 θ 角之值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

隨著電子束偏斜量(即偏斜角 θ)的增加，電子束 121 的偏斜變形及像差(aberration)亦隨之增加。因此，半導體矽晶片所能得到之圖案布局的精確度會與偏斜角 θ 值成比例降低。這表示當選擇一位於光罩 100 邊緣區域之開口 102b 時，因為圖案布局精確度的降低可能會導致某些問題的發生。

為解決上述之圖案布局精確度降低的問題，曾有研究設法減少電子束 121 的偏斜變形及像差。

以 1995 年 8 月之日本未審查專利公開號碼 7-201701 的案件中所提出之一種電子束曝光系統為例。此系統中，施加於一對形成副射束偏斜器之相對電極上的驅動電壓其增加量係依據電子束被主射束偏斜器所偏斜的量而定。同時施加在另一對形成副射束偏斜器之相對電極上的驅動電壓則減少相同的量。於是電子束所發生的像差受到補償。

另外，1995 年 6 月之日本未審查專利公開號碼 7-142321 的案件中提出另外一種電子束曝光系統之偏斜補償的方法。在此方法的步驟 1 中，當偵測到半導體矽晶片上特定位置形成一刻劃時，測量電子束的偏斜量。接下來，在步驟 2 中此測得之偏斜量被設定成為電子束的補償資料。步驟 3 則依據此測得偏斜量之變化速率來預測此測得偏斜量到達最大忍受度限制(tolerance limit)所需之時間。而在步驟 4 中當經過此預測之時間之後，步驟 1, 2, 及 3 被導引至準備進行下一個測量。

在上述之日本未審查專利公開號碼 7-201701 與 7-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

142321 案中所提出的習知技術具有下列缺點。

因為此等習知技術必須將光電系統進行結構改變以使電子束偏斜，所形成之電子曝光系統將會具有複雜的結構。此外，其並不能完全解決前述之因為圖案布局精確度衰退所導致的問題。

另外，近年來半導體裝置或 IC 均朝向小型化發展，電子束光蝕刻技術所需之圖案布局精確度日益嚴格。前述之習知技術將很難達到足夠的圖案布局精確度。

發明之綜合說明

因此，本發明的目標之一在提出一種帶電射束曝光光罩及一種帶電射束曝光方法，能夠達到所需之圖案轉移精確度，而不會受到帶電射束之偏斜變形及像差的影響。

因此，本發明的另一目標在提出一種帶電射束曝光光罩及一種帶電射束曝光方法，能夠達到所需之圖案轉移精確度，而不需要改變帶電射束之偏斜系統的結構。

熟習本技術者當可從下文的描述中明瞭本發明的上述及其餘未特別提及之目標。

本發明的第一實施樣態中提出一種包含一具有第一區域與第二區域的基材之帶電射束曝光光罩；在此基材的第一區域形成有第一組單元開口，在此基材的第二區域形成有第二組單元開口。

第一區域係設計成照射至此第一區域的帶電射束其偏斜角小於一參考角。而第二區域則設計成照射至此第二區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

域的帶電射束其偏斜角大於或等於此參考角。

第一組單元開口中各單元開口對應於工作物件上需要高圖案轉移精確度之細微圖案。而第二組單元開口則對應於工作物件上不需要高圖案轉移精確度之粗略圖案。

在依據本發明第一實施樣態之帶電射束曝光光罩中，第一組單元開口位於基材的第一區域，而第二組單元開口位於基材的第二區域。第一組單元開口中各單元開口對應於工作物件上需要高圖案轉移精確度之細微圖案。而第二組單元開口則對應於工作物件上不需要高圖案轉移精確度之粗略圖案。

此外，第一區域係設計成照射至此第一區域的帶電射束其偏斜角小於一參考角。而第二區域則設計成照射至此第二區域的帶電射束其偏斜角大於或等於此參考角。

因此，需要高圖案轉移精確度之細微圖案係在帶電射束偏斜角小於參考角度的情況下進行轉移。這表示細微圖案會在帶電射束之偏斜變形及像差受到抑制的情況下進行轉移。

另一方面，不需要高圖案轉移精確度之粗略圖案係在帶電射束偏斜角大於或等於參考角度的情況下進行轉移。這表示粗略圖案會在帶電射束之偏斜變形及像差較大的情況下進行轉移。然而，因為偏斜變形及像差較大所導致的問題可以藉由適當的選擇參考角度的值來防止。

結果，所需之圖案轉移精確度能夠達成，而不會受到帶電射束之偏斜變形及像差的影響。另外，能夠在不改變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

帶電射束偏斜系統之結構的情況下，達到所需之圖案轉移精確度。

依據第一實施樣態之光罩的較佳實施例中，高圖案轉移精確度係由小於或等於工作物件上的一特定值之所需最小形體尺寸，及小於或等於工作物件上的一特定值之所需之圖案布局精確度，兩者中之最少一個所界定。

在依據第一實施樣態之光罩的另一較佳實施例中，一成型開口附加形成在基材的第二區域，用來產生一可變形帶電射束。在此情況下，除了單元圖案以外的所有圖案(如隨意圖案、連接重複圖案的區域等等)不需要替換光罩便可以轉移到工作物件上。

在依據第一實施樣態之光罩的又一較佳實施例中，一第三區域附加成型於基材上，而第一區域環繞於其周圍。基材之第三區域係設計成照射到此第三區域之帶電射束其偏斜角實質上等於零。

在本發明的第二實施樣態中，提出一種包含下列步驟(a)、(b)、及(c)的帶電射束曝光方法。

在步驟(a)中，帶電射束曝光光罩之基材具有第一區域及第二區域。在基材之第一區域上形成有第一組單元開口，而在基材之第二區域上形成有第二組單元開口。第一組單元開口各對應於工作物件上一需要高圖案轉移精確度的細微圖案。第二組單元開口則各對應於一不需要高圖案轉移精確度的粗略圖案。

在步驟(b)中，偏斜角小於一參考角度的帶電射束照射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

到第一組單元開口其中被選定之一個單元開口。於是對應於此第一組單元開口被選定之單元開口的細微圖案被轉移到工作物件上。

在步驟(c)中，偏斜角大於或等於一參考角度的帶電射束照射到第二組單元開口其中被選定之一個單元開口。於是對應於此第二組單元開口被選定之單元開口的粗略圖案被轉移到工作物件上。

依據本發明第二實施樣態之帶電射束曝光方法，要將對應於第一組單元開口之細微圖案轉移到一工作物件上，偏斜角小於一參考角度的帶電射束被照射到第一組單元開口其中被選定之一個單元開口。此外，要將對應於第二組單元開口之粗略圖案轉移到一工作物件上，偏斜角大於或等於一參考角度的帶電射束被照射到第二組單元開口其中被選定之一個單元開口。

於是，在不受到帶電射束之偏斜變形及像差之影響的情況下，能夠達到所需之圖案轉移精確度。而且在不需要改變帶電射束之偏斜系統之結構的情況下，能夠達到所需之圖案轉移精確度。

依據第二實施樣態之方法的較佳實施例中，高圖案轉移精確度係由小於或等於工作物件上的一特定值之所需最小形體尺寸，及小於或等於工作物件上的一特定值之所需之圖案布局精確度，兩者中之最少一個所界定。

在依據第二實施樣態之方法的另一較佳實施例中，用來產生一可變形帶電射束的成型開口附加形成於基材的第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 ()

二區域。在此情況下，除了單元圖案以外的所有圖案(如隨意圖案、連接重複圖案的區域等等)不需要替換光罩便可以轉移到工作物件上。

在依據第二實施樣態之方法的又一較佳實施例中，一第三區域附加成型於基材上，而第一區域環繞於其周圍。基材之第三區域係設計成照射到此第三區域之帶電射束其偏斜角實質上等於零。

另外，在依據第一實施樣態的帶電射束曝光光罩與依據第二實施樣態的帶電射束曝光方法中，參考角度的較佳樣態係設定在 10° 。此係因為若帶電射束之偏斜角大於 10° ，則此帶電射束之偏斜變形及像差會變成不能忽略。

最小形體尺寸之值的較佳樣態係設定在 $0.2\ \mu\text{m}$ 或更小。這是因為若工作物件上最小形體尺寸小於或等於 $0.2\ \mu\text{m}$ ，則此帶電射束之偏斜變形及像差會變成不能忽略。

圖案布局精確度之值的較佳樣態係設定在 $0.1\ \mu\text{m}$ 或更小。這是因為若工作物件上圖案布局精確度小於或等於 $0.1\ \mu\text{m}$ ，則此帶電射束之偏斜變形及像差會變成不能忽略。

圖示之簡單說明

為使本發明可以有效實施，下文中將參照附加圖示加以說明。

圖 1 為習知電子束曝光光罩之示意平面圖。

圖 2 之示意立體圖顯示一電子束照射到圖 1 中習知電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

台

五、發明說明 ()

子束曝光光罩上一開口的狀態。

圖 3 為本發明第一實施例之示意平面圖。

圖 4 為依據圖 3 之第一實施例的電子束曝光光罩所使用之電子束曝光系統的示意圖。

圖 5A 之示意立體圖顯示一電子束照射到圖 3 中第一實施例之位於電子束曝光光罩上內部區域的第一組單元開口其中之一的狀態。

圖 5B 之示意立體圖顯示一電子束照射到圖 3 中第一實施例之位於電子束曝光光罩上外部區域的第一組單元開口其中之一的狀態。

圖 6 之流程圖顯示圖 3 中第一實施例之電子束曝光光罩的製造過程。

圖 7 為本發明第二實施例之示意平面圖。

圖示中之參照數號

1	電子束曝光光罩
1A	電子束曝光光罩
2	基材
2a	內部區域
2b	外圍區域
2c	中心區域
3a	單元開口
3b	單元開口
3c	單元開口

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 ()

4	成型開口
10	電子束曝光系統
11	電子槍
12	第一射束偏斜器
13	光罩固定器
14	矽晶片台座
15	第一成型光罩
16	投射鏡系統
17	第二射束偏斜器
20	半導體矽晶片
21	電子束
100	光罩
101	基材
102a	開口
102b	開口
102c	開口
121	電子束

較佳實施例之詳細說明

下文中將參照附圖來描述本發明之較佳實施例。

本發明第一實施例之電子束曝光光罩之結構如圖 3 所示。

如圖 3 所示，第一實施例之電子束曝光光罩 1 具有一正方形基材 2。基材 2 可以區分成內部區域 2a 與外圍區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（ ）

2b。內部區域 2a 為正方形。環繞內部區域 2a 之外圍區域 2b 則為正方環狀。內部區域 2a 與外圍區域 2b 的中心均位於基材 2 的中心點。

基材 2 上具有呈陣列排列的 9 個單元開口 3a 與 16 個單元開口 3b。各單元開口 3a 與 3b 對應於一個欲轉移到半導體矽晶片上之幾何形狀的重複圖案。內部單元開口 3a 位於內部區域 2a。而外圍單元開口 3b 則位於外圍區域 2b。

此處內部單元開口 3a 係設計成用來將半導體記憶體裝置之幾何形狀的細微儲存單元(memory-cell)圖案各別形成或轉移到矽晶片上。儲存單元圖案使得矽晶片必須具有高圖案轉移精確度。外圍單元開口 3b 係設計成用來將半導體記憶體裝置之幾何形狀的粗略週邊電路圖案各別形成或轉移到矽晶片上。週邊電路圖案則不需要高圖案轉移精確度的矽晶片。

在此第一實施例中，外圍區域 2b 尚具有 2 個正方形成型開口 4，如圖 3 所示。成型開口 4 係用來形成傳統的可變形電子束。

圖 4 顯示進行傳統單元投射法之電子束曝光系統 10。此系統包含一電子槍 11、一第一射束偏斜器 12、一光罩固定器 13、一投射鏡系統 16、一第二射束偏斜器 17、及一矽晶片台座 14。

操作時，一第一成型光罩 15 固定在電子槍 11 與第一射束偏斜器 12 之間，第一成型光罩 15 具有一正方形之第一成型開口(圖中未示)。依據第一實施例之曝光光罩 1 固定

五、發明說明()

於光罩固定器 13 上。半導體矽晶片放置於矽晶片台座 14 之上，作為工作物件。

電子槍 11 射出之電子束 21 首先照射到第一成型光罩 15，然後形成正方形的電子束 21。

射束偏斜器 12 沿著與電子束 21 中心軸垂直之平面上的兩正交方向將此正方形電子束 21 偏斜。電子束 21 被偏斜器 12 偏斜成朝向單元開口 3a、3b 及成型開口 4 之中所欲使用的一個開口，於是可依需要選擇一所需之開口 3a、3b 或 4。

投射鏡系統 16 將通過開口 3a、3b 及 4 之中所選擇的一個開口之電子束 21 投射到台座 14 上的矽晶片 20 上。

第二射束偏斜器 17 將電子束 21 偏斜以使電子束 21 對準矽晶片 20 上所欲照射的位置，因而將開口 3a、3b 及 4 之中所選擇的一個開口所對應之圖案轉移到矽晶片 20 上。

最小形體尺寸(或最小導線寬度)非常小之細微圖案(小於或等於 $0.2\ \mu\text{m}$)被使用作為內部開口 3a。例如，以儲存單元的圖案來作為內部開口 3a，其需要非常小之最小形體尺寸。

另外，即使形體尺寸並非極小，任何需要非常嚴格的圖案布局精確度(小於或等於 $0.1\ \mu\text{m}$)之圖案均可作為內部開口 3a。例如低階接觸孔圖案或 MOS 場效電晶體之閘極的圖案均可作為內部開口 3a。

最小形體尺寸並非極小之粗略圖案(例如大於 $0.2\ \mu\text{m}$)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 ()

被使用作為外部開口 3b。另外，任何不需要非常嚴格的圖案布局精確度(大於 $0.1\ \mu\text{m}$)之圖案均可作為外部開口 3b。例如高階接觸孔、記憶體裝置之外圍電路、或線路層的圖案均可作為外部開口 3b。

接下來說明圖 4 中所示之電子束曝光系統的操作過程。

在一步驟中，電子束 21 以與光罩 1 之垂直線 N(即未被偏斜之電子束 21 的中心軸)夾角 θ_1 的偏斜角照射到所選擇的一個內部單元開口 3a 上，如圖 5A 所示。圖 5A 中之參考字元 B 代表偏斜後之電子束 21 的中心軸。偏斜角 θ_1 小於一參考角度。於是對應於所選擇的內部單元開口 3a 之細微單元圖案被轉移到矽晶片 20 上。

在另一步驟中，電子束 21 以與垂直線 N 夾角 θ_2 的偏斜角照射到所選擇的一個外部單元開口 3b 上，如圖 5B 所示，其中 $\theta_1 < \theta_2$ 。偏斜角 θ_2 大於參考角度。於是對應於所選擇的外部單元開口 3b 之粗略圖案被轉移到矽晶片 20 上。

在又一步驟中，電子束 21 以與垂直線 N 夾角 θ_2 的偏斜角照射到所選擇的一個成型開口 4 上，如圖 5B 所示。於是對應於所選擇的成型開口 4 之隨意圖案被轉移到矽晶片 20 上。

在依據第一實施例的電子束曝光光罩 1 上，內部單元開口 3a 形成於基材 2 的內部區域 2a 內，而外部單元開口 3b 形成於基材 2 的外部區域 2b 內。內部單元開口 3a 各自對應於需要高圖案轉移精確度的細微圖案。而外部單元開

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

□ 3b 各自對應於不需要高圖案轉移精確度的粗略圖案。

此外，基材 2 的內部區域 2a 係設計成照射於此內部區域 2a 上的電子束 21 所具有之偏斜角 θ_1 小於一參考角度。基材 2 的外部區域 2b 係設計成照射於此外部區域 2b 上的電子束 21 所具有之偏斜角 θ_2 大於此參考角度。

因此，需要高圖案轉移精確度的區域 2b 之細微圖案係在電子束 21 的偏斜角小於參考角度的情況下進行轉移。這表示區域 2a 的細微圖案之轉移係在電子束 21 之偏斜變形及像差受到抑制的狀況下進行。

另一方面，不需要高圖案轉移精確度區域 3b 之粗略圖案係在電子束 21 的偏斜角大於參考角度的情況下進行轉移。這表示區域 3b 之粗略圖案之轉移係在電子束 21 之偏斜變形及像差相對較大的狀況下進行。然而，任何因為相對較大的偏斜變形及像差所造成的問題均可藉由適當的選擇參考角度之值來加以預防。

結果，能夠在不受到電子束 21 之偏斜變形及像差影響的情況下達到所需之圖案轉移精確度。也能夠在不改變用來偏斜電子束 21 之光電系統結構的情況下，達到所需之圖案轉移精確度。

此外，因為 2 個成型開口 4 係形成於外圍區域 2b 內，本發明之另一優點在於任何非單元圖案之圖案(如隨意圖案及連接重複圖案的區域等)均可在不需要更換光罩 1 的情況下轉移到矽晶片 20 上。

圖 6 顯示製造第一實施例之曝光光罩 1 的處理流程。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

於步驟 S1 中，由半導體記憶體裝置之布局或曝光資料定義複數個單元圖案。

於步驟 S2 中判斷儲存單元圖案之最小形體尺寸(或最小導線寬度)是否小於或等於 $0.2\ \mu\text{m}$ 。若答案為“是”則進行步驟 S4。若答案為“否”則進行步驟 S3。

於步驟 S3 中判斷儲存單元圖案之布局精確度是否小於或等於 $0.1\ \mu\text{m}$ 。若答案為“是”則進行步驟 S4。若答案為“否”則進行步驟 S3。

於步驟 S4 中，對應於問題中之單元圖案的單元開口被設計成位於光罩 1 之基材 2 上的內部區域 2a。

於步驟 S5 中，對應於問題中之單元圖案的單元開口被設計成位於光罩 1 之基材 2 上的外圍區域 2b。

步驟 S4 與 S5 中開口 3a、3b 及 4 之定位可以如下列方式進行。

首先，選擇出第一個欲設置於內部區域 2a 內的單元圖案並佈置在內部區域 2a 中心(即基材 2 的中心)之單元開口 3a 內。接著，選擇出第二個到第九個欲設置於內部區域 2a 內的單元圖案，並佈置在中心開口 3a 周圍的單元開口 3a 內。之後，選擇出第一個到第十六個欲設置於外部區域 2b 內的單元圖案，並佈置在內部區域 2a 周圍的單元開口 3b 內。最後將成型開口佈置於外圍區域剩餘的開口 4 上。

至此，可以得到依據圖 3 所示之第一實施例的曝光光罩。

通常電子束的偏斜變形及像差會隨著偏斜角的增加而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

連續的改變。因此，基材 2 可以依據最小形體尺寸劃分成三個或更多區域。

圖 7 所示為依據本發明第二實施例之電子束曝光光罩 1A。此光罩 1A 之架構與圖 3 所示之第一實施例的光罩 1 非常類似，除了在內部區域 2a 內另外形成一中心區域 2c，而單元開口 3c 形成於中心區域 2c 內。中心區域 2c 位於基材 2 的中心處。

因此，為簡化描述，下文中省略有關相同架構的描述，而採用與圖 3 相同之參照數號。

顯而易見的其優點與第一實施例相同。

在前述之第一及第二實施例中，對電子束曝光光罩進行描述。然而，本發明當然亦可應用於其餘帶電射束曝光光罩，如用於離子射束光蝕刻法的離子射束曝光光罩。

雖然本文中描述本發明之較佳實施例，熟習本技術者當可在不偏離本發明精神的範圍內進行各種修改。因此，本發明之範疇應由下列申請專利範圍來界定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：帶電射束曝光光罩與帶電射束曝光方法)

一種電子束曝光光罩，能夠達到所需之圖案轉移精確度，而不會受到帶電射束之偏斜變形及像差之影響。此光罩包含：一基材，具有一第一區域與一第二區域；第一組單元開口，形成於基材之第一區域內；及第二組單元開口，形成於基材之第二區域內。此基材之第一區域係設計成照射於此第一區域上之帶電射束的偏斜角小於一參考角度。此基材之第二區域係設計成照射於此第二區域上之該帶電射束的偏斜角大於或等於此參考角度。第一組單元開口各自對應於需要高圖案轉移精確度的細微圖案。第二組單元開口各自對應於不需要高圖案轉移精確度的粗略圖案。

英文發明摘要(發明之名稱：

An electron-beam exposure mask that is able to realize the required pattern transfer accuracy independent of the deflection distortion and aberration of an electron beam. This mask includes a substrate with a first area and a second area, a first plurality of cell apertures formed in the first area of the substrate, and a second plurality of cell apertures formed in the second area of the substrate. The first area of the substrate is designed so that a charged-beam irradiated to the first area has a deflection angle less than a reference angle. The second area of the substrate is designed so that a charged-beam irradiated to the second area

四、中文發明摘要(發明之名稱：

)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：

)

has a deflection angle equal to or greater than the reference angle. Each of the first plurality of cell apertures corresponds to fine patterns necessitating high pattern transfer accuracy. Each of the second plurality of cell apertures corresponds to rough patterns unnecessitating the high pattern transfer accuracy.

六、申請專利範圍

1. 一種帶電射束曝光光罩，包含：
一基材，具有一第一區域與一第二區域；
第一組單元開口，形成於該基材之該第一區域內；
第二組單元開口，形成於該基材之該第二區域內；
該基材之該第一區域係設計成照射於該第一區域上之帶電射束的偏斜角小於一參考角度；
該基材之該第二區域係設計成照射於該第二區域上之該帶電射束的偏斜角大於或等於該參考角度；
該第一組單元開口各自對應於一工作物件上需要高圖案轉移精確度的細微圖案；及
該第二組單元開口各自對應於不需要該高圖案轉移精確度的粗略圖案。
2. 如申請專利範圍第 1 項之帶電射束曝光光罩，其中該高圖案轉移精確度係由小於或等於該工作物件上的一特定值之所需最小形體尺寸，及小於或等於該工作物件上的一特定值之所需之圖案布局精確度，兩者中之最少一個所界定。
3. 如申請專利範圍第 1 項之帶電射束曝光光罩，其中更包含一成型開口，形成在該基材的該第二區域，用來產生一可變形帶電射束。
4. 如申請專利範圍第 1 項之帶電射束曝光光罩，其中更包含一第三區域，形成於該基材上，受該第一區域環繞；
其中該基材之該第三區域係設計成照射於該第三區域

六、申請專利範圍

之帶電射束其偏斜角接近零度。

5. 如申請專利範圍第 1 項之帶電射束曝光光罩，其中該參考角度為 10° 。

6. 如申請專利範圍第 2 項之帶電射束曝光光罩，其中該最小形體尺寸之該特定值為 $0.2\ \mu\text{m}$ 或更小。

7. 如申請專利範圍第 2 項之帶電射束曝光光罩，其中該圖案轉移精確度之該特定值為 $0.1\ \mu\text{m}$ 或更小。

8. 一種帶電射束曝光方法，所包含的步驟有：

(a) 製備一帶電射束曝光光罩，其基材備有一第一區域及一第二區域；

於該基材之該第一區域形成第一組單元開口，於該基材之該第二區域形成第二組單元開口；

該第一組單元開口各自對應於一工作物件上需要高圖案轉移精確度的細微圖案；

該第二組單元開口各自對應於不需要該高圖案轉移精確度的粗略圖案；

(b) 以偏斜角小於一參考角度之帶電射束照射到該第一組單元開口其中被選定之一個單元開口，於是對應於該第一組單元開口被選定之該單元開口的該細微圖案被轉移到該工作物件上。



(c) 以偏斜角大於該參考角度之帶電射束照射到該第二組單元開口其中被選定之一個單元開口，於是對應於該第二組單元開口被選定之該單元開口的該粗略圖案被轉移到該工作物件上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第 8 項之帶電射束曝光方法，其中該高圖案轉移精確度係由小於或等於該工作物件上的一特定值之所需最小形體尺寸，及小於或等於該工作物件上的一特定值之所需之圖案布局精確度，兩者中之最少一個所界定。

10. 如申請專利範圍第 8 項之帶電射束曝光方法，其中更包含一成型開口，形成在該基材的該第二區域，用來產生一可變形帶電射束。

11. 如申請專利範圍第 8 項之帶電射束曝光方法，其中更包含一第三區域，形成於該基材上，受該第一區域環繞；

其中該基材之該第三區域係設計成照射於該第三區域之帶電射束其偏斜角接近零度。

12. 如申請專利範圍第 8 項之帶電射束曝光方法，其中該參考角度為 10° 。

13. 如申請專利範圍第 9 項之帶電射束曝光方法，其中該最小形體尺寸之該特定值為 $0.2\ \mu\text{m}$ 或更小。

14. 如申請專利範圍第 9 項之帶電射束曝光方法，其中該圖案轉移精確度之該特定值為 $0.1\ \mu\text{m}$ 或更小。

圖式

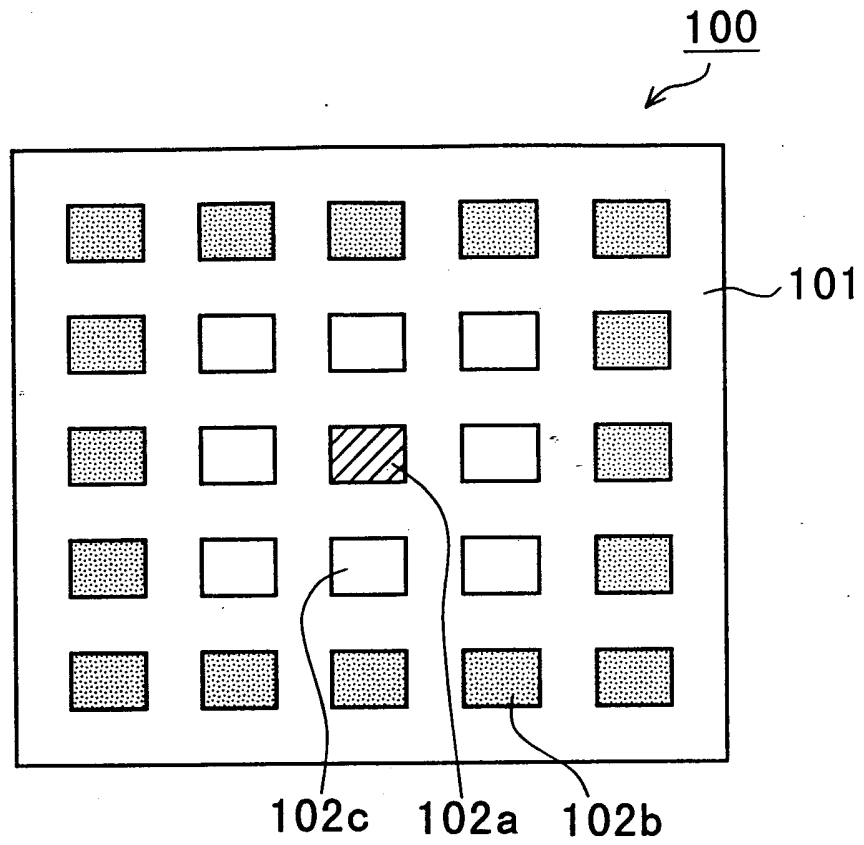


圖 1

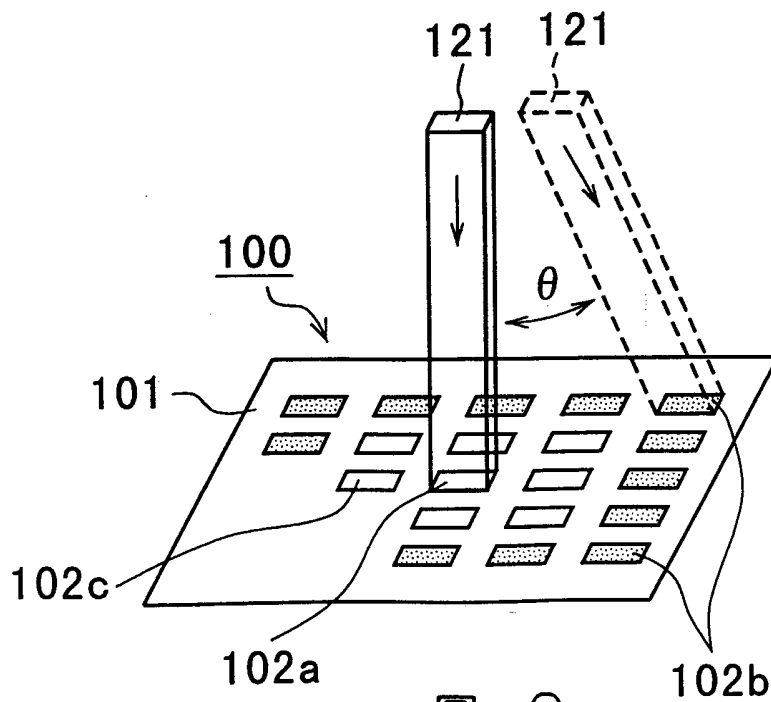


圖 2

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

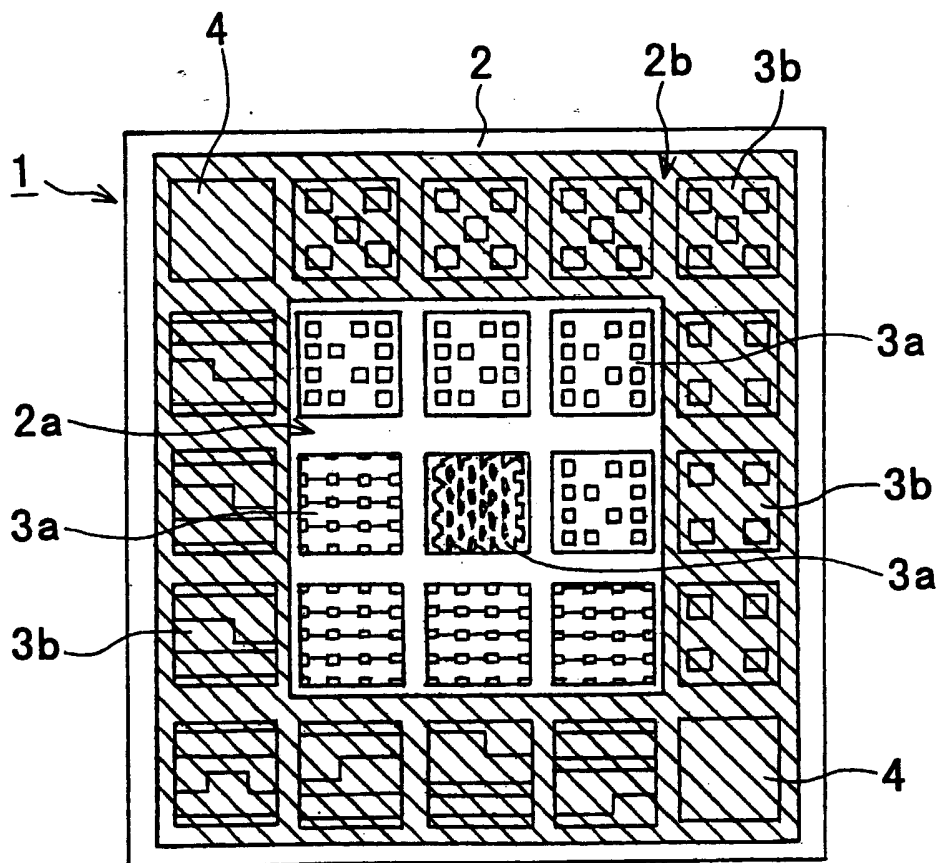


圖 3

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

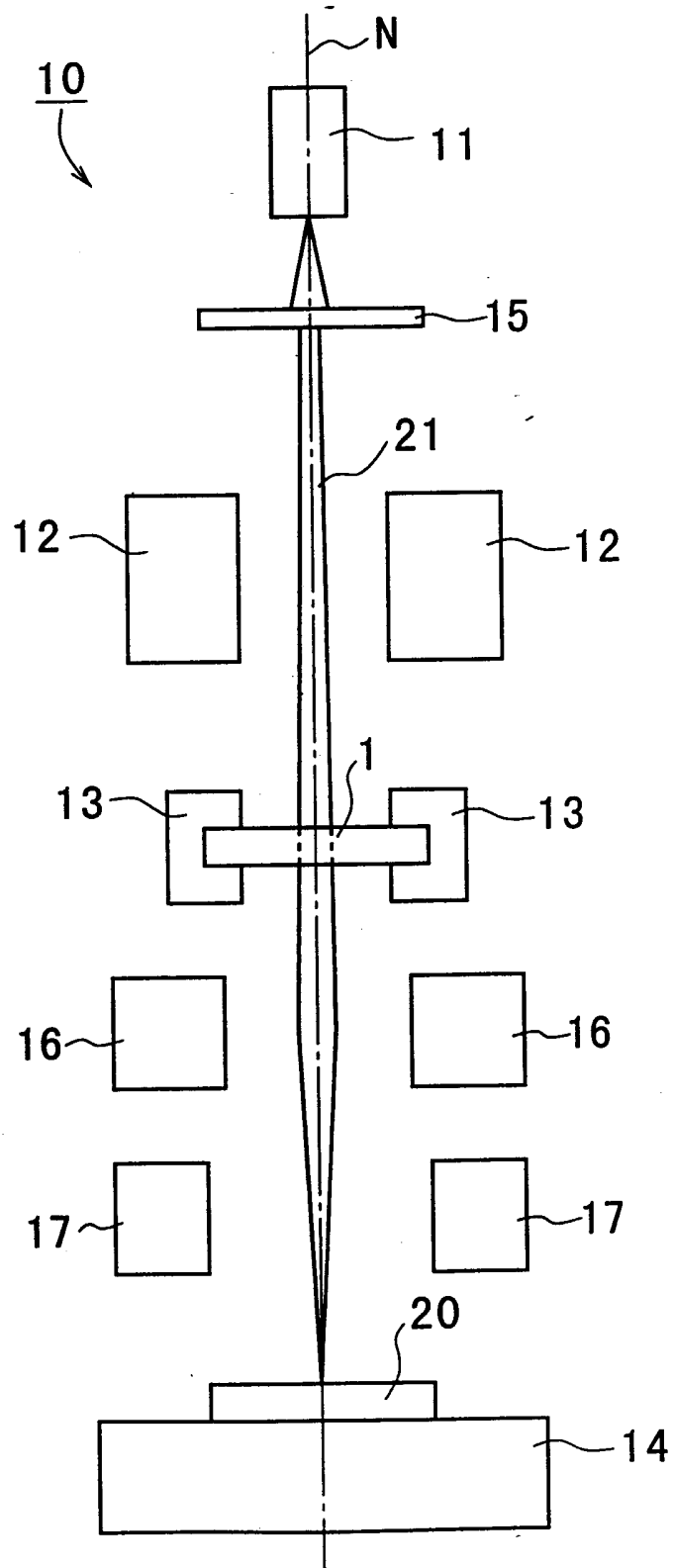


圖 4

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

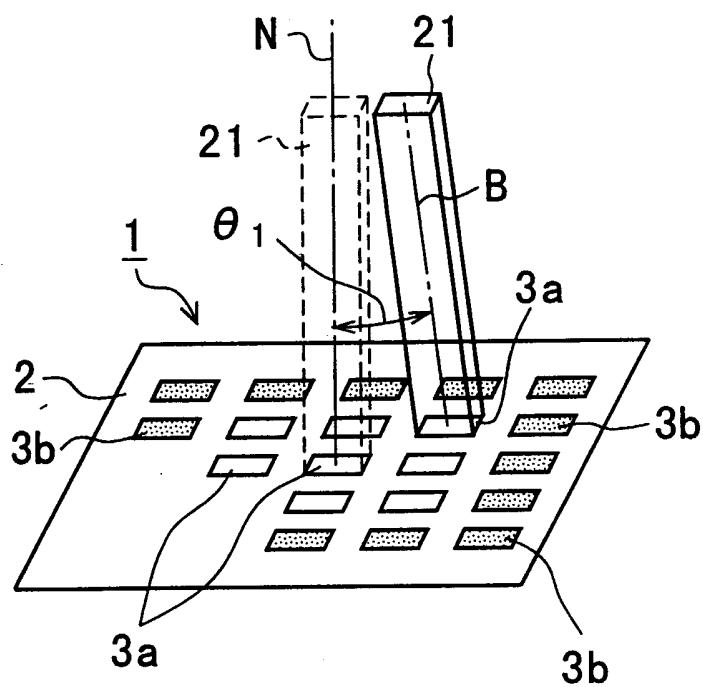


圖 5A

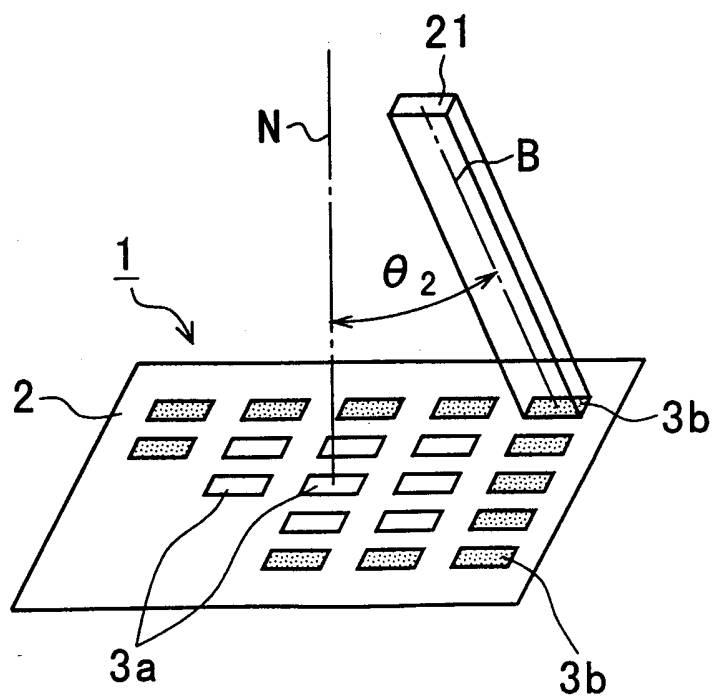


圖 5B

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

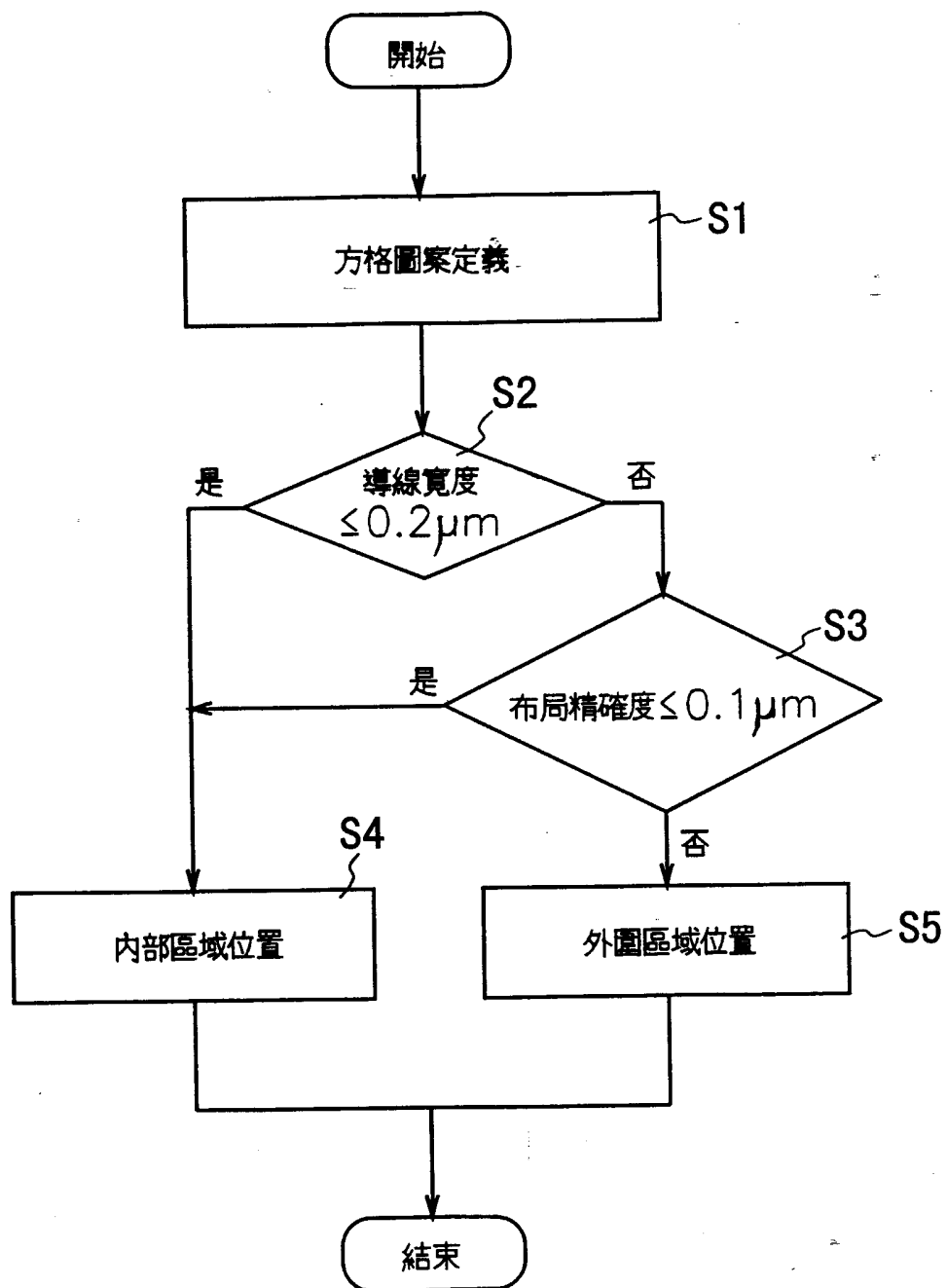


圖 6

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

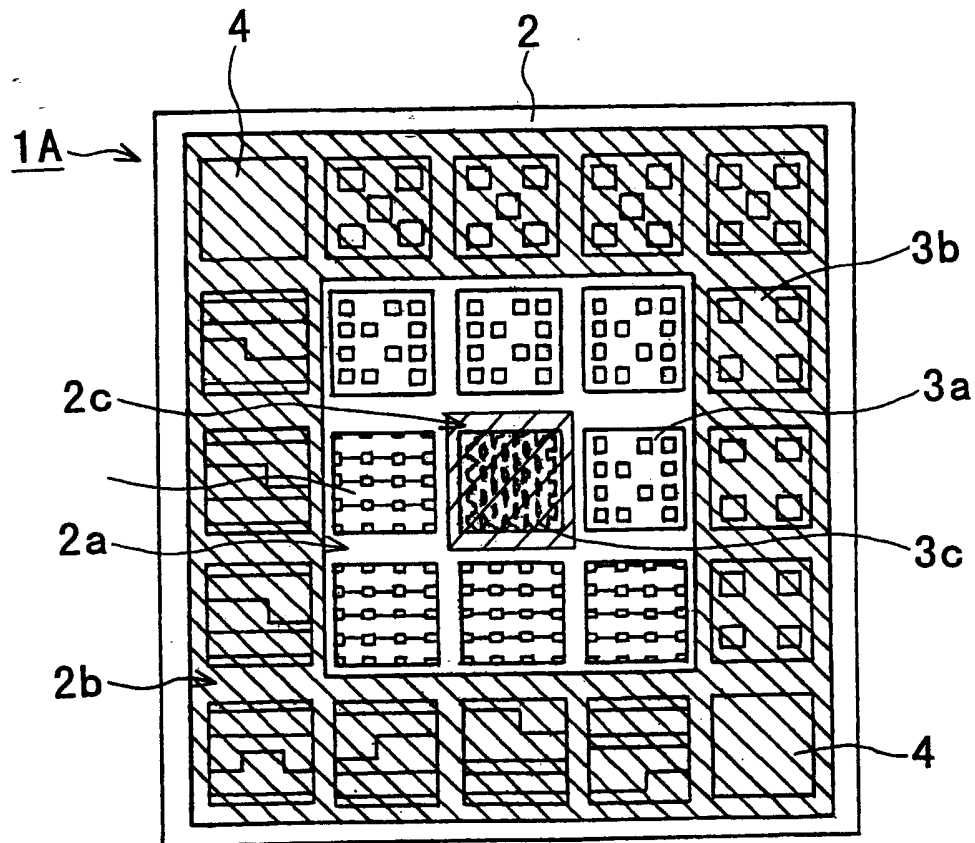


圖 7

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂