

公告本

308704

申請日期	85.03.27
案 號	85103686
類 別	H01L 27 Int. Cl ⁶

A4
C4 **308704**

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書									
一、發明名稱	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">中 文</td> <td>形成半導體裝置之精細模圖的方法</td> </tr> <tr> <td>英 文</td> <td>METHOD FOR FORMING FINE PATTERN OF SEMICONDUCTOR DEVICE</td> </tr> </table>	中 文	形成半導體裝置之精細模圖的方法	英 文	METHOD FOR FORMING FINE PATTERN OF SEMICONDUCTOR DEVICE				
中 文	形成半導體裝置之精細模圖的方法								
英 文	METHOD FOR FORMING FINE PATTERN OF SEMICONDUCTOR DEVICE								
二、發明人	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">姓 名</td> <td>(1) 李重沄 (2) 文誠庸 (3) 韓宇馨 (4) 孫昌鎮</td> </tr> <tr> <td>國 籍</td> <td>(1)~(4) 韓國</td> </tr> <tr> <td>住、居所</td> <td>(1) 大韓民國京畿道水原市八達區新梅灘洞住公寓23棟301號 (2) 大韓民國京畿道儀旺市五全洞新安公寓1棟415號 (3) 大韓民國京畿道水原市勸善區西屯洞361番地東南公寓7棟101號 (4) 大韓民國京畿道松炭市獨谷洞大林公寓103棟1104號</td> </tr> </table>	姓 名	(1) 李重沄 (2) 文誠庸 (3) 韓宇馨 (4) 孫昌鎮	國 籍	(1)~(4) 韓國	住、居所	(1) 大韓民國京畿道水原市八達區新梅灘洞住公寓23棟301號 (2) 大韓民國京畿道儀旺市五全洞新安公寓1棟415號 (3) 大韓民國京畿道水原市勸善區西屯洞361番地東南公寓7棟101號 (4) 大韓民國京畿道松炭市獨谷洞大林公寓103棟1104號		
姓 名	(1) 李重沄 (2) 文誠庸 (3) 韓宇馨 (4) 孫昌鎮								
國 籍	(1)~(4) 韓國								
住、居所	(1) 大韓民國京畿道水原市八達區新梅灘洞住公寓23棟301號 (2) 大韓民國京畿道儀旺市五全洞新安公寓1棟415號 (3) 大韓民國京畿道水原市勸善區西屯洞361番地東南公寓7棟101號 (4) 大韓民國京畿道松炭市獨谷洞大林公寓103棟1104號								
三、申請人	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">姓 名 (名稱)</td> <td>韓商·三星電子股份有限公司</td> </tr> <tr> <td>國 籍</td> <td>韓國</td> </tr> <tr> <td>住、居所 (事務所)</td> <td>大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地</td> </tr> <tr> <td>代 表 人 姓 名</td> <td>金光浩</td> </tr> </table>	姓 名 (名稱)	韓商·三星電子股份有限公司	國 籍	韓國	住、居所 (事務所)	大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地	代 表 人 姓 名	金光浩
姓 名 (名稱)	韓商·三星電子股份有限公司								
國 籍	韓國								
住、居所 (事務所)	大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地								
代 表 人 姓 名	金光浩								

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

308704

(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
 韓 1995.9.19. 95-30677

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(1)

發明背景

本發明係有關一種製造一半導體裝置的方法，且尤有關一種形成能改善析像度之半導體裝置之精細模圖的方法。

為得到一大小適合64Mb或以上之接觸孔，成像系統之電流 i 線 (365nm) 及深紫外線 (248nm) 乃必須的。當使用一光阻時， $0.42\mu\text{m}$ 及 $0.3\mu\text{m}$ 的接觸孔能分別以 i 線及深紫外線解析。此等結果可以一傳統式屏蔽獲得。

第 1 A、1 B 及 1 C 圖係分別為當使用一傳統式 i 線鉻屏蔽時之諸模圖、光強度截面分布、及一光阻截面分布的佈設圖。模擬係以一 i 線 (365nm)、一 0.57 的 NA、及一 0.6 的相干性進行。在第 1 c 圖中，一個比以 i 線可分析的最小尺寸之 $0.35\mu\text{m} \times 0.33\mu\text{m}$ 的接觸孔還小 0.12 的接觸孔在由模擬工具所執行的模擬並未開啓。

因此，為增加屏蔽之析像度，Levenson 相位移屏蔽乃被使用。Levenson 屏蔽有賴能使藉使用光干涉或部分光干涉使一所需大小之模圖、或使用光屏蔽部分之透射率增加過零而其它部分被相位移的原則之半色調相位移屏蔽移曝光，使得像清晰度必須被由在二相鄰透射區之光間的相消性干涉所增強。以此等屏蔽，以 i 線及光阻內之深紫外線可分析的大小分別為 $0.34\mu\text{m}$ 及 $0.26\mu\text{m}$ 但屏蔽難以製造。

第 2 A、2 B 及 2 C 分別係當使用一傳統式半色調相位移屏蔽時之模圖的佈設圖、光強度截面分布圖、及一光

五、發明說明(2)

阻的截面分布圖。光阻部分為8%且半色調相位移屏蔽中之相位移為180°。在一i線(365nm)、-0.57的NA、及-0.6之相干性的條件下進行模擬。-0.38 μm × 0.26 μm的接觸孔被模擬。使用一市售光阻之模擬中光強度乃弱的且接觸孔並未開啓。

進一步言之，於一半導體元件的光蝕刻中，多數增加模圖析像度的方法係專注於線/空間(L/S)模圖對。對於接觸孔模圖而言，僅有一邊緣型相位移屏蔽，且藉其僅有模圖的邊緣可藉由形成繞所有L/S模圖的移位器、半色調相位移屏蔽、及一細體接觸點形成方法加以改善。因此，加強像清晰度最困難的是接觸孔層。

一般而言，析像度(R)係與光源的波長(λ)成正比，而與分檔器成反比。

$$R = k_1 \left(\frac{\lambda}{NA} \right) \quad \dots(1)$$

其中K係與步驟有關的常數。然而，因為k1與R成正比因此其必須要小偶得到一小的R值，使k1小勢必較費事。此處，k1值能透過藉改善光阻或其步驟或模圖的最佳化而被減小。

如上述，一般而言在L/S對中的k1較小於在接觸孔中(例如，L/S對中的k1值=0.55，接觸孔中的k1值=0.65)。改良L/S對比改良接觸孔容易。因此，雖然於設計階段時，同樣的設計原則用於L/S對及接觸孔

五、發明說明(3)

。在一晶圓上，接觸孔總是印刷得較大於 L/S 對，因此，減少了層對層重疊公差。

第 3 A 及 3 B 繪示出層對層重疊公差。第 3 A 圖係一電腦輔助設計中的佈設圖，而第 3 B 圖則為一晶圓上之光阻像。

參見第 3 A 及 3 B 圖，若有高於或低於 L/S 模圖 1 的接觸孔 2，設計中會給定一重疊公差 t 。當此等模圖被藉一進入 L/S 模圖的分檔器及光阻上的接觸孔轉至晶圓上時， L/S 的所有角落被變圓，而在設計中的矩形接觸孔變得較大且圓。因此，重疊公差確實降低至 t 。

發明概述

本發明之目的在提供一種形成半導體裝置之精細模圖的方法，其能藉以非常小的虛線使用析像度增強增加析像度。

為達上述目的，本發明提供一種光學方法形成半導體裝置之精細模圖方法，此方法藉加一低於成像系統之析像度限制之虛模圖至屏蔽上之主模圖上而改善析像度。

吾人期能根據所需之最終的精細模圖的大小決定虛模圖的大小。

較合宜的方式是，主模圖與虛模圖皆為同色調。

半色調相位移屏蔽可用作為屏蔽。當 i 線及深紫外線分別作為光源時，虛模圖較宜小於或等於 $0.42 \mu m$ 及 $0.3 \mu m$ ，此大小能避免光源的曝光。

最好是，屏蔽的主模圖為多角的。精細模圖的形成係

五、發明說明(4)

藉使用一彎曲的模圖，多角的主模圖轉至屏蔽上。

主模圖的虛模圖沿一方向或以交叉模圖形成。再者，虛模圖形成連接諸模圖的所有角。

虛模圖由至少一對組成。

虛模圖對可對稱於主模圖形成。較宜的是，虛模圖對係以一交叉模圖的方式佈設，向主模圖中心集中。

各虛模圖對可在主模圖的腰部形成。各虛模圖較宜形成於主模圖的腰部處，向主模圖傾斜。較宜的是，虛模圖以一相對於主模圖縱向軸， $0 - 180^\circ$ 的角度範圍傾斜。最好是，虛模圖與主模圖成 90° 處傾斜。

最好是，虛模圖在靠主模圖或離主模圖一預定距離處形成。

根據本發明，藉形成一析像度極限或低於析像度之線空間的虛模圖於一屏蔽上之主模圖上，光學近似效應乃被校正且析像度被改良。

圖式簡述

本發明上述目的及優點將藉對參照附圖之較佳實施例的描述而變得更瞭，其中，

第 1 A、1 B 及 1 C 圖分別當使用傳統式 i 線屏蔽時之一模圖佈設圖、一光強度截面分布圖、及一光阻截面圖；

第 2 A、2 B 及 2 C 圖係分別為當使用一傳統半色調相位移屏蔽時之一模圖佈設圖、一光強度截面分布圖及一光阻截面分布圖；

五、發明說明(5)

第3A及3B圖繪示當一接觸孔形成於一線/空間模圖旁時之層對層重疊公差；

第4A、4B及4C圖係分別為當使用一根據本發明一第一實施例之一模圖佈設圖、一光強度截面分布圖及一光阻截面分布圖；

第5A與5B及第5A'與5B'圖係分別為一傳統深紫外線屏蔽與其光強度的截面分布圖及一根據本發明之第一實施例之一深紫外線屏蔽；

第6A、6B及6C圖分別係當使用根據本發明第二實施例之半色調相位移屏蔽時之一模圖佈設圖、一光強度截面分布圖、及一光阻截面分布圖；

第7A、7B及7B圖係繪示一根據光源之能量之接觸孔的改變。

第8A、8B及8C圖係根據本發明之第二實施例之解釋在半色調相位移形成虛空間的方法；

第9A-9C至11A-11C係分別為當使用一傳統屏蔽及一根據本發明一第三實施例之半色調屏蔽時之空中像之光阻截面分布圖；

第12-15圖繪示傳統屏蔽模圖及根據本發明第三實施例之屏蔽模圖的模擬結果；

第16A、16B及16C圖係分別為當使用根據本發明第四實施例之屏蔽時之一模圖佈設圖、一光強度截面分布圖及一光阻截面分布圖；

第17A-17C圖及第17D-17F圖係比較傳統半色調

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

相位移屏蔽及根據本發明第二實施例二者的特性；

第18A - 18C圖及第18D - 18F圖繪示傳統i線屏蔽之模圖及根據本發明第一實施例之屏蔽的模擬結果；

第19A與19B及19C與19D圖繪示傳統深紫外線屏蔽之模圖與根據本發明之第一實施例之屏蔽之模圖的模擬結果；

第20A - 20C圖及第20A' - 20C'圖各繪示根據本發明第五實施例之屏蔽的模圖佈設及光阻截面分布圖；第21A與21B及21A'與21B'圖各繪示根據本發明第六實施例之屏蔽的模圖佈設及光阻截面分布圖；

第22A與22B及22A'及22B'圖各繪示根據本發明第七實施例之屏蔽的模圖佈設及光阻截面分布圖；

第23 - 26圖繪示傳統式屏蔽模圖的模擬結果及根據本發明第七實施例之屏蔽之模擬結果；

第27圖繪示一傳統式屏蔽及屏蔽模圖佈設；

第28 - 31圖繪示根據第三至第六實施例之屏蔽模圖及屏蔽模圖佈設；

第32A及第32B - 32D圖係根據一傳統方法之實際屏蔽及根據本發明之實際屏蔽模圖的照片；

第33、34及35圖各繪示根據本發明第七實施例之屏蔽模圖及屏蔽佈設；及

第36 - 44及45A - 45C圖各繪示根據本發明第七實施例之屏蔽模圖及屏蔽模圖佈設。

發明詳述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

第4A-4C及5A與5B圖係關於本發明第一實施例。第4A、4B及4C圖係當使用根據本發明一第二實施例之i線屏蔽時之一模圖的佈設圖、一光強度截面分布圖、及一光阻截面分布圖。一模擬係以一i線(365nm)、一0.57的NA及一0.6的相干性進行。此處，使用 $0.1\mu\text{m}$ 的虛空間，且其大小能於一 $0.06-0.18$ 的範圍內予以最佳化。於模擬中，可見到一比可以i線分析的最小尺寸的 $0.35\mu\text{m}\times 0.33\mu\text{m}$ 的接觸孔藉由將此等虛空間加至屏蔽內之模圖內而被開啓。此處，虛空間可以相對於主模圖沿一方向或一交叉模圖形成。進一步言之，主屏蔽可以為一正色調或一負色調。不論虛線或虛空間皆根據屏蔽的色調而形成。

第5A與5A'及5B與5B'圖分別繪示一傳統式深紫外線屏蔽、其光強度的截面分布圖、一根據本發明第一實施例之深紫外線屏蔽及其光強度的截面分布圖。模擬的結果為其中一比以深紫外線(248nm)可分析之最小尺寸還小之 $0.2\mu\text{m}\times 0.24\mu\text{m}$ 接觸孔被模擬，光強度無相位移，藉形成本發明中之 $0.1\mu\text{m}$ 寬的虛空間而增加因此，得到一與相位移所得相同的效果(見第5B'圖)。模擬的條件乃為一0.5的NA及一0.6的相干性。

如上述，根據本發明之第一實施例光強度藉使用i線或深紫外線光源將虛空間加至屏蔽上的主模圖上而被增加，藉以得到與一相位移所得之相同的效果。

第6A、6B及6C圖係當使用根據本發明第二實施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

例之一半色調相位移屏蔽之模圖的一佈設圖、一光強度截面分布圖及一光阻截面分布圖。於一半色調相位移屏蔽中，一光阻部分的透射率乃為8%且一相位移為 180° 。一模擬係以一i線(365nm)、一0.57之NA、及0.6之相干性進行。根據本發明第二實施例，如第6B圖所示，相較於第2A、2B及2C圖所示之傳統式半色調相位移屏蔽，其半色調相位移屏蔽之光強度被增加，且如第6C圖所示，藉將 $0.1\mu\text{m}$ 的虛空間加至屏蔽上的主空間上，一 $0.38\mu\text{m} \times 0.26\mu\text{m}$ 的接觸孔被開啓。此處，虛空間的大小較宜取決於一 $0.05 - 0.2\mu\text{m}$ 的範圍內，一個可避免對一光源曝光的大小。半色調相位移屏蔽可以是一負色調或一正色調。使用於實施例中的i線可以被任何最近用來光蝕刻之包括一深紫外線或氬氣(193)光源的光源所取代。

第7A及7B圖繪示根據一光源之能量之接觸孔的變化。一 $0.25\mu\text{m}$ 的接觸孔能藉對能量作調整而被開啓。

第8A、8B及8C圖係解釋在根據本發明第二實施例之半色調相位移屏蔽上形成虛空間的方法。虛空間係被加至第8A圖中之接觸孔一半高度處，至第8B圖中之接觸孔之兩端，或接觸孔的四端，因而於第8C圖中將接觸孔連接。

如上述，根據本發明之第二實施例，為得到一所需大小的接觸孔，藉將虛空間加至半色調相位移屏蔽之模圖上，如一接觸孔，側瓣被減少且光強度被增加。

第9A - 9A至11A - 11C圖分別係模圖佈設圖、架

五、發明說明(9)

空之像中的光強度截面分布圖及傳統屏蔽的最後光阻截面分布圖、傳統半色調相位移屏蔽及一根據本發明一第三實施例之屏蔽。一模擬係以一 i 線 (365nm)、一 0.57 的 NA 及一 0.6 的相干性執行。

參照第 9 A、9 B 及 9 C 圖，一 $0.36 \mu\text{m}$ 的光阻像能以一傳統屏蔽之佈設中的 $0.4 \mu\text{m} \times 0.4 \mu\text{m}$ 的接觸孔得到。

參照第 10 A、10 B 及 10 C 圖，一 $0.36 \mu\text{m}$ 的光阻像能以一傳統半色調相位移屏蔽之佈設中的 $0.35 \mu\text{m} \times 0.35 \mu\text{m}$ 的接觸孔得到。

參照第 11 A、11 B 及 11 C 圖，一大小高達 $0.28 \mu\text{m}$ 的接觸孔能藉將 $0.1 \mu\text{m} \times 0.14 \mu\text{m}$ 之太小而無法以 i 線 (365nm)、0.57 之 NA 及 0.6 的相干性分析之虛空間至屏蔽上之 $0.34 \mu\text{m} \times 0.22 \mu\text{m}$ 的矩形接觸孔接觸孔上而被印刷在一光阻上。

第 12 至 15 圖繪示傳統屏蔽模圖及根據本發明之第三實施例之屏蔽模圖之模擬，以一 i 線 (365nm) 及 0.5 之 NA。

參見第 12 圖，一傳統屏蔽之模圖的大小為 $0.24 \mu\text{m} \times 0.24 \mu\text{m}$ ，且一 $0.12 \mu\text{m} \times 0.3 \mu\text{m}$ 的虛模圖被加至根據本發明第三實施例之屏蔽之一模圖的上及下側。結果，如第 13 圖所示，一 $0.2 \mu\text{m} \times 0.3 \mu\text{m}$ 的接觸孔以一實施例中之增加的曝光而被形成，然而無接觸孔不於傳統屏蔽形成。

參見第 14 圖，一 $0.24 \mu\text{m} \times 0.26 \mu\text{m}$ 的傳統式屏蔽模

五、發明說明(10)

圖係與根據本發明第三實施例之具有非常小，即 $0.1\mu\text{m}$
 $\times 0.26\mu\text{m}$ 的屏蔽模圖作比較，虛模圖被加上。本發明中
，如第15圖所示，得到一 $0.3\mu\text{m} - 0.4\mu\text{m}$ 的接觸孔，然
而於一傳統屏蔽無接觸孔的軌跡。

第16A、16B及16C係分別為當使用根據本發明第四
實施例之屏蔽時之模圖的一佈設圖、一於一架空像之光強
度的截面分布圖及一光阻截面分布圖。於本發明第四實施
例中， $0.1\mu\text{m} \times 0.14\mu\text{m}$ 的虛模圖被加至傳統半色調
相位移屏蔽上之一 $0.22\mu\text{m} \times 0.38\mu\text{m}$ 的矩形接觸模圖上
。此處，因為得到第16圖之標號9之一高光強度，一接觸
孔能以一小的曝光形成。另一方面，傳統式半色調相位移
屏蔽呈現出如第10B圖所示之一架空像中之標號6的一低
光強度，且因而一接觸孔能以一過量的曝光形成。於此情
況，對應於一側瓣的光強度“5”被增加，結果在一光阻
顯影之後產生一如“7”的光阻凹窩。然而，根據本發明
第四實施例，因為與傳統相同大小的一側瓣“8”不需一
過量的曝光，一光阻凹窩10鮮少在一光阻顯影之後產生，
如第16C圖所示。

第17A - 17F圖繪示傳統半色調相位移屏蔽及根據本
發明第二實施例之屏蔽的比較特性。第17A、17B及17C圖
顯示傳統半色調相位移屏蔽之特性，而第17D、17E及17
F圖顯示根據本發明第二實施例之屏蔽特性。模擬係以一
i線(365nm)及一0.57的NA所執行。一接觸孔並未以傳
統式半色調相位移屏蔽而開啓，然而根據本發明之第二實

五、發明說明(II)

施例之大小高達 $0.3\mu\text{m}$ 的接觸孔係被開啓的。

第18A - 18F圖繪示以 i 線(365nm)及0.57的NA模擬傳統式屏蔽的模圖及根據本發明第一實施例一屏蔽的模圖。第18A、18B及18係分別為當使用具有一 $0.35\mu\text{m} \times 0.33\mu\text{m}$ 接觸孔之傳統屏蔽時之模圖的佈設圖、架空像中之光強度的截面分布圖及一光阻截面分布圖。第18D、18E及18F係分別為當使用具有一 $0.1\mu\text{m}$ 寬之虛空間加入的根據本發明第一實施例之 $0.35\mu\text{m} \times 0.33\mu\text{m}$ 時之模圖佈設圖、一於架空像中之光強度截面分布圖、及一光阻截面分布圖。相較於傳統者，一架空的像及一傑出特性的光阻像能確實以第一實施例之屏蔽獲得。

第19A與19B圖及第19C與19D圖分別繪示傳統屏蔽模圖及根據本發明第一實施例之屏蔽的以一深紫外線(246nm)及一0.5的NA模擬結果。此等模擬係作為觀察其等對一 $0.2\mu\text{m} \times 0.24\mu\text{m}$ 接觸孔的影響。根據本發明第一實施例之虛空間的寬度為 $0.1\mu\text{m}$ 。由第19B及19D所示之光強度截面分布圖的比較觀之，本發明之一架空的像中的光強度係遠高於傳統屏蔽者。

第20A - 20C圖及第20A' - 20C'圖繪示根據本發明第五實施例屏蔽的模圖佈設及光阻截面分布圖。於此等圖式中顯示，將窄虛模圖(供一負色調之屏蔽之用的虛空間及供一正色調之屏蔽之用的虛線)不對稱地加至一供接觸孔之用的矩形模圖。如所示，接觸點的失真度隨虛模圖之不對稱設置而變化。然而，小接觸孔的形成仍為可能。雖

五、發明說明(12)

未顯示，接觸孔亦可藉將虛模圖加入要傾斜於主模圖之縱向軸上而形成。

第21A與21B及第21A'與21B'繪示根據本發明之第六實施例之模圖之模圖佈設圖及光阻截面分布圖。窄虛模圖係被加至一接觸點的平行四邊形，在線上或在線外。於此情形一接觸孔的構造並無問題。

第22A與22B圖及第22A'與22B'圖繪示根據本發明第七實施例之模圖之光阻截面分布圖的模圖佈設。如第22A圖所示，虛模圖係被加至一交叉構造內之一方形或矩形的主接觸模圖上。如第22B所示，小的虛模圖係被加至各個模圖的諸角落處。因此，一光學近似效應乃被改善。其亦可能構成一小的接觸孔。

第23-26圖繪示傳統屏蔽模圖及根據本發明之第七實施例之具有不同長度及寬度的虛模圖之屏蔽的模圖的模擬結果。第24及26圖顯示第23及25圖所示之光阻截面分布圖之結果。傳統式屏蔽模圖並未形成一接觸點，如虛線所標示者，然而本發明卻可形成一接觸點。

第27圖繪示傳統屏蔽模圖及設計中之屏蔽模圖的佈設。參考標號11及14標示最常應用於傳統屏蔽模圖佈設之模圖。參考標號15標示一模圖，其具有添加的襯線以形成較佳接觸及有一大的程序公差。參考標號12標示一實際的形狀，設計中的矩形模圖被一電字束或一雷射束轉至一屏蔽上。參考標號13標示一實際的形狀，一方形模圖被轉至一屏蔽上。

五、發明說明 (13)

第28-31圖繪示根據本發明之第三至第六實施例之屏蔽模圖及設計中之屏蔽模圖的佈設。

參照第28圖，根據本發明第三及第四實施例，各對不同長度 l 及寬度 w 的虛模圖被加至一主模圖16的腰部。

於第29圖之 (A) 連同第四及五實施例，二對被一距離 gd 所隔開之虛模圖被加至主模圖16的中間處。於第29圖中，一對虛模圖係不對稱地加至主模圖16處。於第29圖之 (C)，至少二對虛模圖被加至主模圖16。於第29圖之 (D)，傾斜的虛模圖被不對稱地加至主模圖16。

於第30圖之 (A) 連同第五及六實施例，具有添加之虛模圖的主要模圖16係以一在 0° 與 360° 間之角度相對主模圖之縱向軸旋轉。於第30圖之 (B) 及 (C) 中，一對虛模圖係被對角線地以一傾斜或不對齊的方式加至平行四邊形主模圖17。此處，平行四邊形及虛模圖的諸角度係一個在 I 目對於主模圖之縱向軸 0° 與 180° 之間的角度。

第31圖之 (A) - (D) 繪示本發明第三至五實施例中，於形成屏蔽模圖之後設計中之有角模圖的實際形狀。主模圖諸角在被加至主模圖之虛模圖形成確實屏蔽模圖之後變得較不圓。

第32A 及 32B - 32D 圖係一傳統方法及本發明方法之實際屏蔽的照片。第32A 顯示一設計成為矩形，具有圓的角之實際屏蔽模圖。第32B、32C 及 32D 顯示根據本發明之實際屏蔽模圖。模圖的諸端係設計成與一屏蔽設計

五、發明說明(14)

之全部組態成直角的，尤其是，第32A及32D顯示以一半色調相位移材質，例如MoSiON，之接觸點的組態。第32A及32B圖顯示具一以傳統銻屏蔽模圖形成之接觸點組態。

第33、34及35圖繪示根據本發明第七實施例之屏蔽模圖及屏蔽模圖佈設。

參照第33及34圖，設有長度 l ，寬度 w 之集中中央之主模圖16、18及19之不同組態的虛模圖。

參照第35圖，雖然虛模圖之寬度 w_1 等於或小於平行於虛模圖之主模圖的寬度 w_2 ，仍能形成一精細的接觸點。於一方形主模圖的情況中，一精細接觸點可以於 $w_3 \leq w_4$ 的條件下形成。即使虛模圖係以與主模圖的方式設置，諸模圖仍能形成。

第36-44圖及第45A-45C繪示根據本發明之第一至第七實施例之屏蔽模圖及屏蔽模圖的佈設。

參照第36圖之(A)及(B)，為得到彼此互相平行的接觸孔，虛模係設置成彼此連接，或相同組態之模圖能被設置成以一 g 的距離隔開。於某些情況中，當虛模圖依據一主模圖被隔離的距離 p 的方式被設置， g 可以減至零。因為模圖的構造係與光源的波長有關，曝光裝置的NA值及步驟常數 k_1 ，如等式(1)所示者，根據此等條件而設計模圖允許其當 $g \geq 0$ 時之模圖的形成。

參照第37圖，第三及第四實施例之其中之一實施例的模圖係形成於一鉅齒形模圖內。

第38圖顯示與第37圖之模圖相同的佈設，除了有一模

五、發明說明(15)

圖係水平安置。

第39圖中，根據本發明第二至第實施例，虛模圖係置於矩形主模圖之上部。

第40圖中，根據本發明第二至第四實施例，虛模圖係置於矩形主模圖之上部且置於相對於前面模圖之主模圖的下部。

第41至43圖中，根據本發明第五實施例，虛模圖係相對主模圖非對稱、有規則、且連續地安設。

第44圖顯示根據本發明，具有設於一交叉模圖內之虛線之西洋棋的佈設。

參照第45A、45B及45C圖，當將接觸模圖安設於一實際的元件時，一單元陣列區域20需要相當小的模圖，然而於多數情況中，一週邊區域21則需要大的接觸。因此，一藉安設如第45C圖所示一種接觸模圖或數種接觸模圖，且安設如第45B圖所示之矩形及方形模圖於週邊區域，混合模圖於是可派上用場。

於上述實施例中，一有角的方形或一直角的主模圖、及一相對於主模圖之縱向軸成直角的虛模圖業已描述。然而，清楚的是，本發明可適用於主模圖呈平行四邊形形狀且一虛模圖被相對於主模圖之縱向軸呈對角地加至主模圖的情況。

如上述，根據本發明，一如所需般小的接觸孔可藉安置一負色調屏蔽的虛空間或正色調的虛線於不同的形狀內，因而改良一架空的像。

五、發明說明(16)

因為較細虛模圖能以顯影的屏蔽製造技術形成，本發明能廣泛地應用於256Mb及1Gb的DRAM以及64M的DRAM，以改善析像度。

本發明並不侷限於上述實施例中，且可清楚瞭解到於本發明的精神與範圍內，熟於此技者可以從事多種變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

形成半導體裝置之精細模圖的方法

本發明提供一種形成一精細模圖的方法。將在析像度限制之下的虛線或虛空間加至一主模圖上，用以在一屏蔽上界定一要被曝光之物體的曝光區域。一所需大小之精細模圖能於改善析像度時形成。

英文發明摘要(發明之名稱: METHOD FOR FORMING FINE PATTERN OF SEMICONDUCTOR DEVICE)

A new method for forming a fine pattern is provided. Dummy lines or dummy spaces below resolution limit are added to a main pattern for defining an exposure area of an object to be exposed, on a mask. A fine pattern of a desired size can be formed while improving resolution.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中，一一析像度極限以下之虛模圖係形成於一屏蔽上之主模圖上以改善析像度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖之大小係取決於一所需之最後精細模圖的大小。
3. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該主模圖及該虛模圖係相同色調。
4. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該屏蔽包括一半色調相位移屏蔽。
5. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中當使用一 i 線作為一光源時，該虛模圖係小於或等於一個可避免光源曝光之大小之 $0.42 \mu m$ 。
6. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中當使用一深紫外線作為一光源時，該虛模圖係小於或等於一個可避免光源曝光之大小之 $0.3 \mu m$ 。
7. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該屏蔽之一主模圖係多角的。
8. 如申請專利範圍第 1 項之以光學方式形成半導體元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

- 之精細模圖的方法，其中一精細模圖係藉使用一該多角主模圖被轉成之彎曲的模圖而形成於該屏蔽上。
9. 如申請專利範圍第1項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖係以相對於該主模圖之方向形成。
10. 如申請專利範圍第1項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖係形成於一交叉模圖內。
11. 如申請專利範圍第1項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖係由至少一對虛模圖所建構而成。
12. 如申請專利範圍第11項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該成對的虛模圖係相對於該主模圖對稱地形成。
13. 如申請專利範圍第12項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該成對的虛模圖係安設於一交叉的模圖內，向該主模圖集中。
14. 如申請專利範圍第12項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中各該成對的虛模圖係形成於該主模圖的腰部。
15. 如申請專利範圍第14項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中各該成對的虛模圖係形成於該主模圖的腰部，俾相對於該主模圖之縱向軸傾斜。
16. 如申請專利範圍第15項之以光學方式形成半導體元件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

之精細模圖的方法，其中該虛模圖係以一相對於該主模圖之縱向軸成 $0^{\circ} - 180^{\circ}$ 的角度範圍傾斜。

17. 如申請專利範圍第1項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖係形成俾連接該主模圖之諸角。
18. 如申請專利範圍第1項之以光學方式形成半導體元件之精細模圖的方法，其中該虛模圖係接近該主模圖或遠離該主模圖一預定距離處形成。

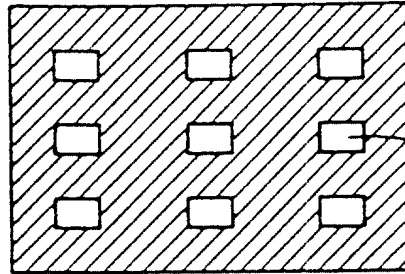
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

第1A圖

(習知技術)

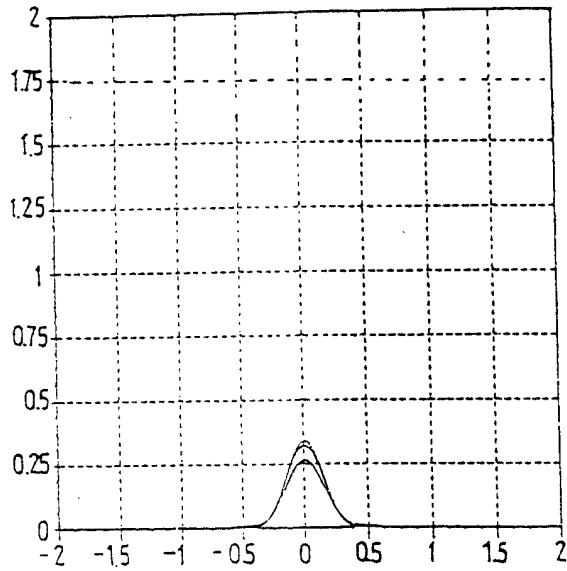


接觸點
0.35X 0.33 μ m

第1B圖

(習知技術)

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.6000

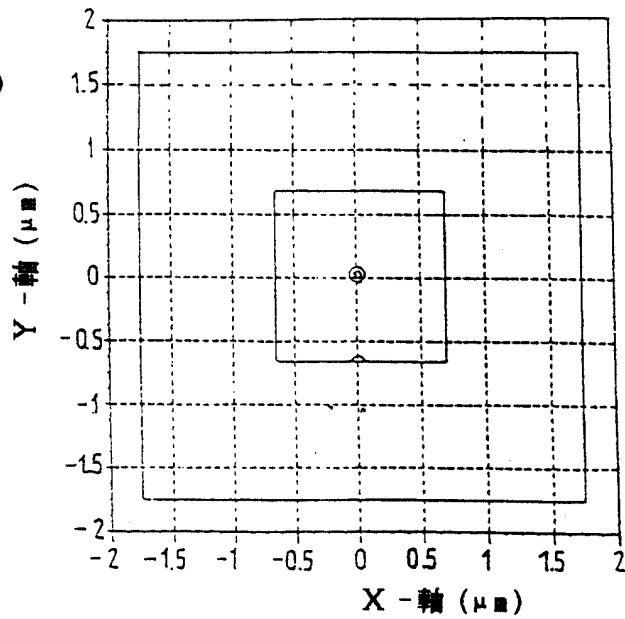


沿橫截面之距離 (μ m)

第1C圖

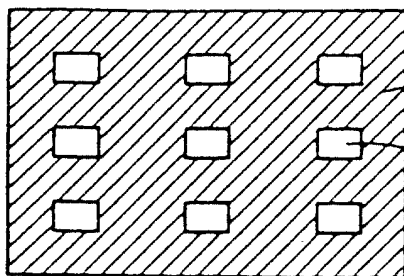
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.600
DOSE = 200.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000



第2A圖

(習知技術)



半色調相位透射率 8%

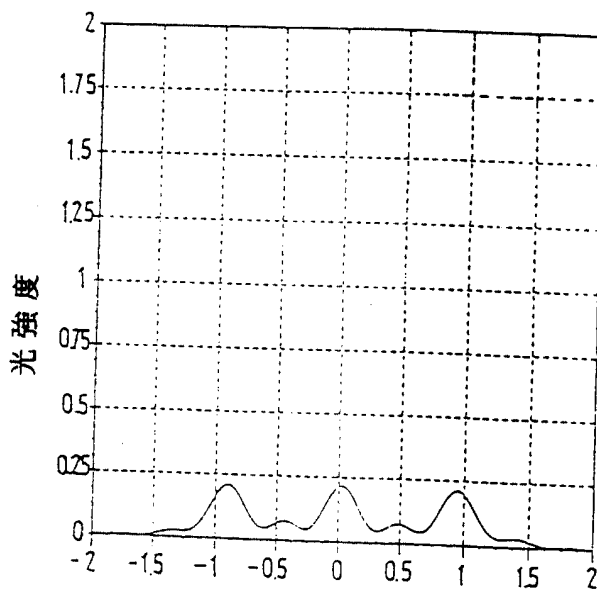
接觸點

0.38X 0.26 μ m

第2B圖

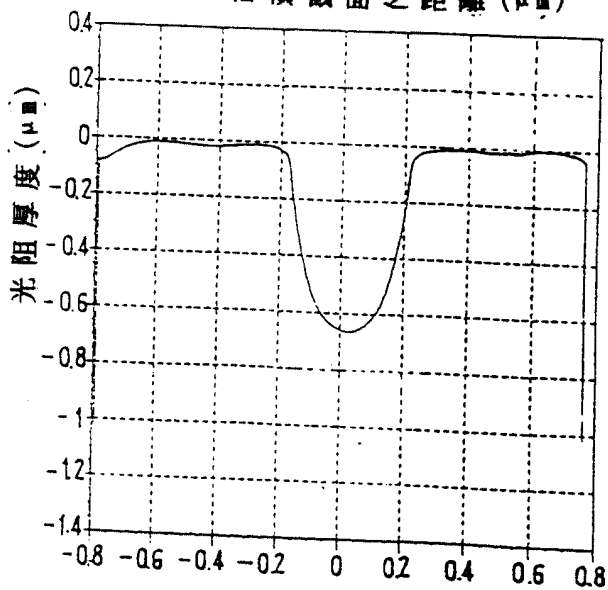
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.500



第2C圖

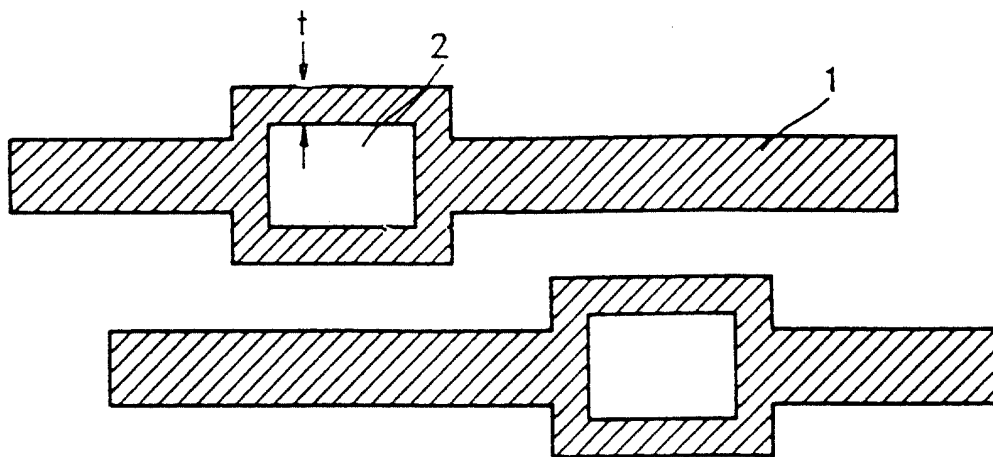
LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.500
 DOSE = 500.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



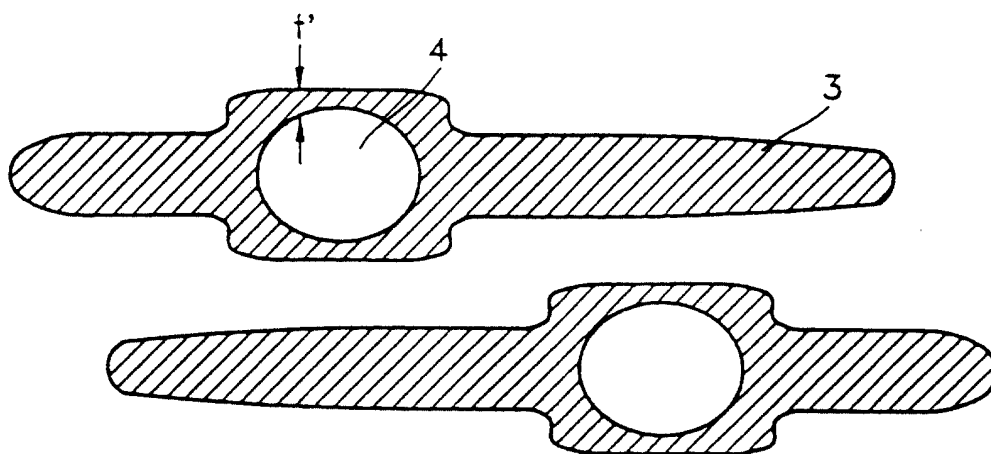
沿橫截面之距離 (μ m)

308704

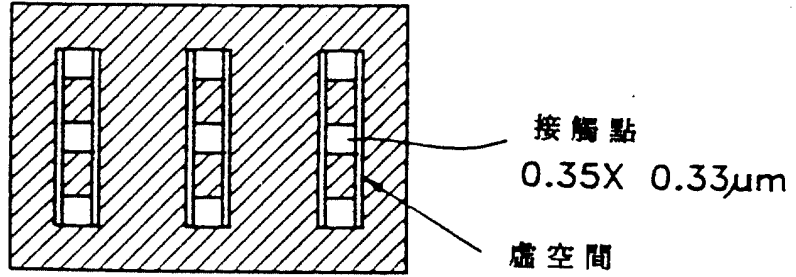
第 3A 圖



第 3B 圖

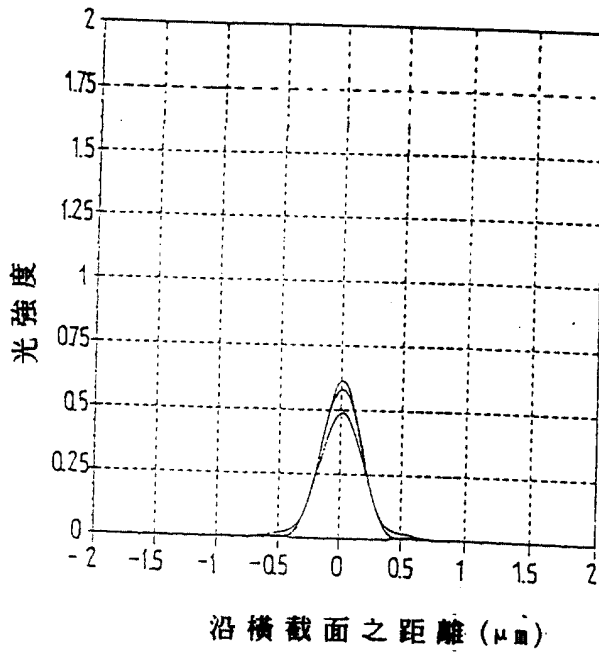


第4A圖



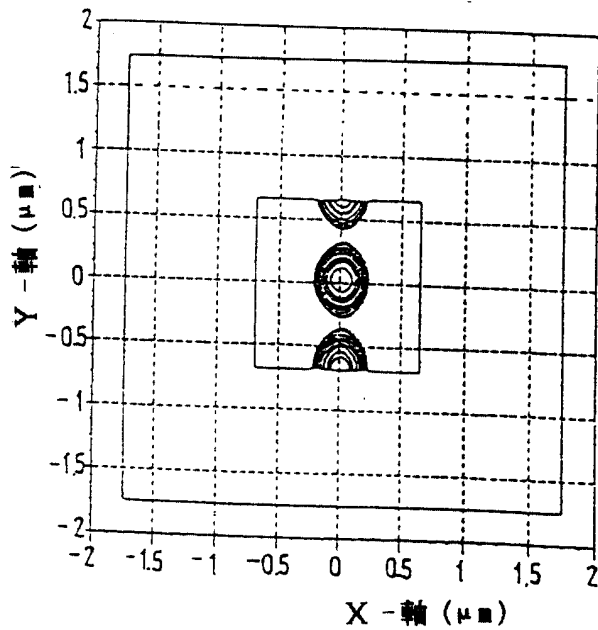
第4B圖

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.6000



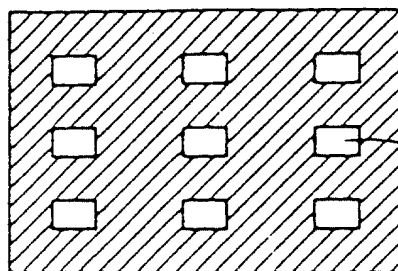
第4C圖

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.600
DOSE = 200.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000



第5A圖

(習知技術)

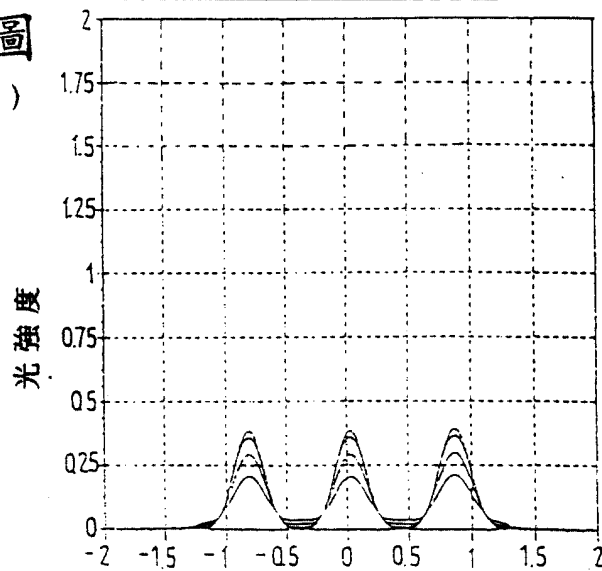


接觸點
0.20X 0.24 μ m

第5A'圖

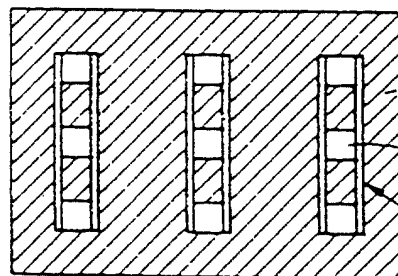
(習知技術)

LAMBDA = 0.248
NA = 0.500
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.900



沿橫截面之距離 (μ m)

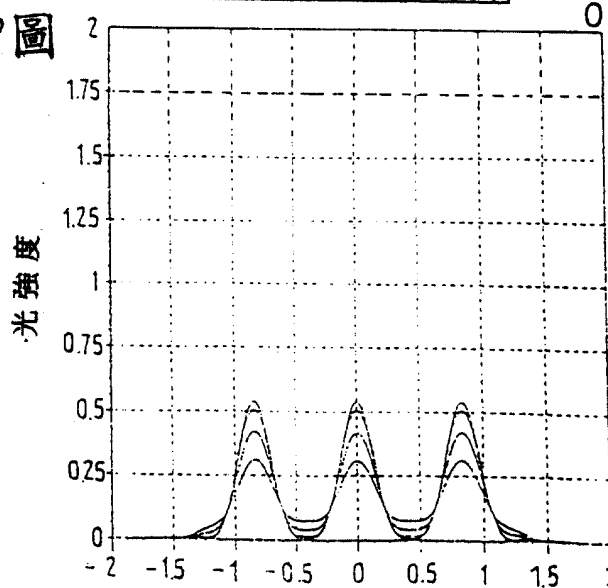
第5B圖



Cr
接觸點
0.20X 0.24 μ m
虛空間
0.10 μ m

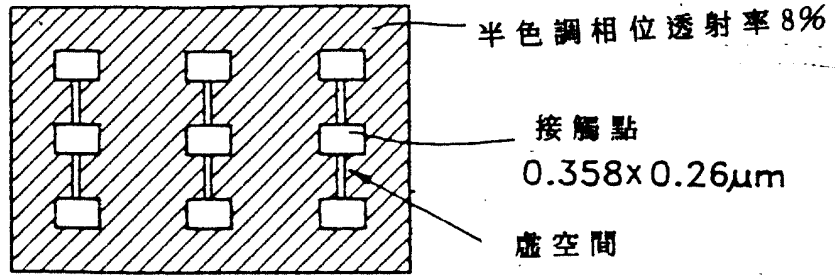
第5B'圖

LAMBDA = 0.248
NA = 0.500
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.900



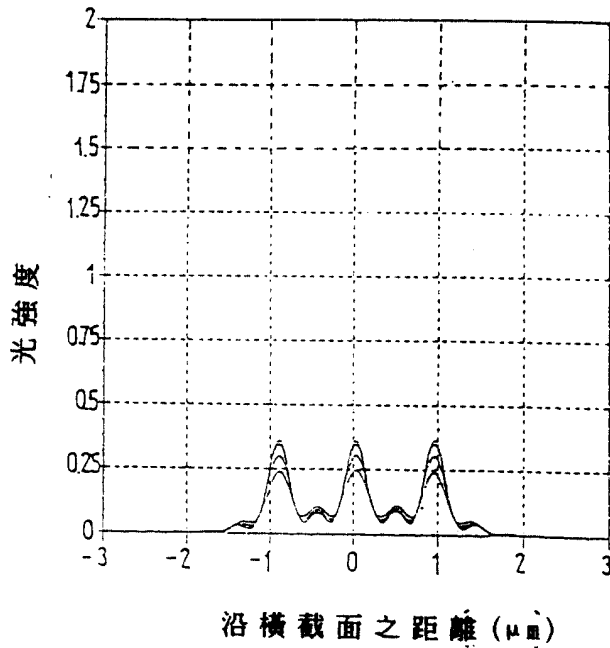
沿橫截面之距離 (μ m)

第 6A 圖



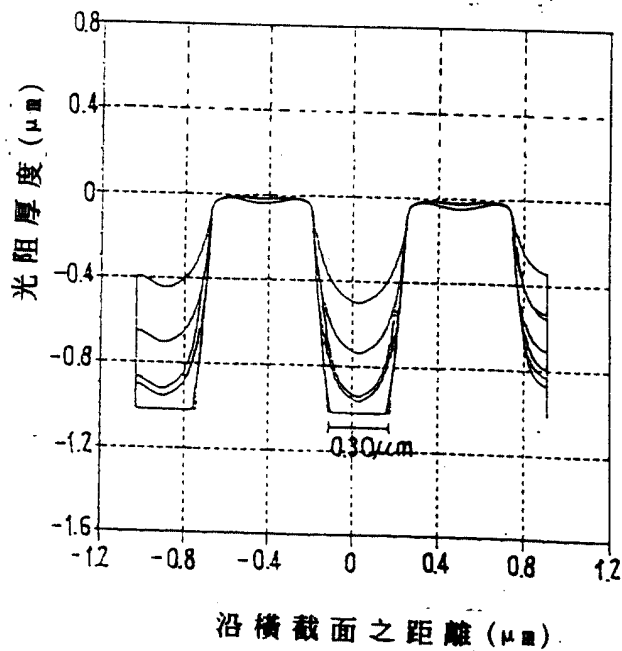
第 6B 圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.900

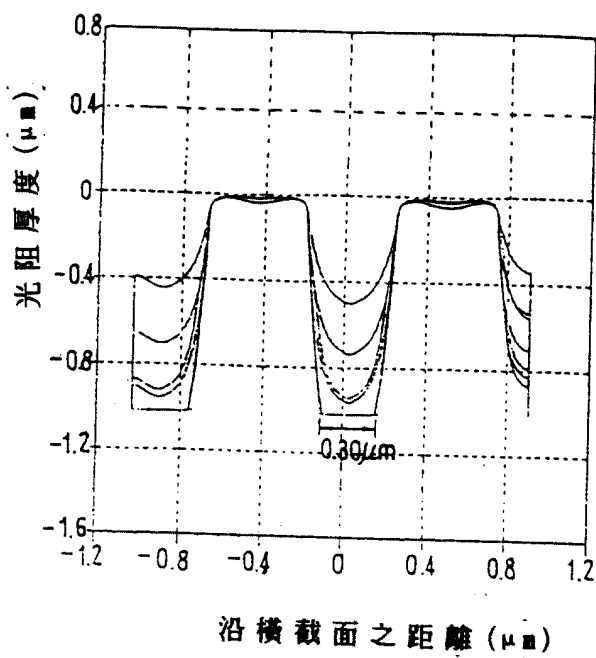


第 6C 圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.900
 DOSE = 420.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000

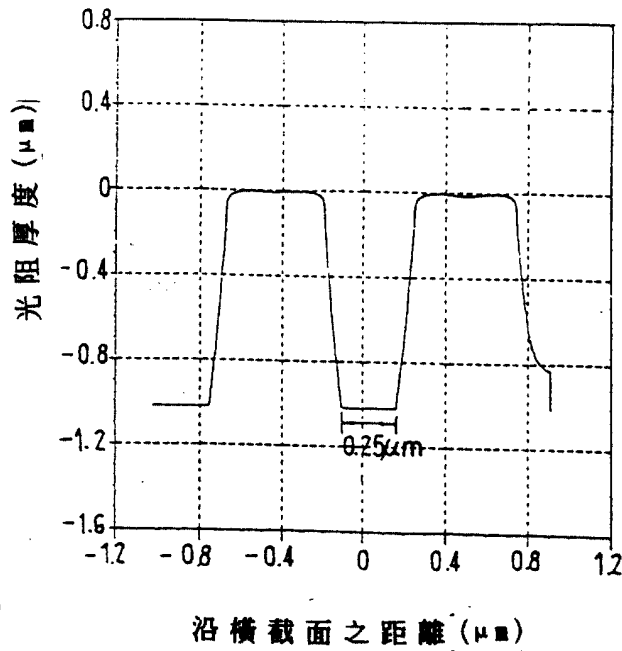


第7A圖



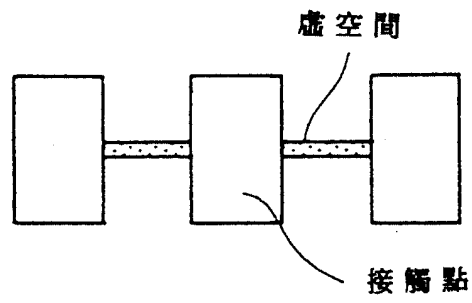
LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.900
DOSE = 420.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.080

第7B圖

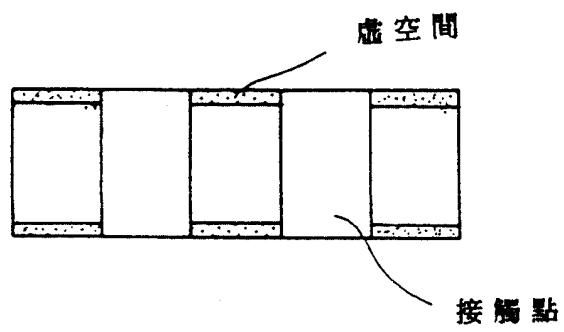


LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = 0.300
DOSE = 410.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000

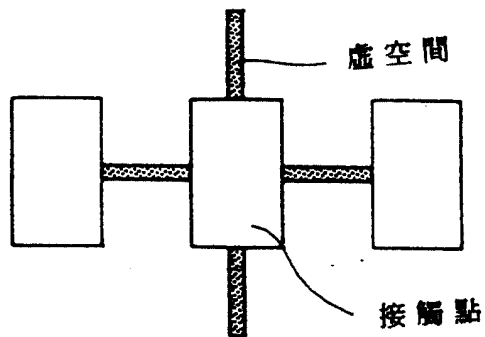
第 8A 圖



第 8B 圖

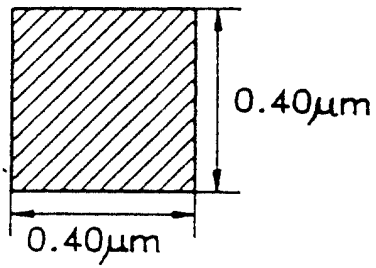


第 8C 圖



第9A圖

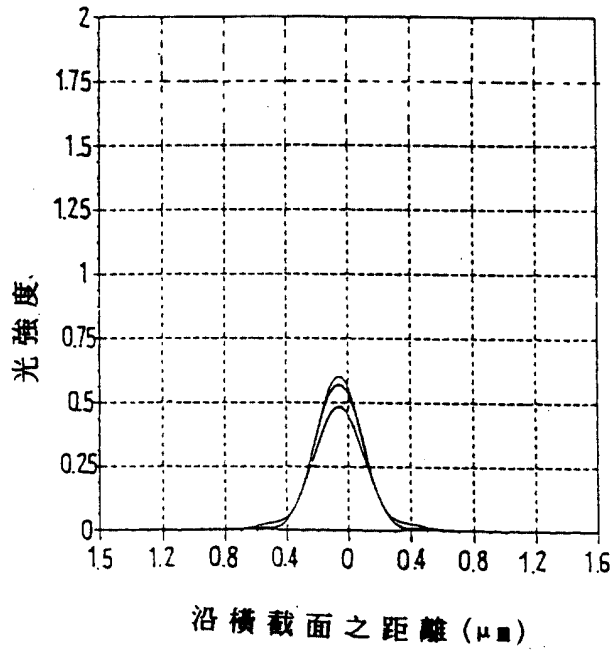
(習知技術)



第9B圖

(習知技術)

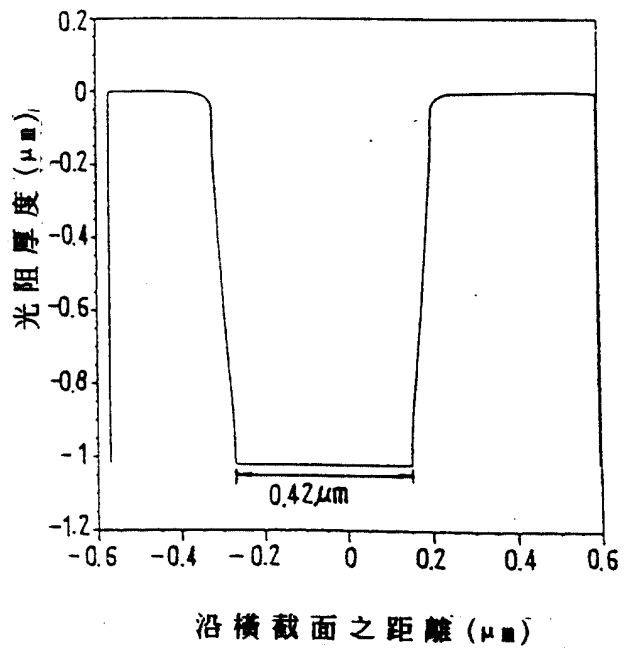
LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.600



第9C圖

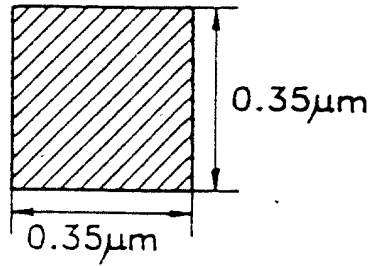
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.000
 DOSE = 330.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



第 10A 圖

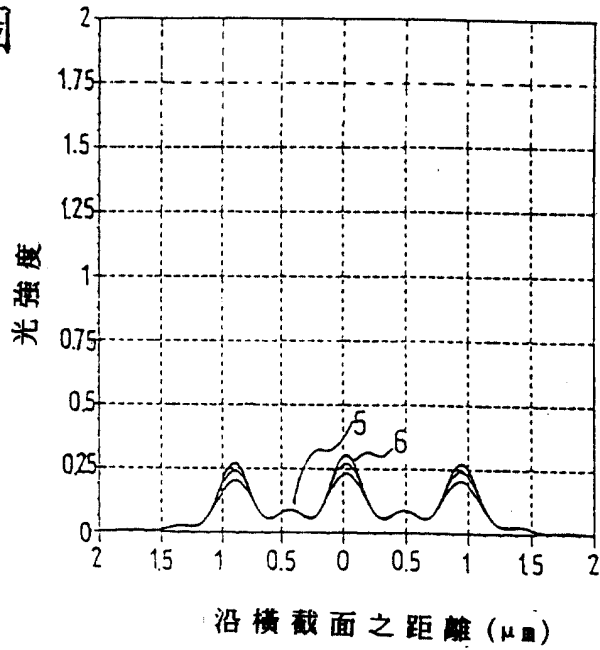
(習知技術)



第 10B 圖

(習知技術)

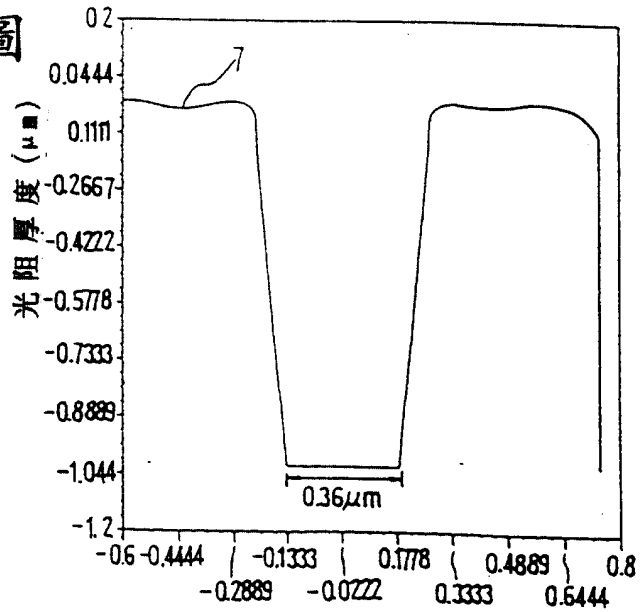
LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.300



第 10C 圖

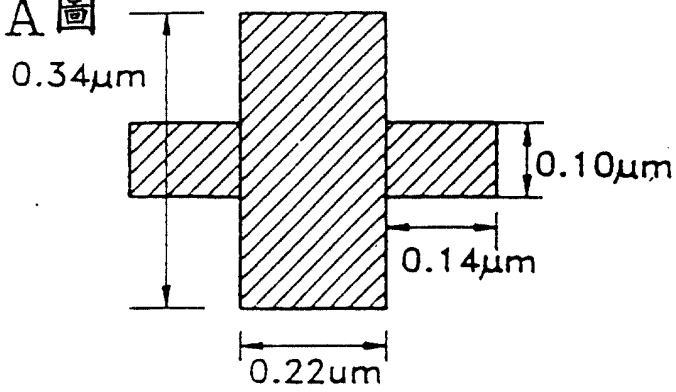
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.000
 DOSE = 540.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



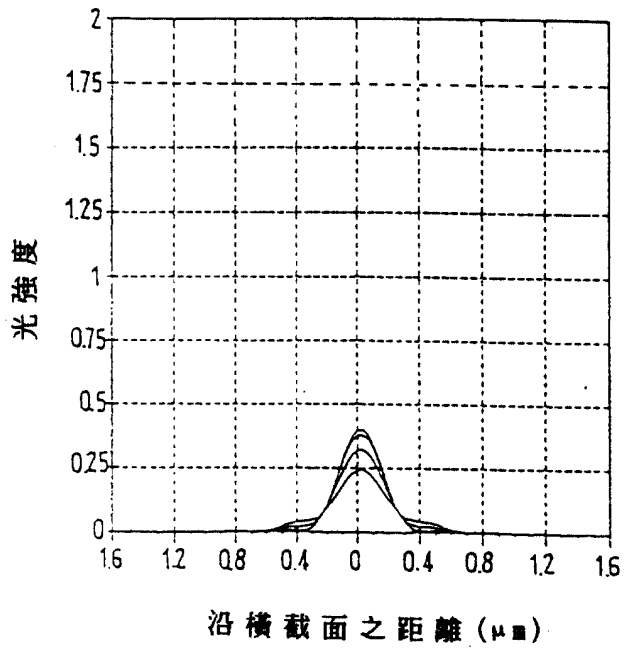
沿橫截面之距離 (μm)

第 11A 圖



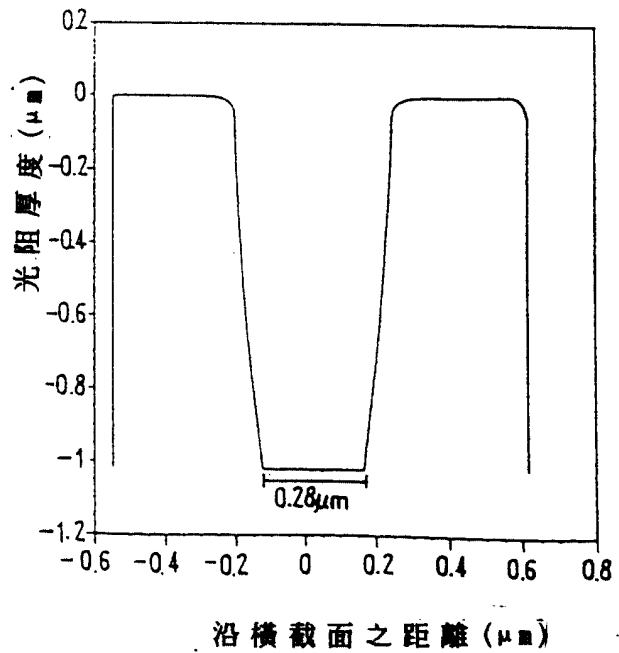
第 11B 圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.300

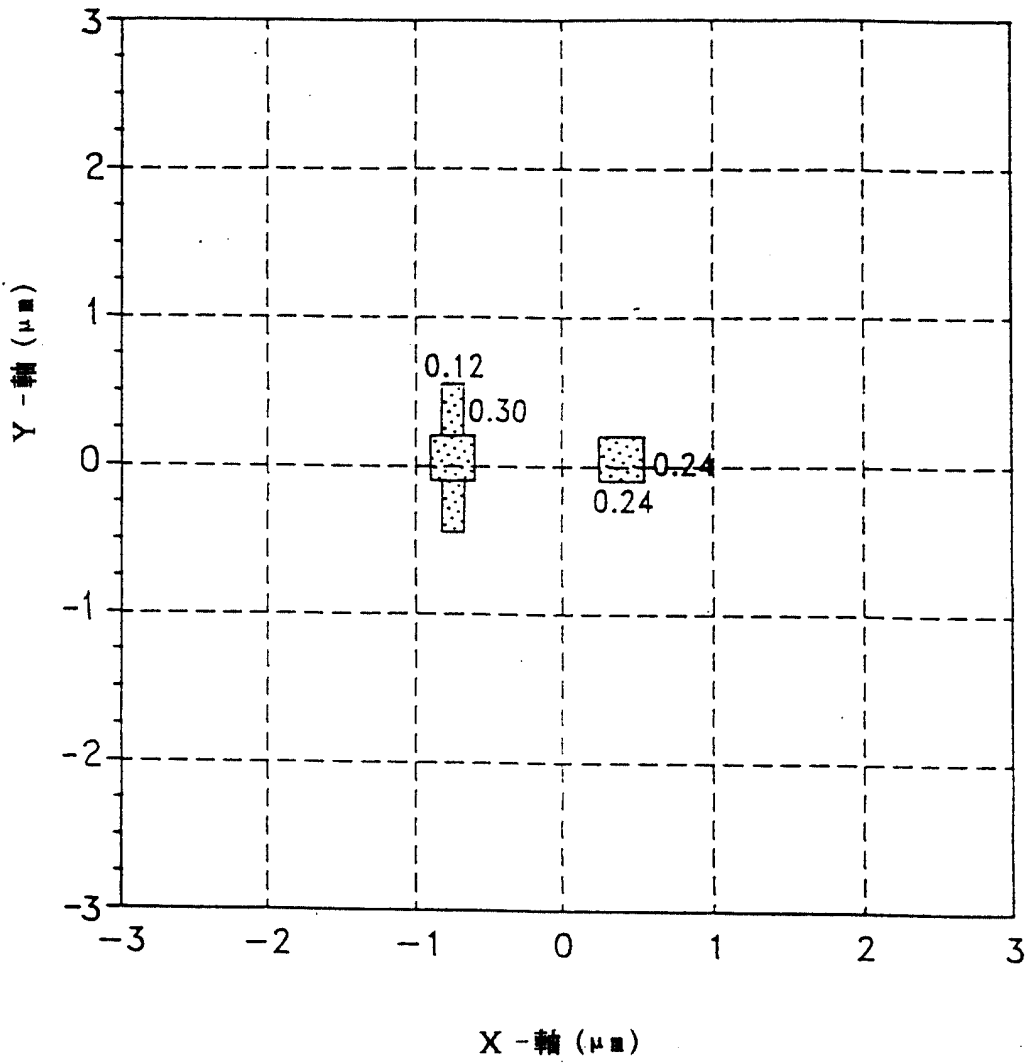


第 11C 圖

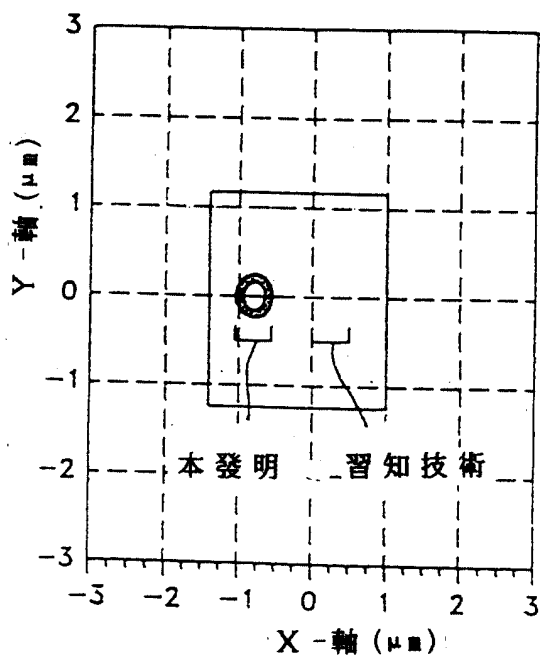
LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.000
 DOSE = 380.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



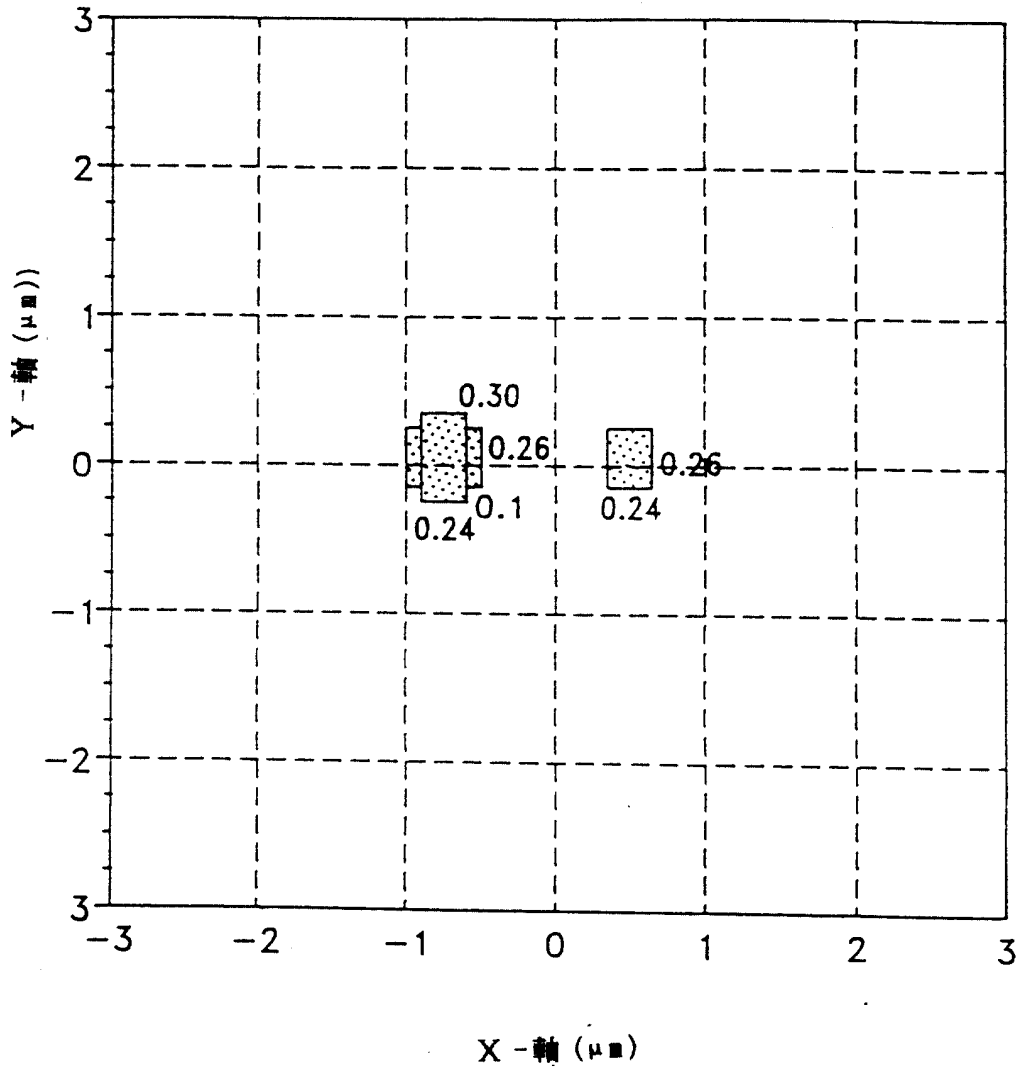
第12圖



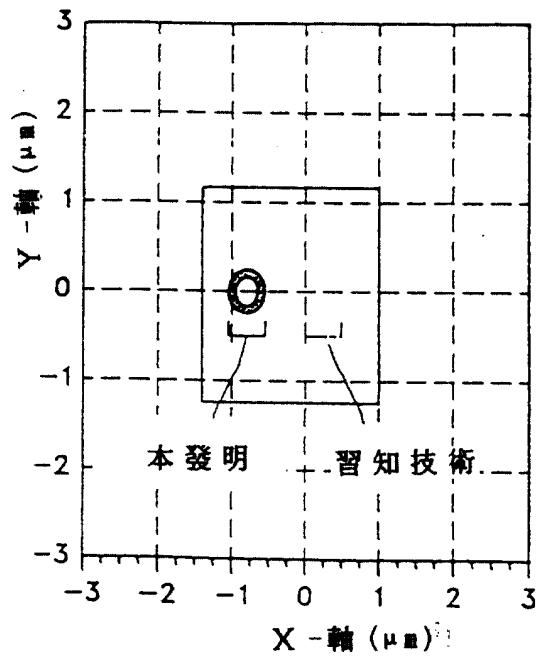
第13圖



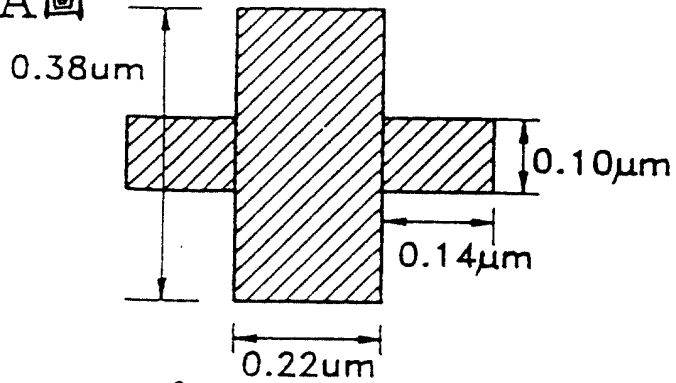
第14圖



第15圖

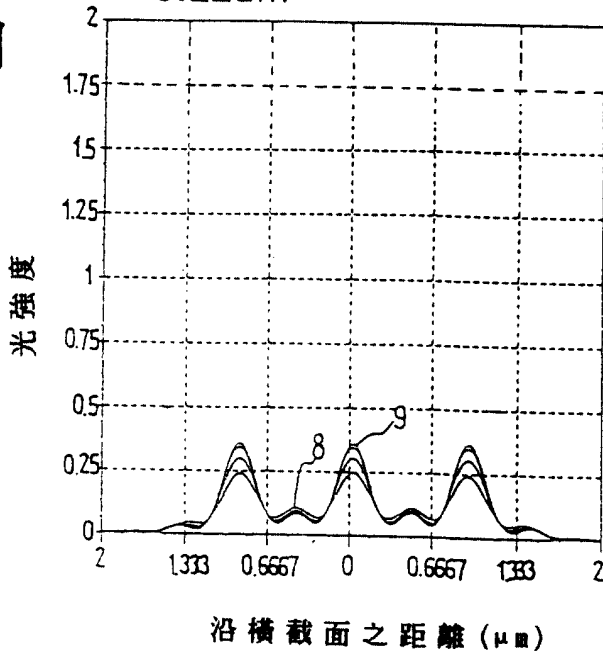


第16A圖



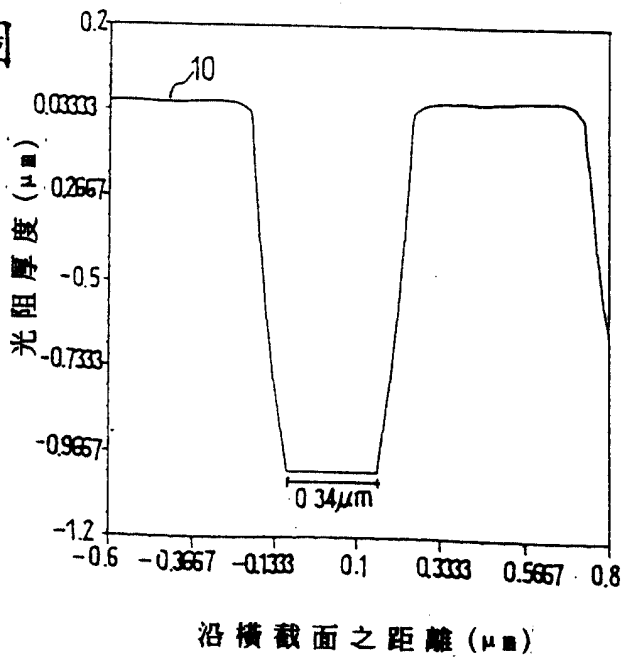
第16B圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.300



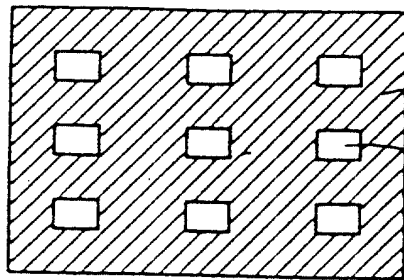
第16C圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.000
 DOSE = 420.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



第 17A 圖

(習知技術)

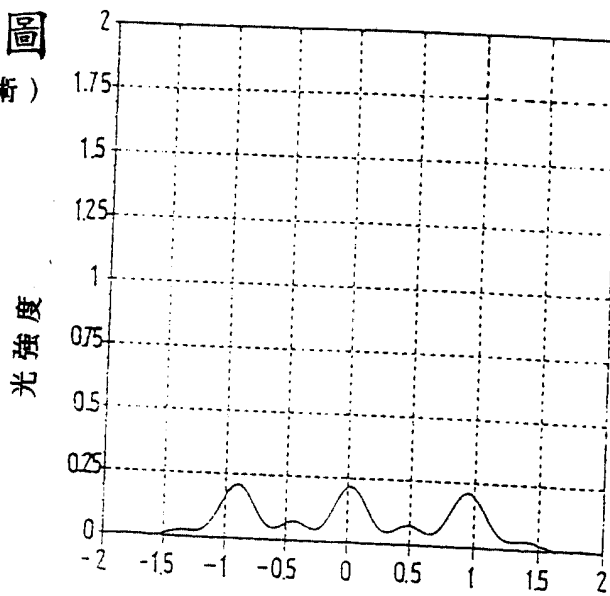


半色調相位透射率 8%
接觸點
0.38X 0.26 μ m

第 17B 圖

(習知技術)

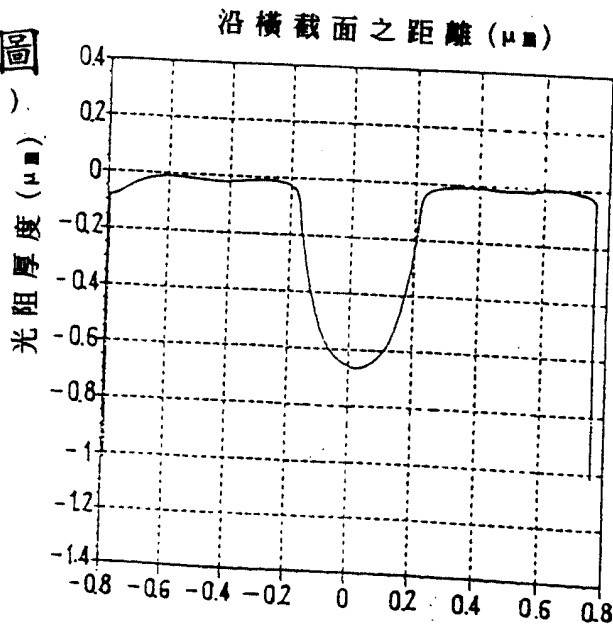
LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = 0.500



第 17C 圖

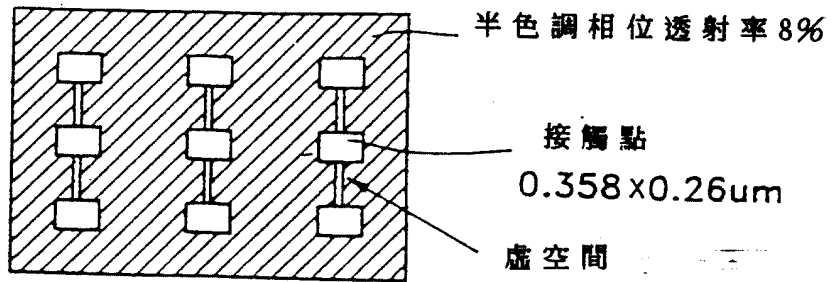
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = 0.500
DOSE = 500.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000



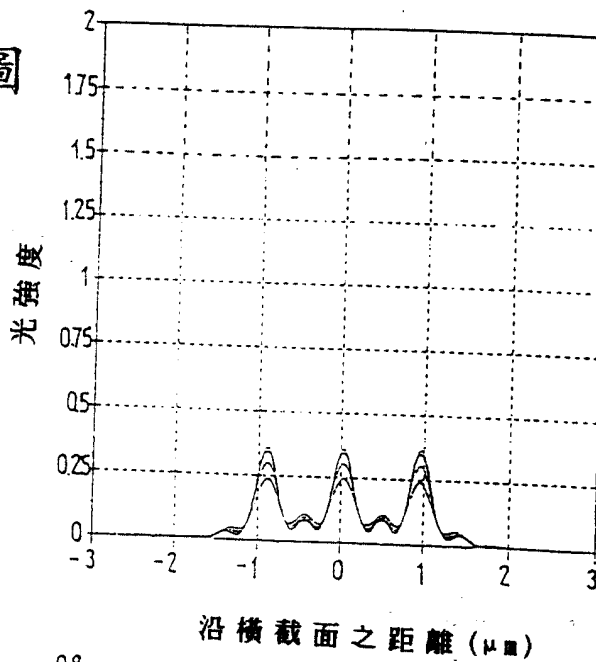
沿橫截面之距離 (μm)

第 17D 圖



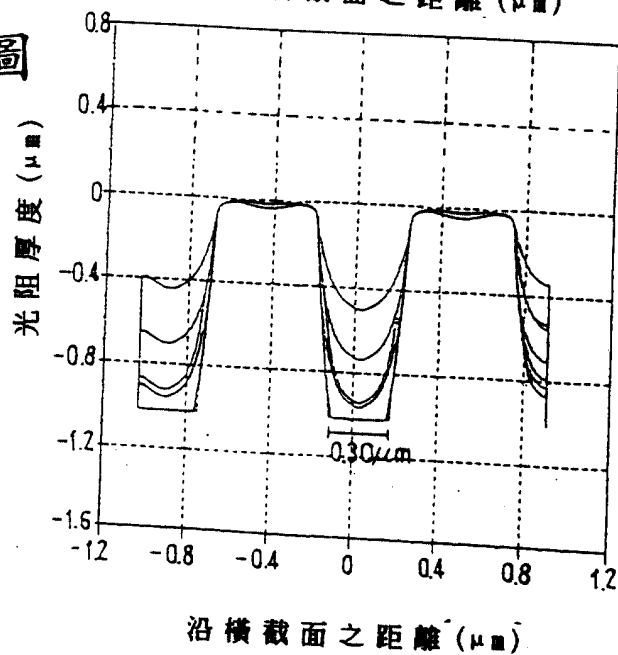
第 17E 圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.900

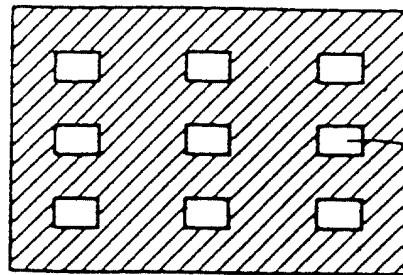


第 17F 圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = -0.900
 DOSE = 420.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



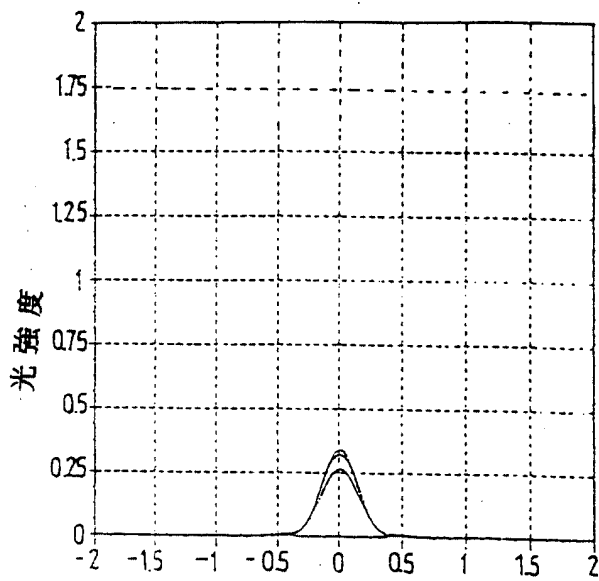
第18A圖
(習知技術)



接觸點
0.35X 0.33μm

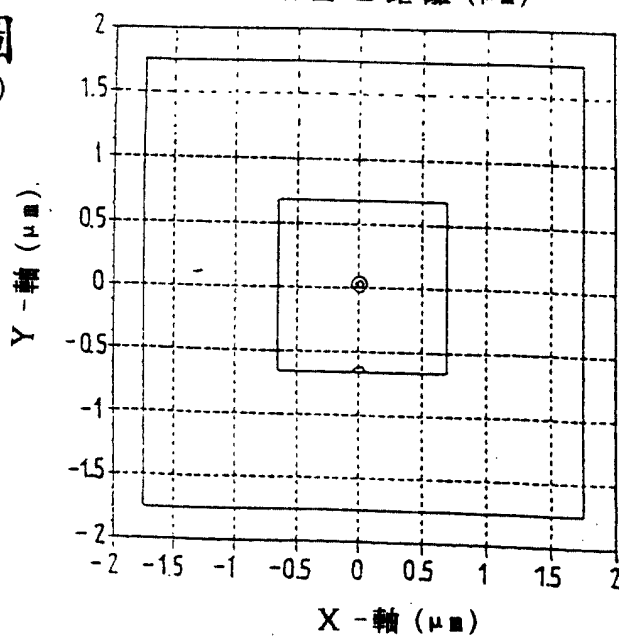
第18B圖
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.6000



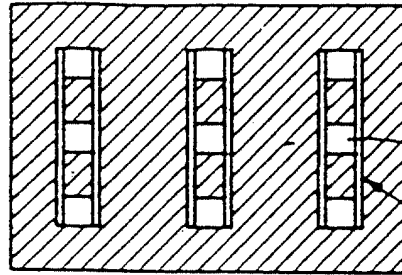
第18C圖
(習知技術)

LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.600
DOSE = 200.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000



圖

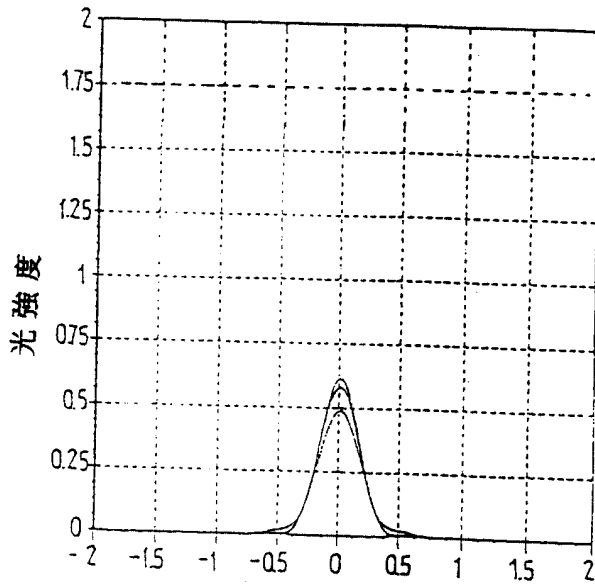
第 18D



接觸點
0.35X 0.33 μ m
虛空間

第 18E圖

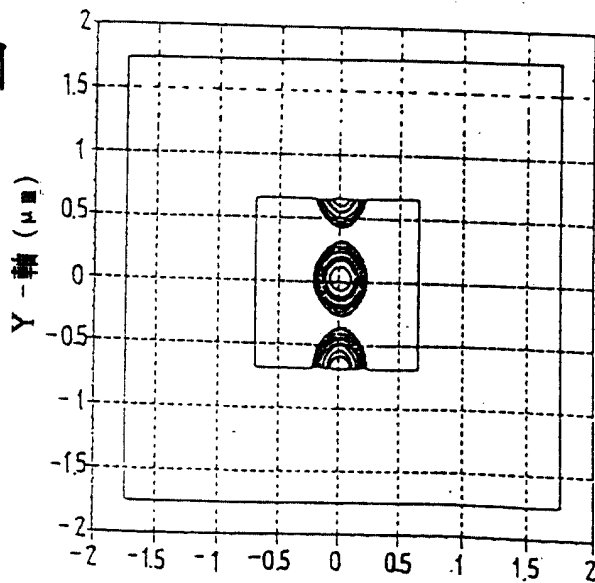
LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.6000



沿橫截面之距離 (μ m)

第 18F圖

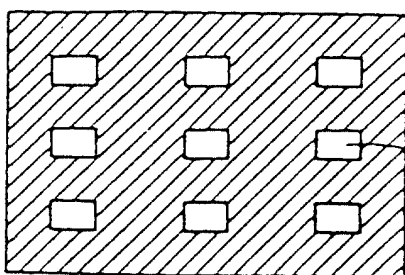
LAMBDA = 0.365
NA = 0.570
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.600
DOSE = 200.000
DEV.TIME = 50.000
DIFF.LEN = 0.000



X-軸 (μ m)

第19A圖

(習知技術)

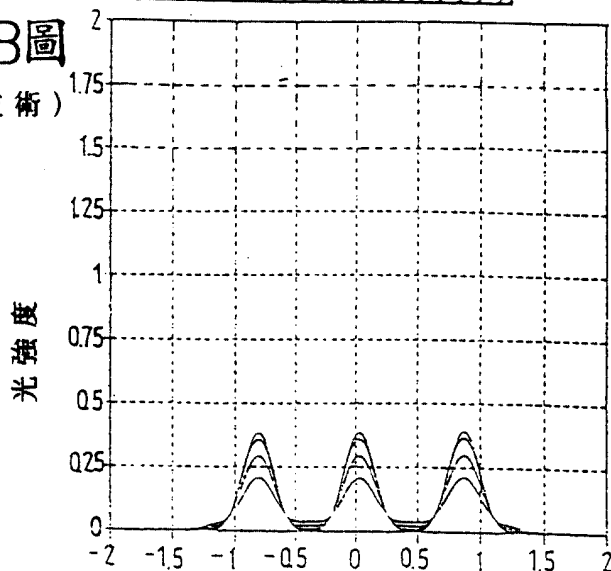


接觸點
0.20X 0.24 μ m

第19B圖

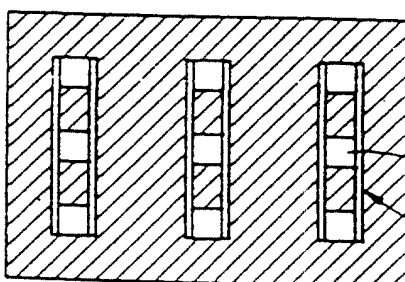
(習知技術)

LAMBDA = 0.248
NA = 0.500
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.900



沿橫截面之距離 (μ m)

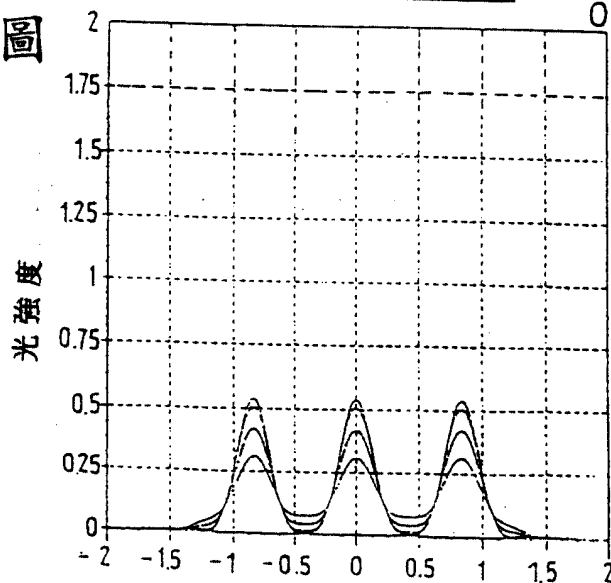
第19C圖



接觸點
0.20X 0.24 μ m
虛空間
0.10 μ m

第19D圖

LAMBDA = 0.248
NA = 0.500
SIGMA = 0.600
DEFOCUS = -0.900

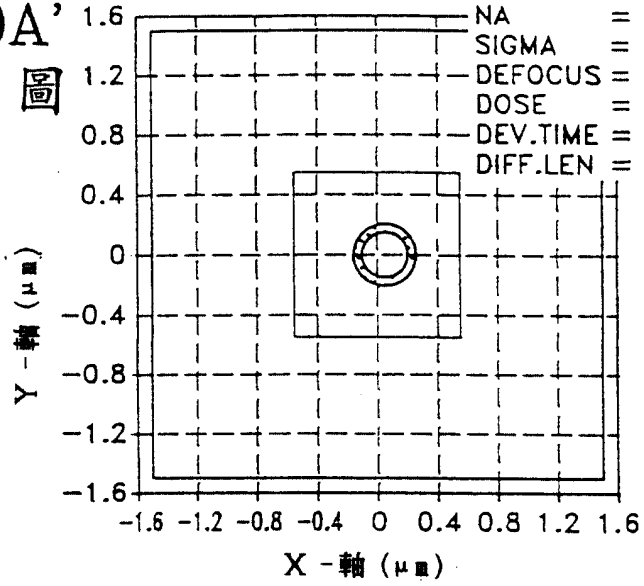


沿橫截面之距離 (μ m)

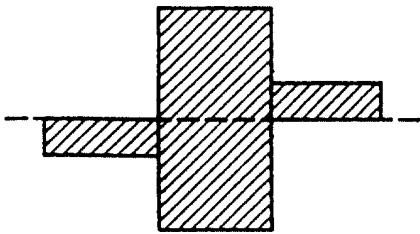
第 20A'

圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.300
 DOSE = 355.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



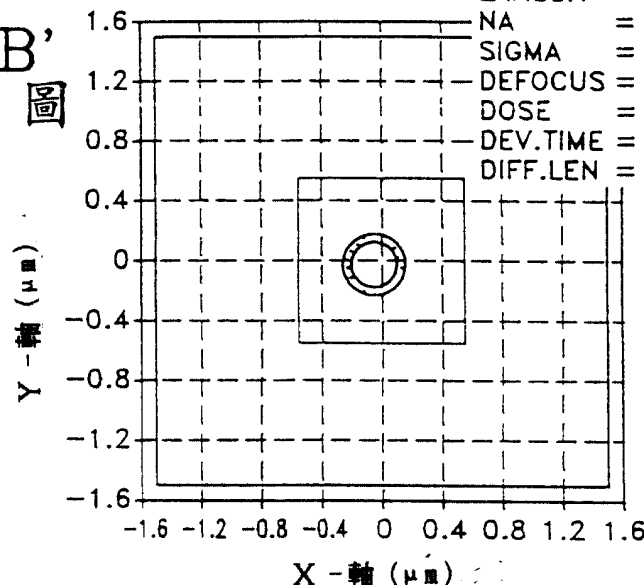
第 20A圖



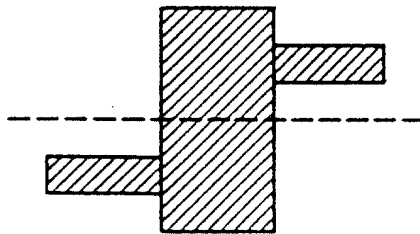
第 20B'

圖

LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.300
 DOSE = 355.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



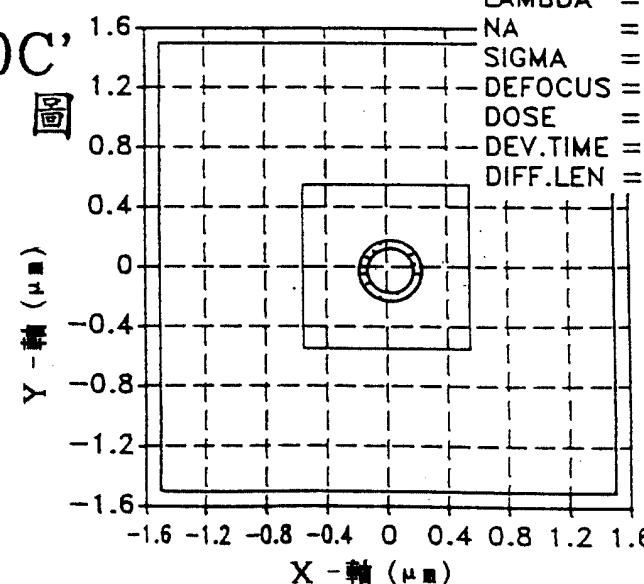
第 20B圖



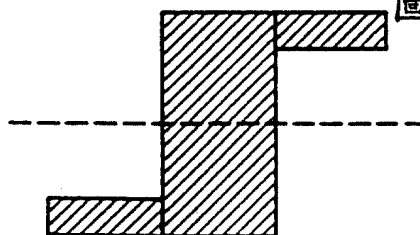
第 20C'

圖

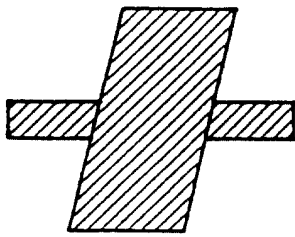
LAMBDA = 0.365
 NA = 0.570
 SIGMA = 0.600
 DEFOCUS = 0.300
 DOSE = 355.000
 DEV.TIME = 50.000
 DIFF.LEN = 0.000



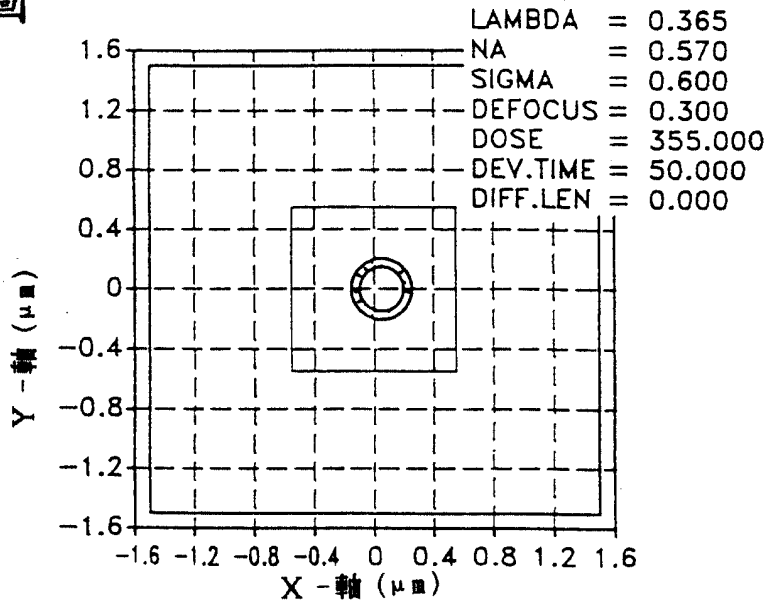
第 20C圖



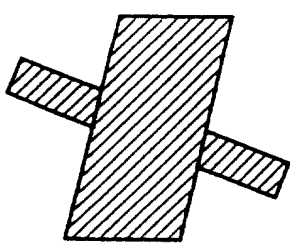
第 21A 圖



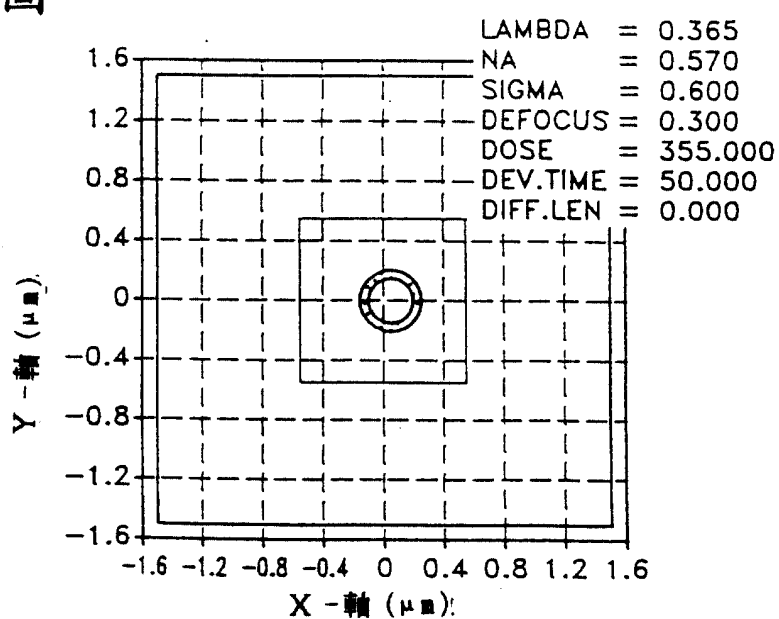
第 21A' 圖



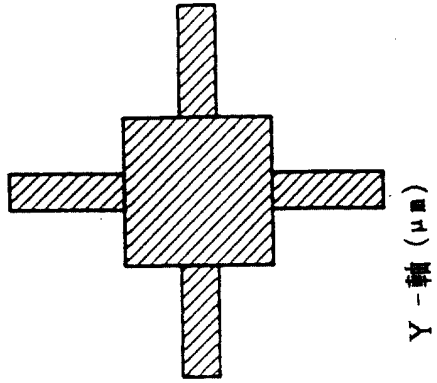
第 21B 圖



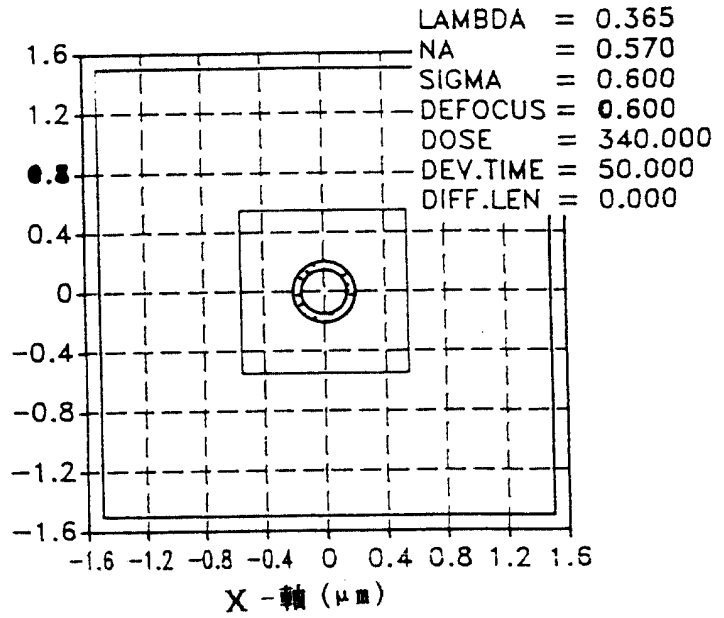
第 21B' 圖



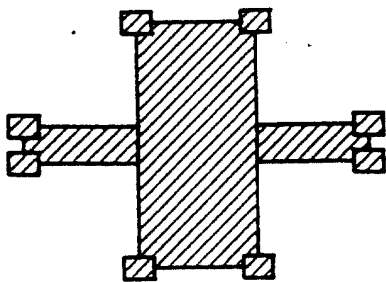
第 22A 圖



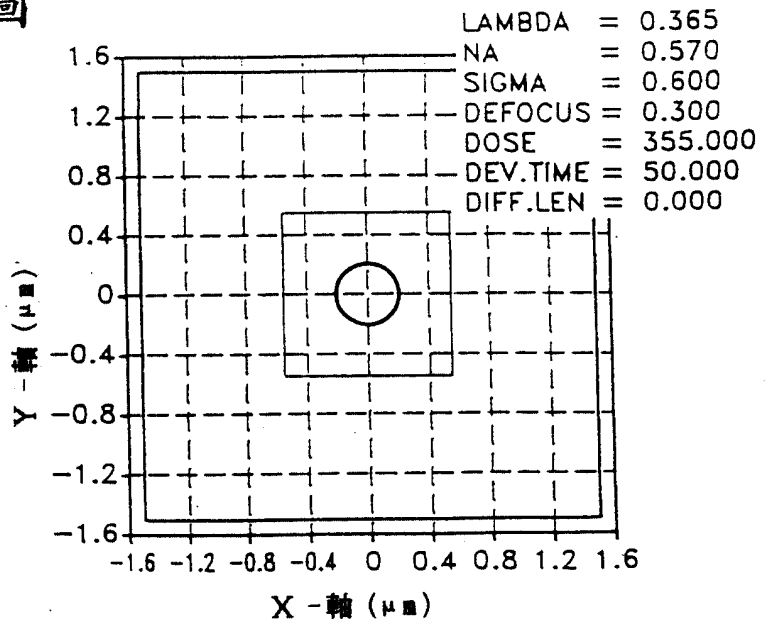
第 22A' 圖



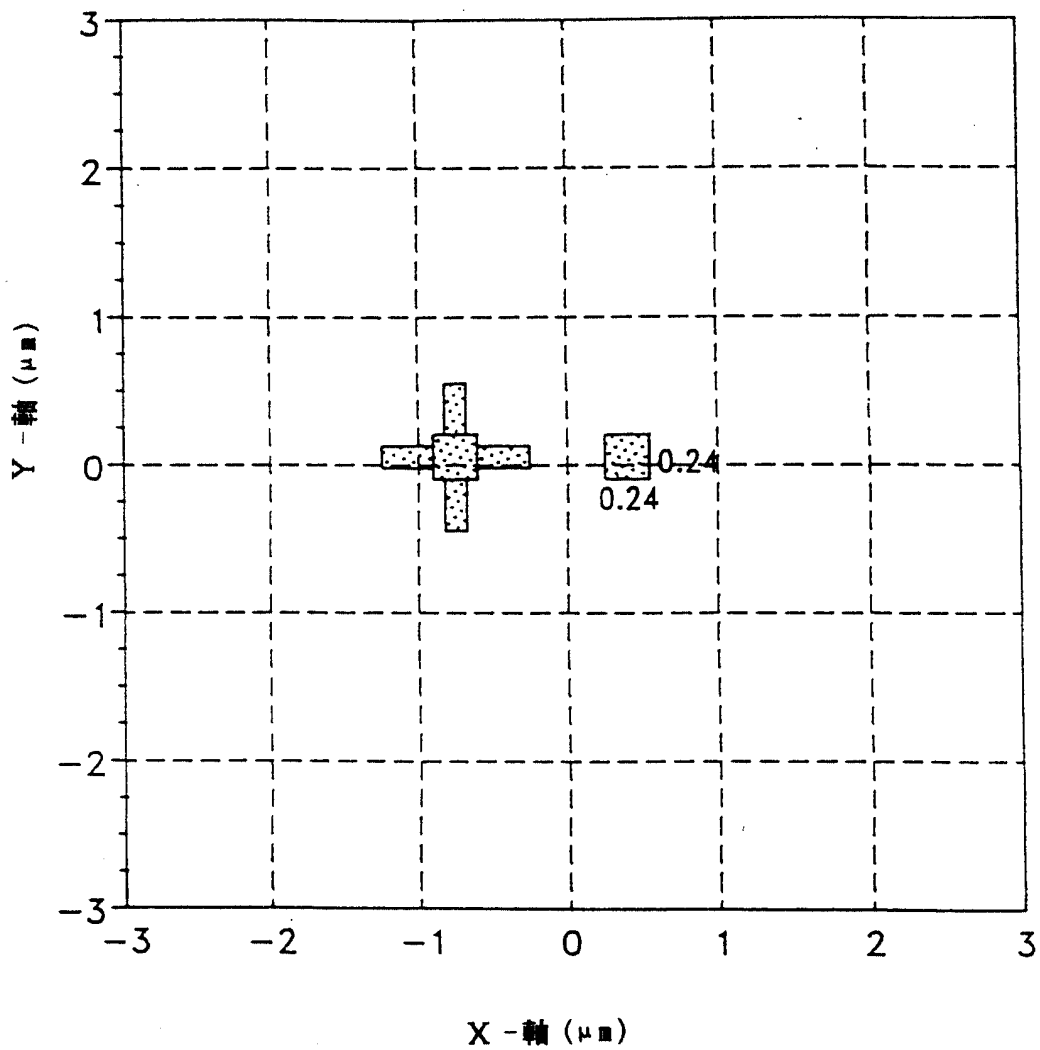
第 22B 圖



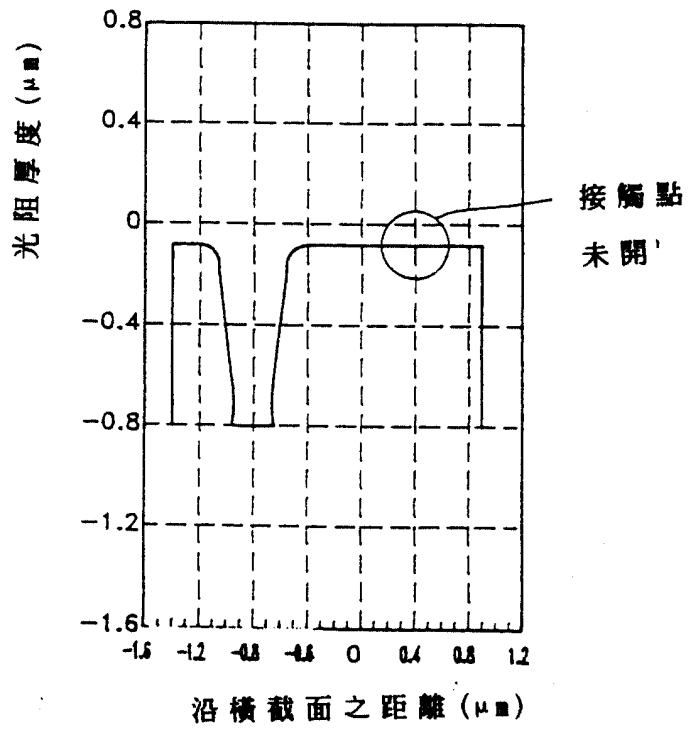
第 22B' 圖



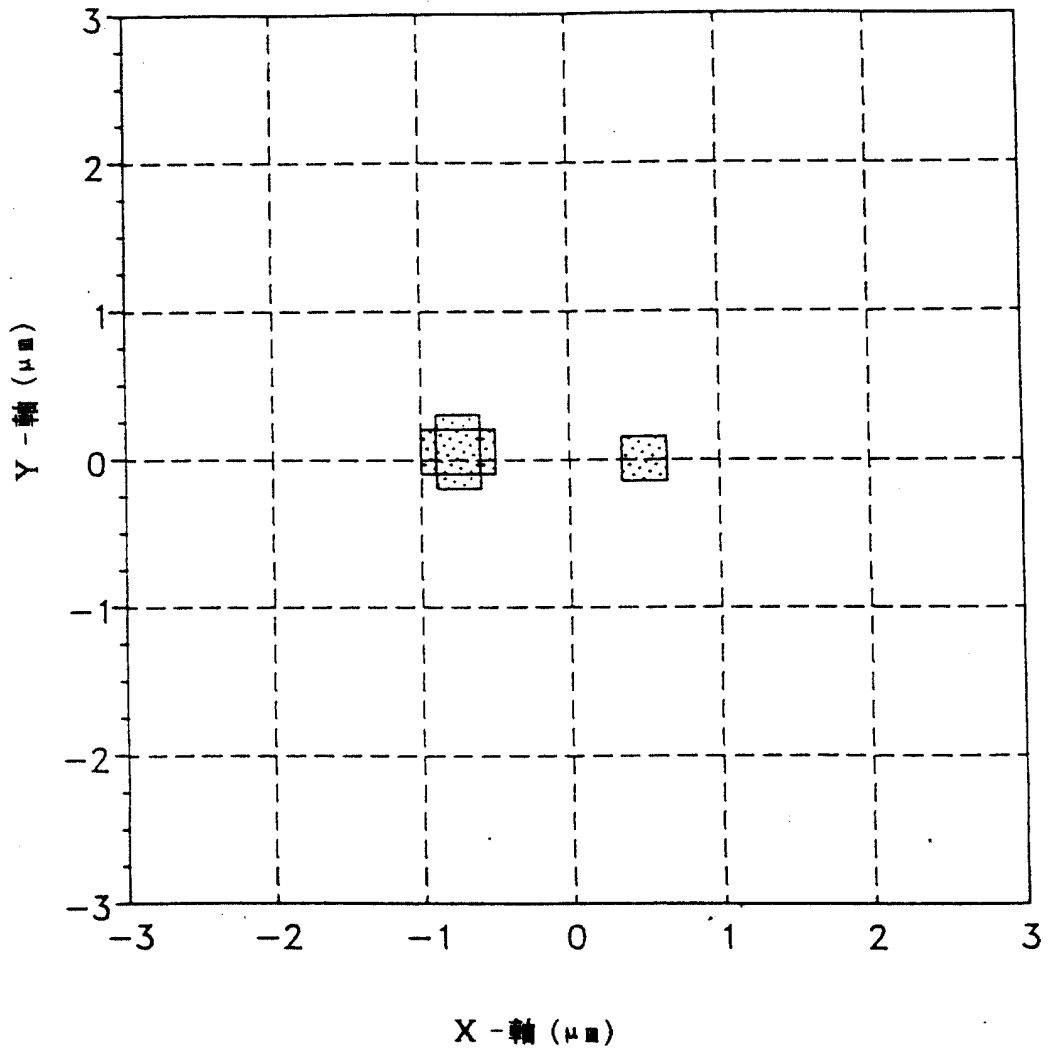
第 23 圖



第 24 圖

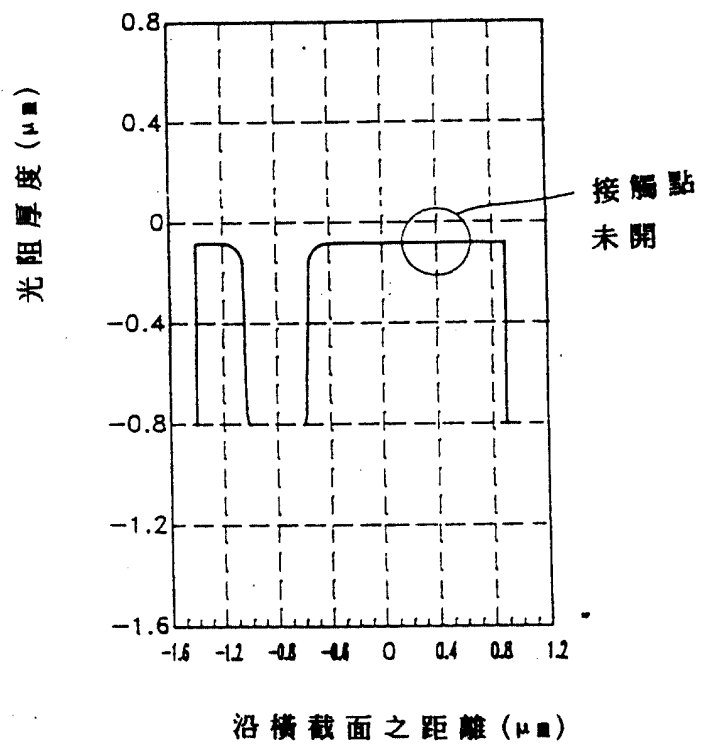


第 25 圖



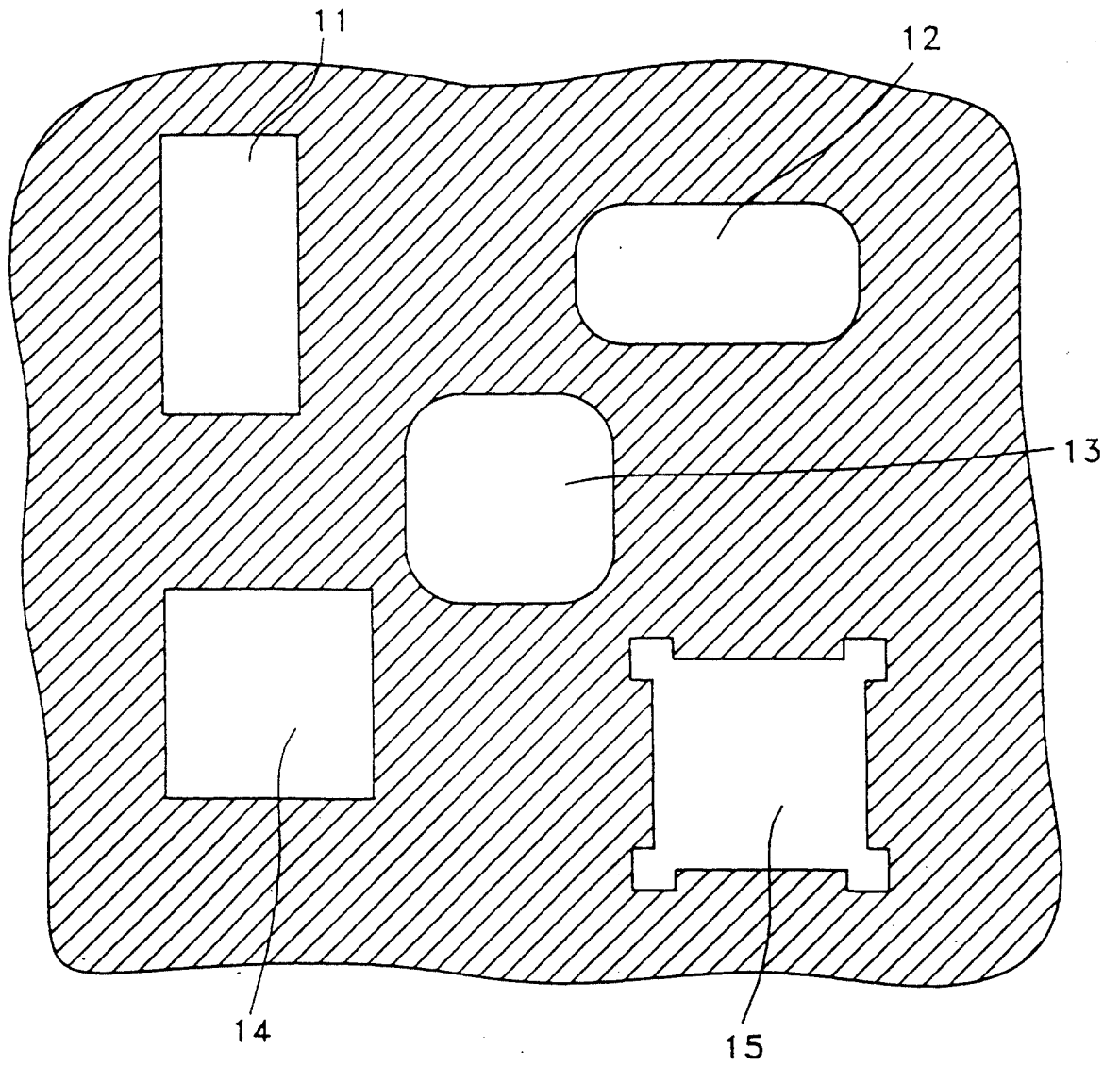
308704

第26圖

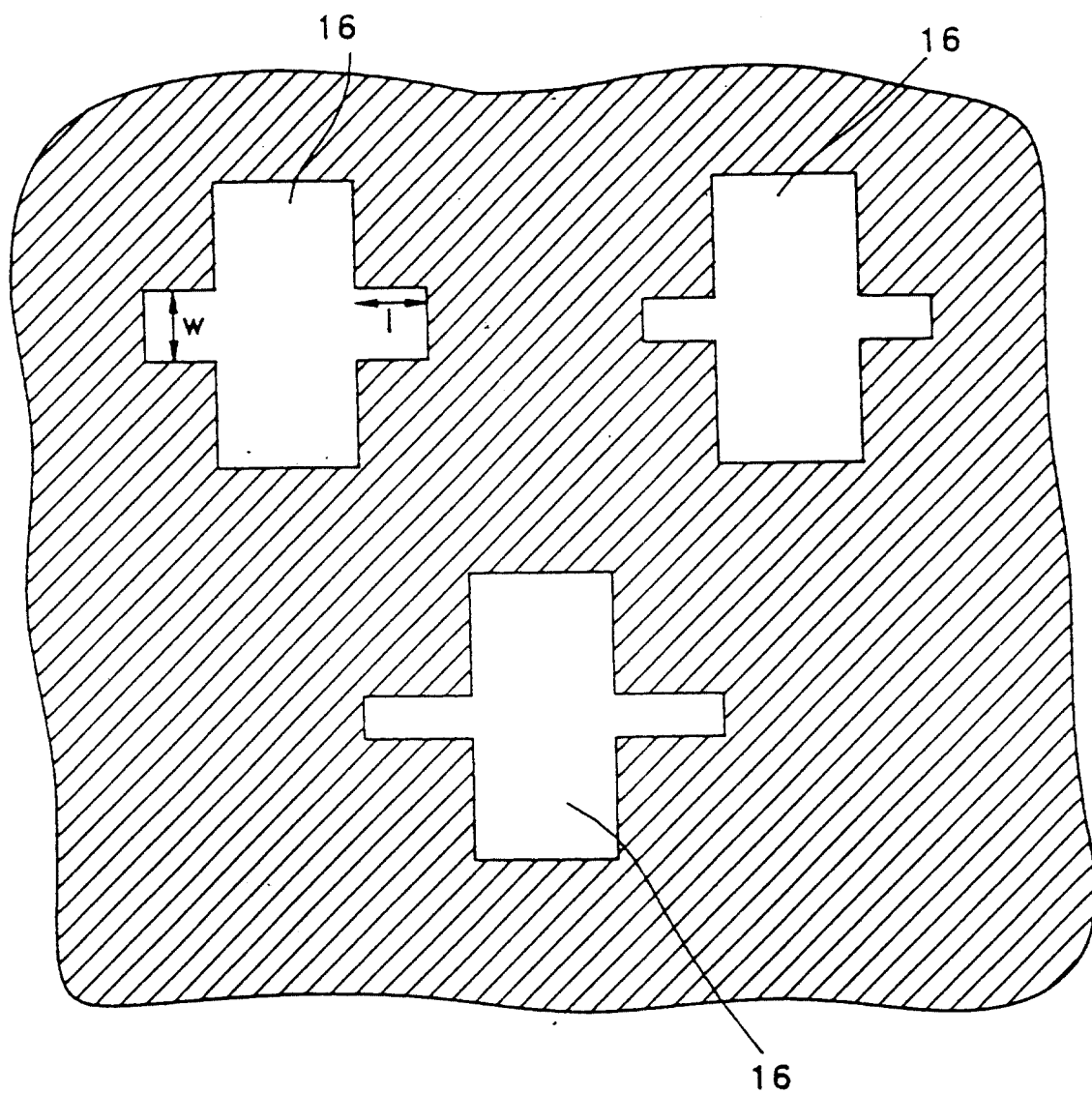


第27圖

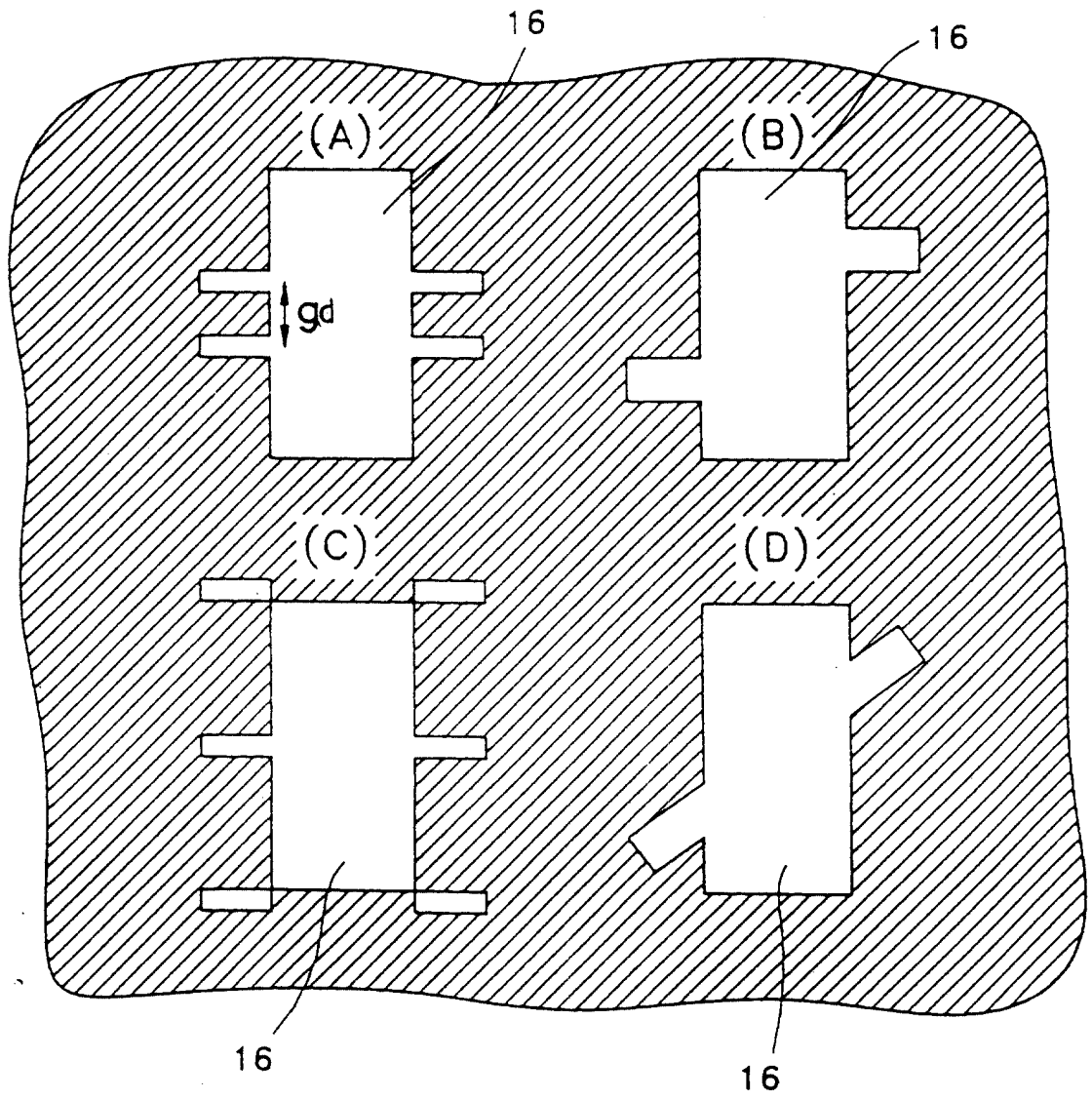
(習知技術)



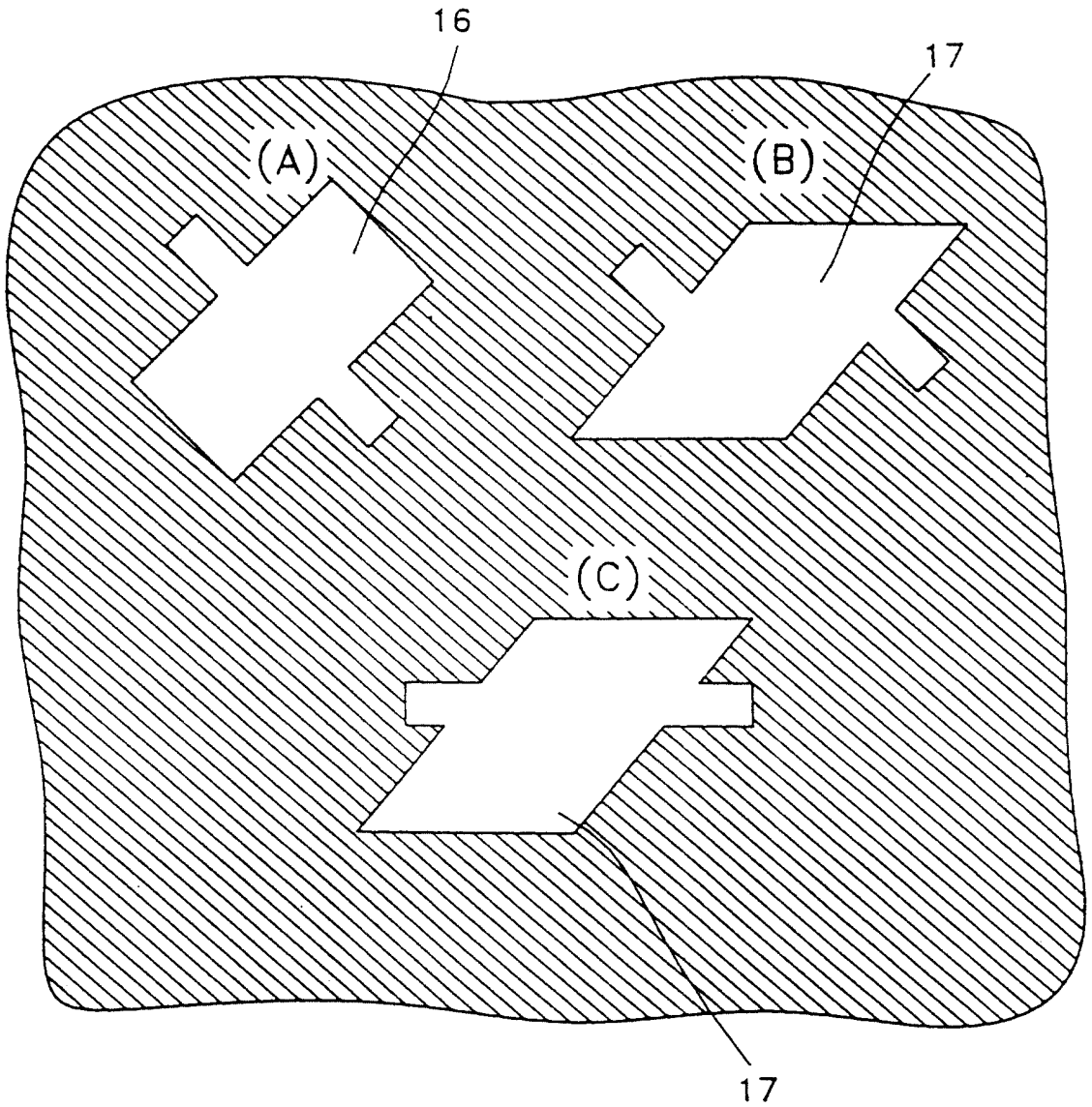
第 28 圖



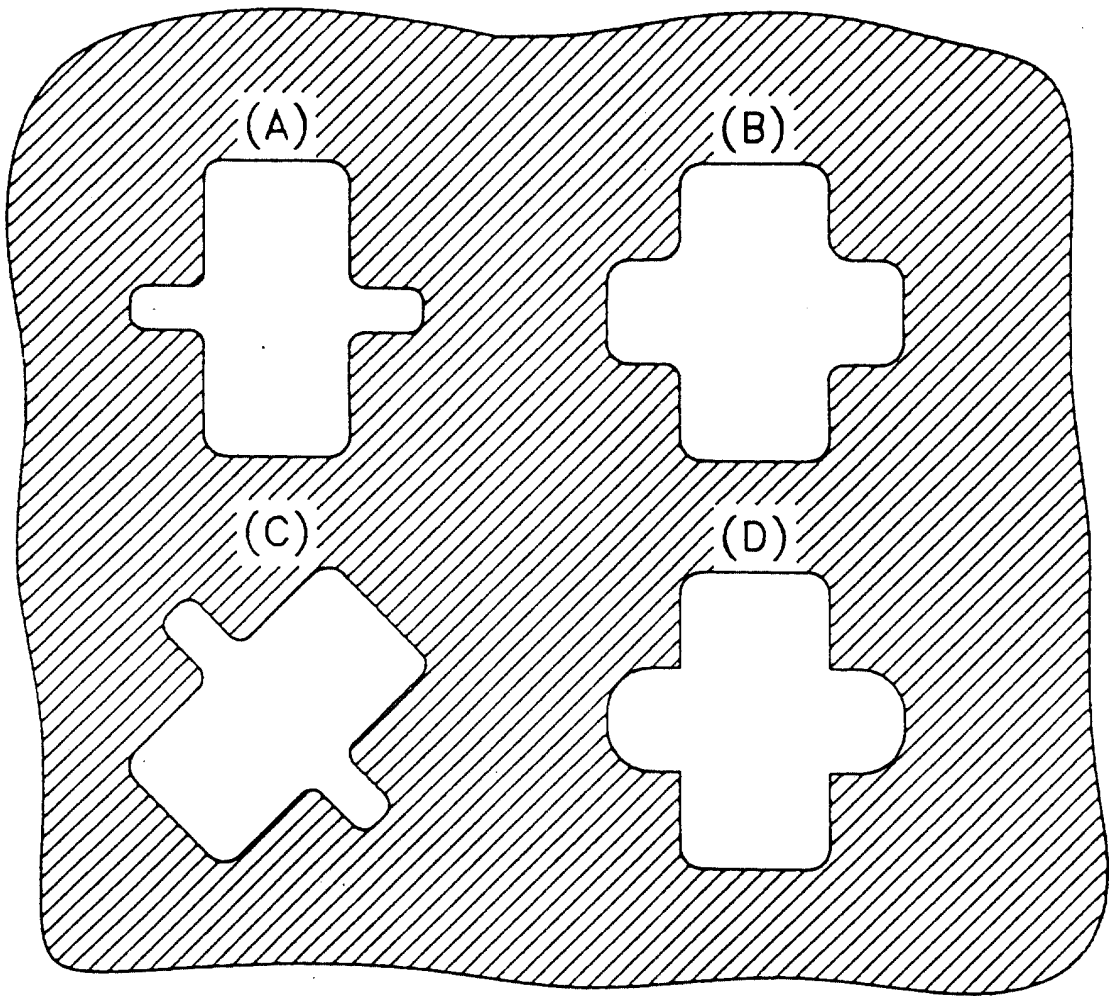
第 29 圖



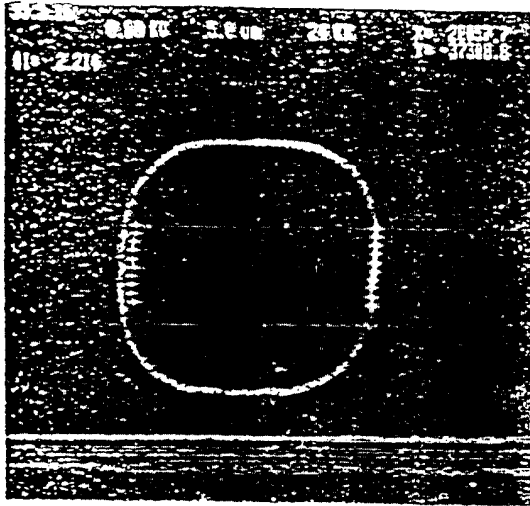
第 30 圖



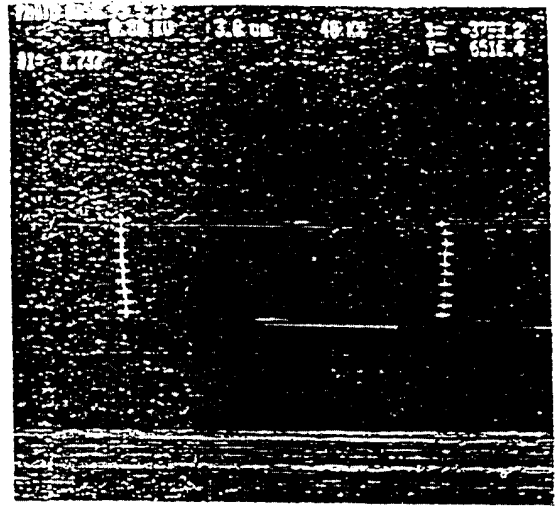
第 31 圖



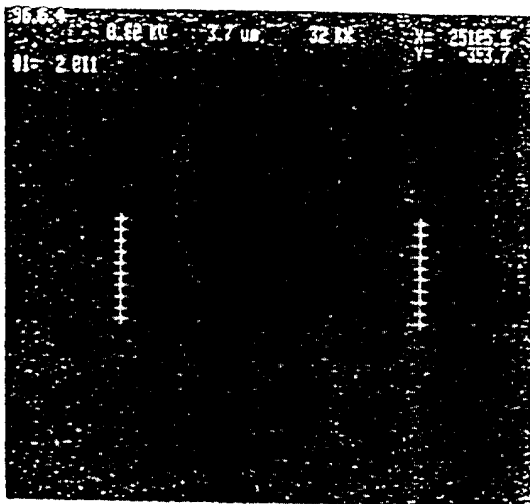
第 32A 圖
(習知技術)



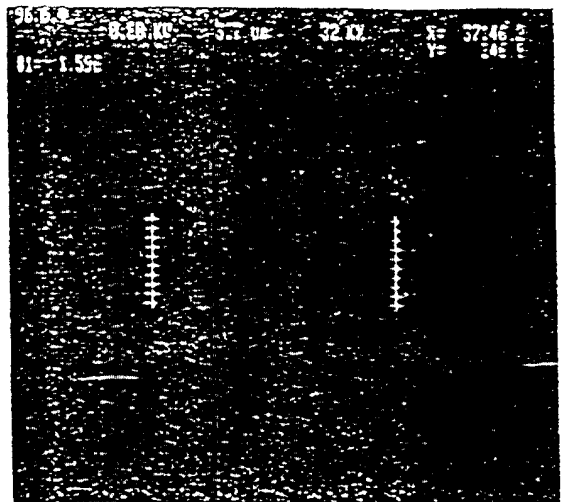
第 32B 圖



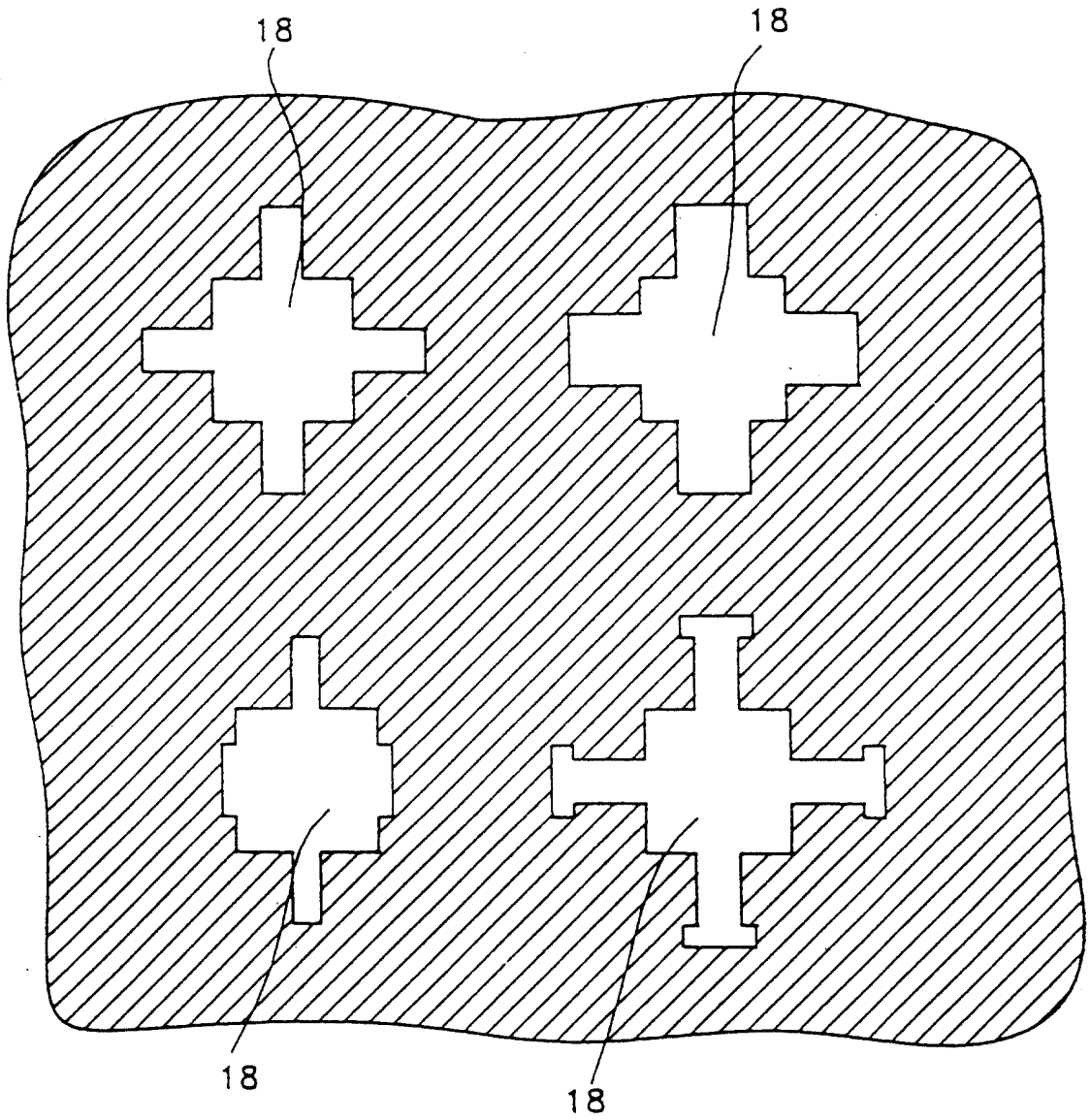
第 32C 圖



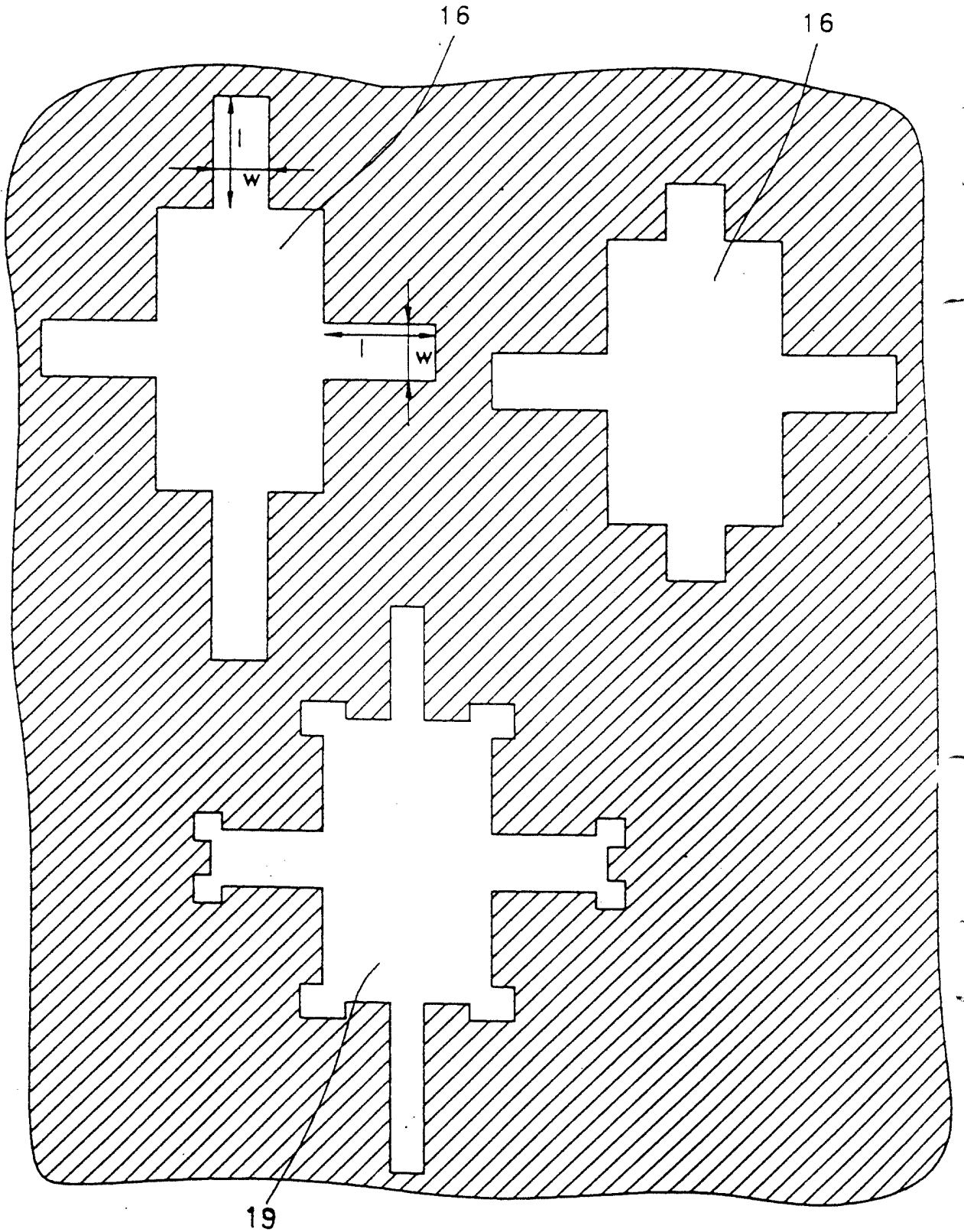
第 32D 圖



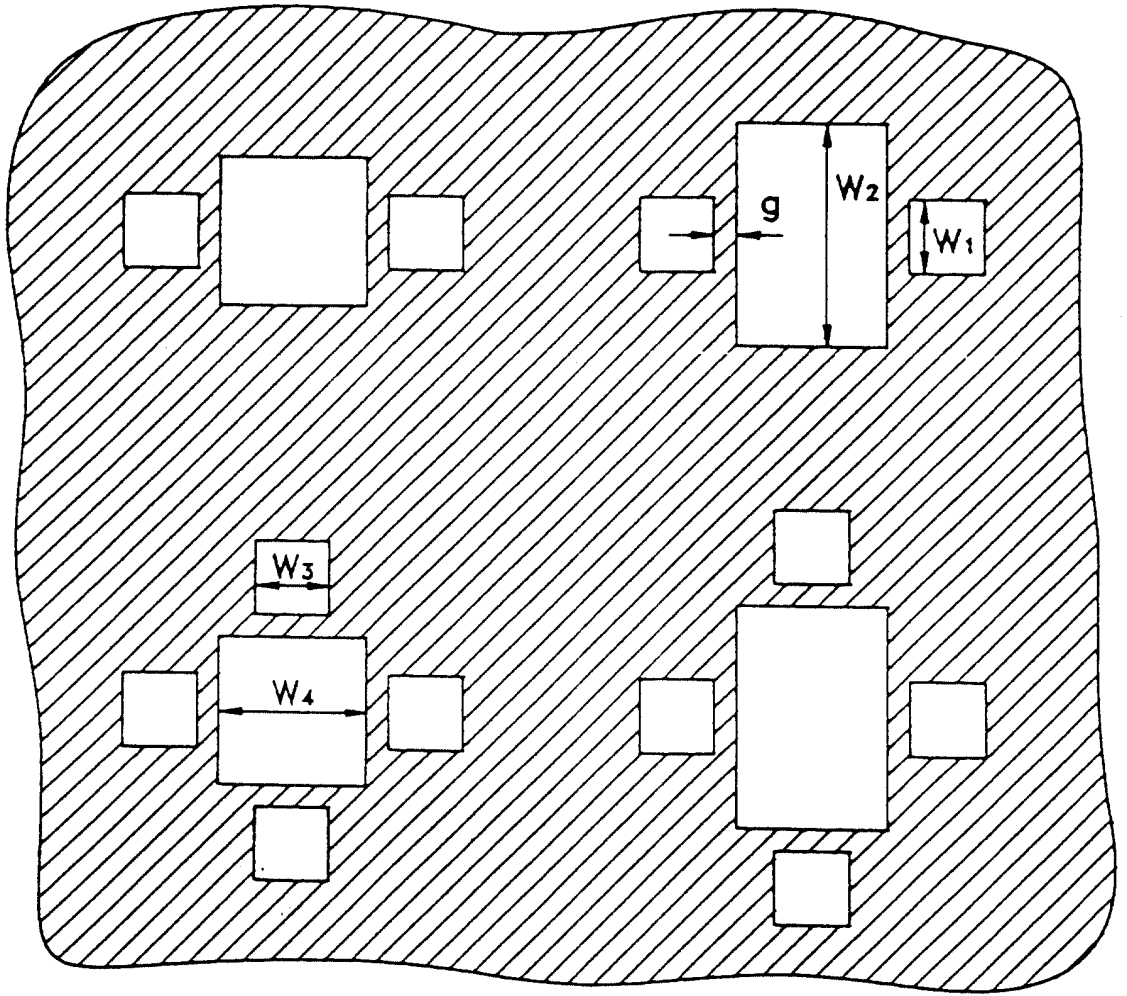
第 33 圖



第 34 圖

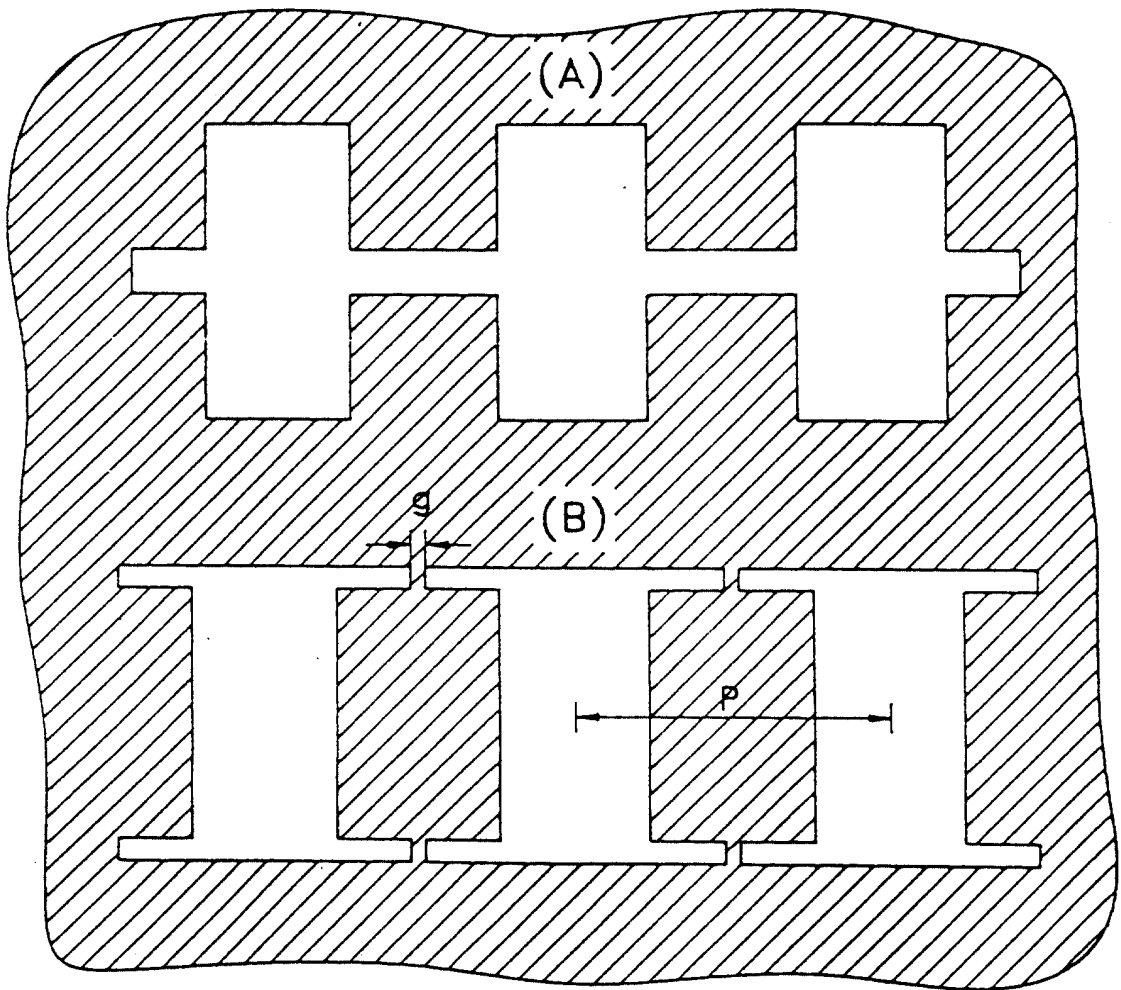


第 35 圖

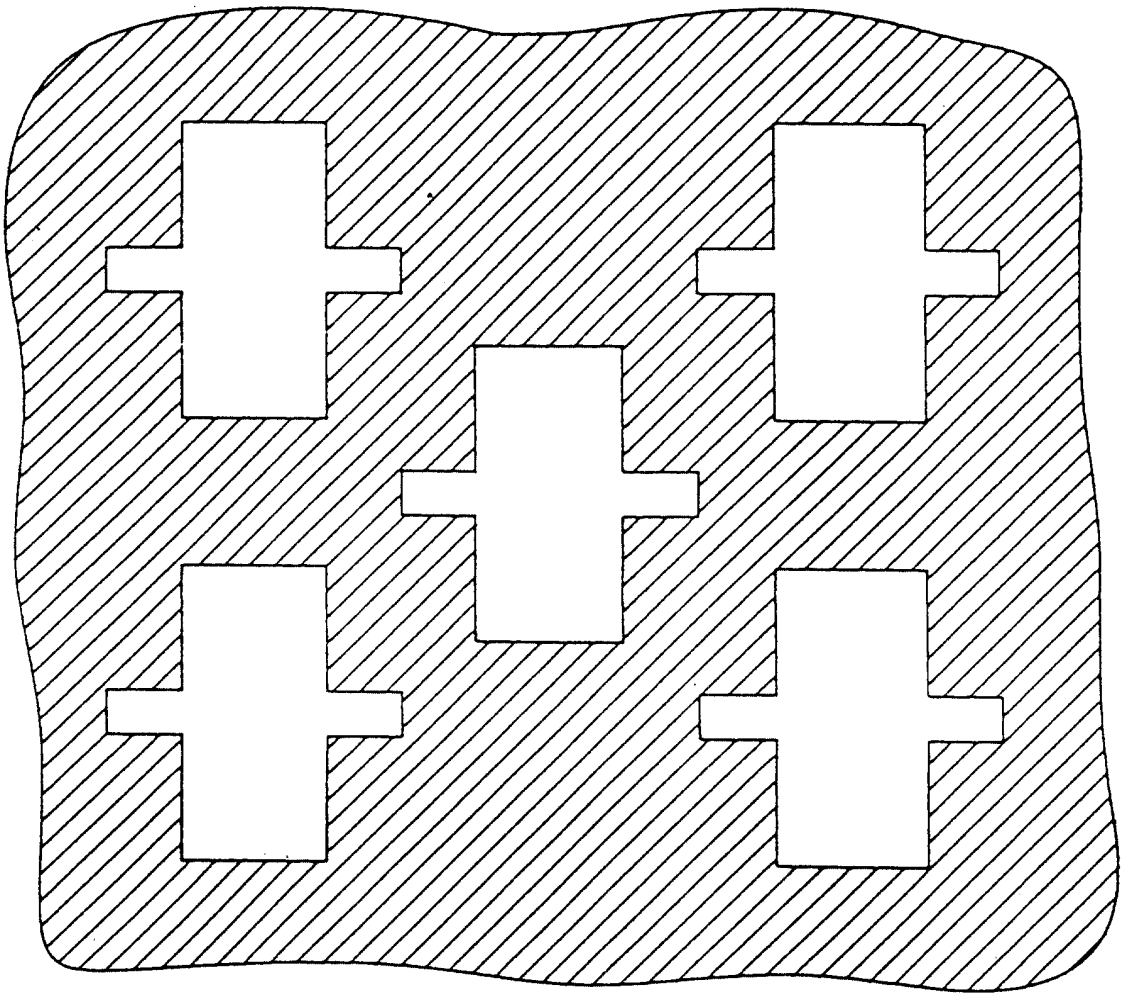


308704

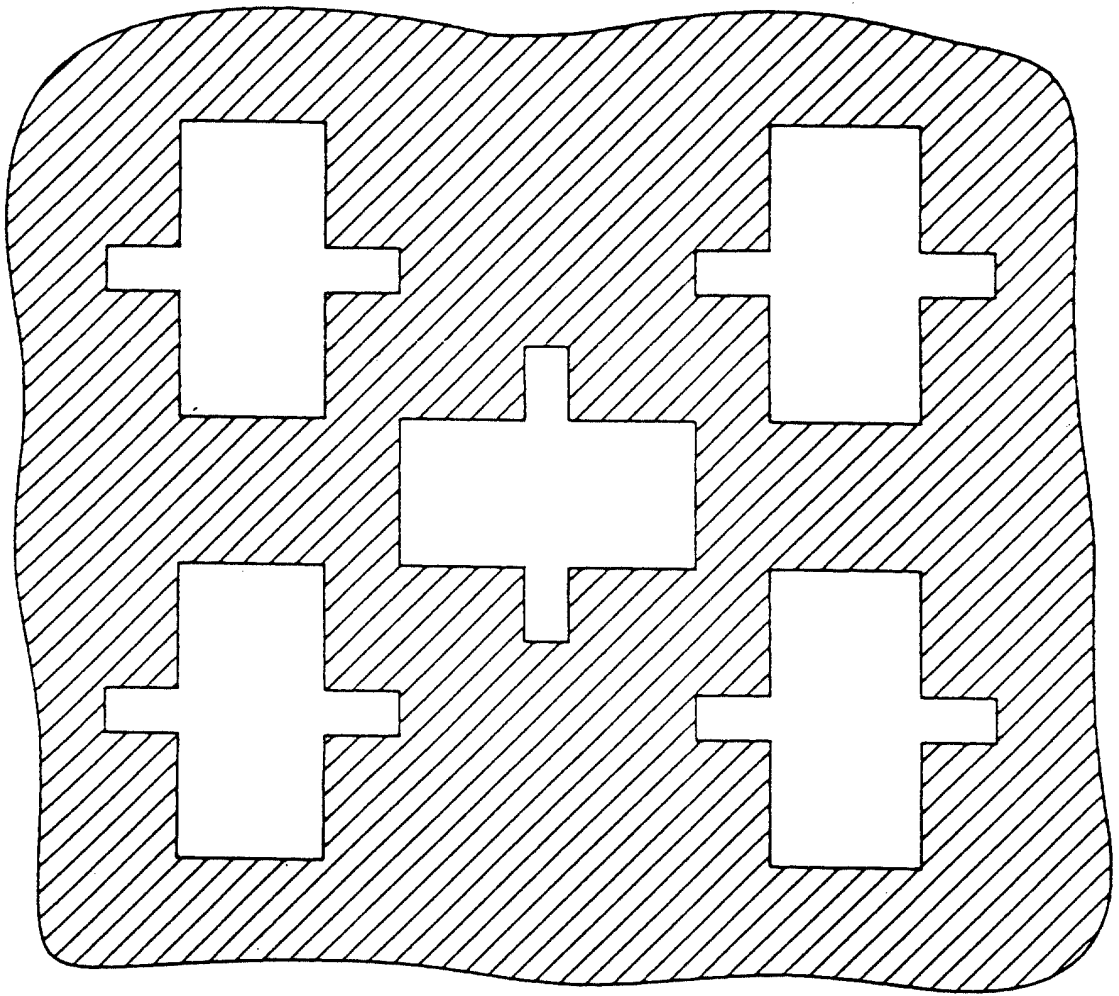
第 36 圖



第 37 圖

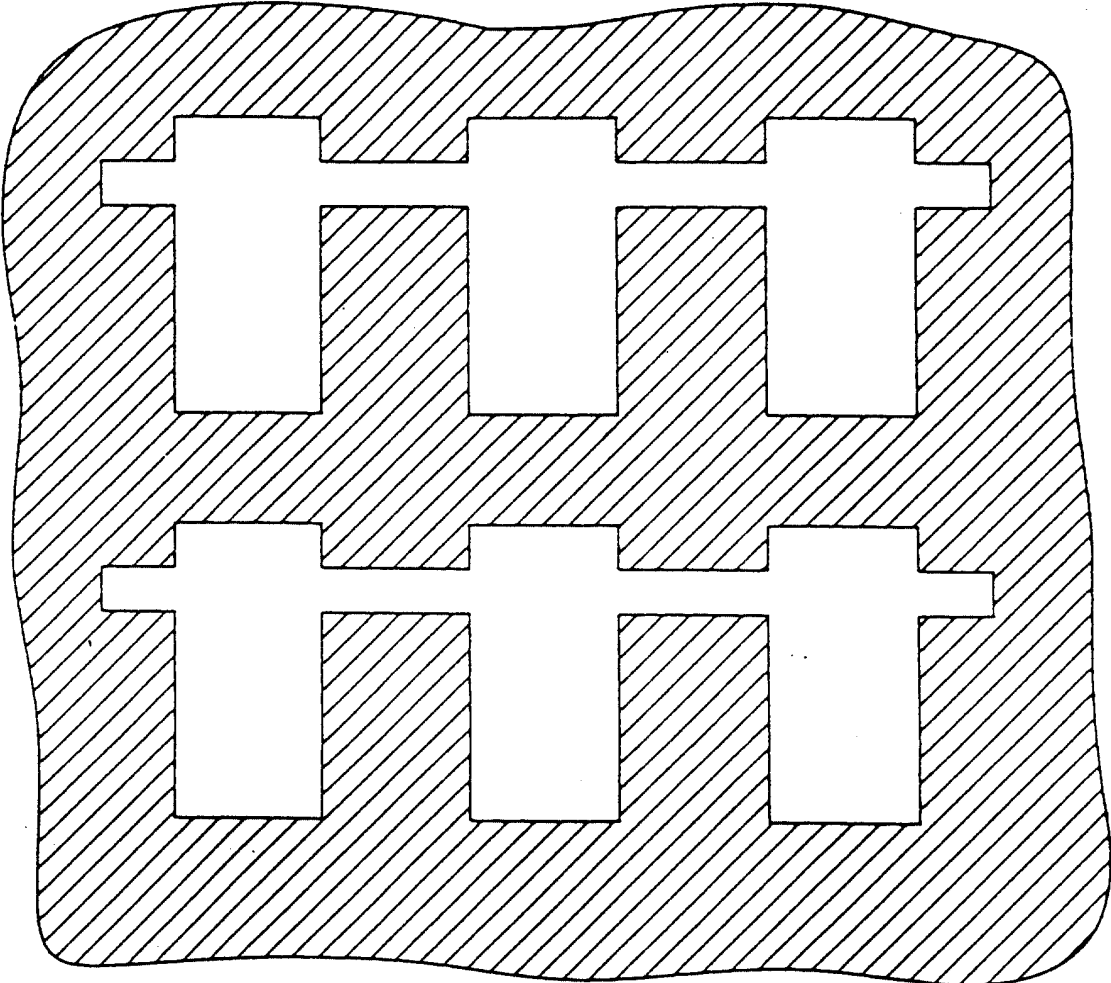


第 38 圖

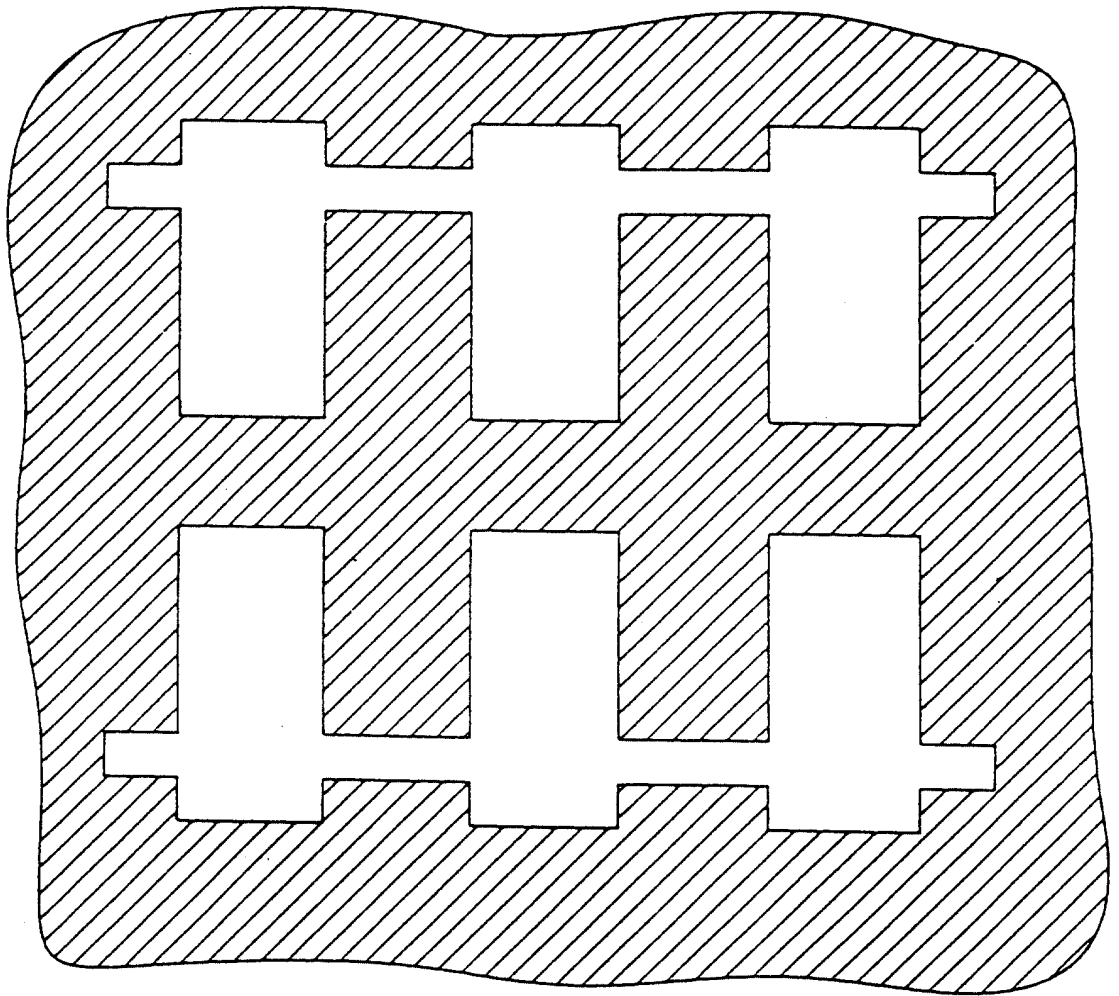


308704

第 39 圖

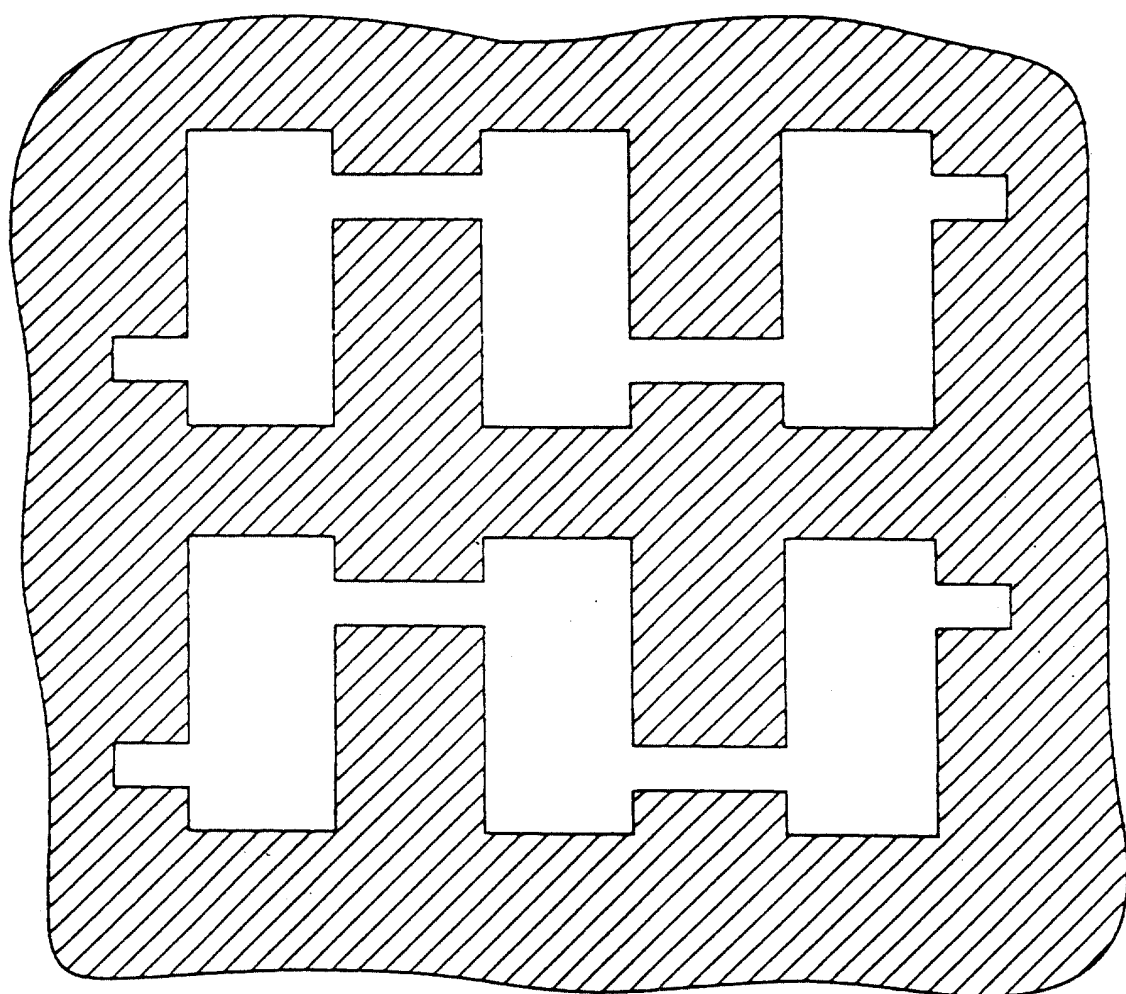


第 40 圖

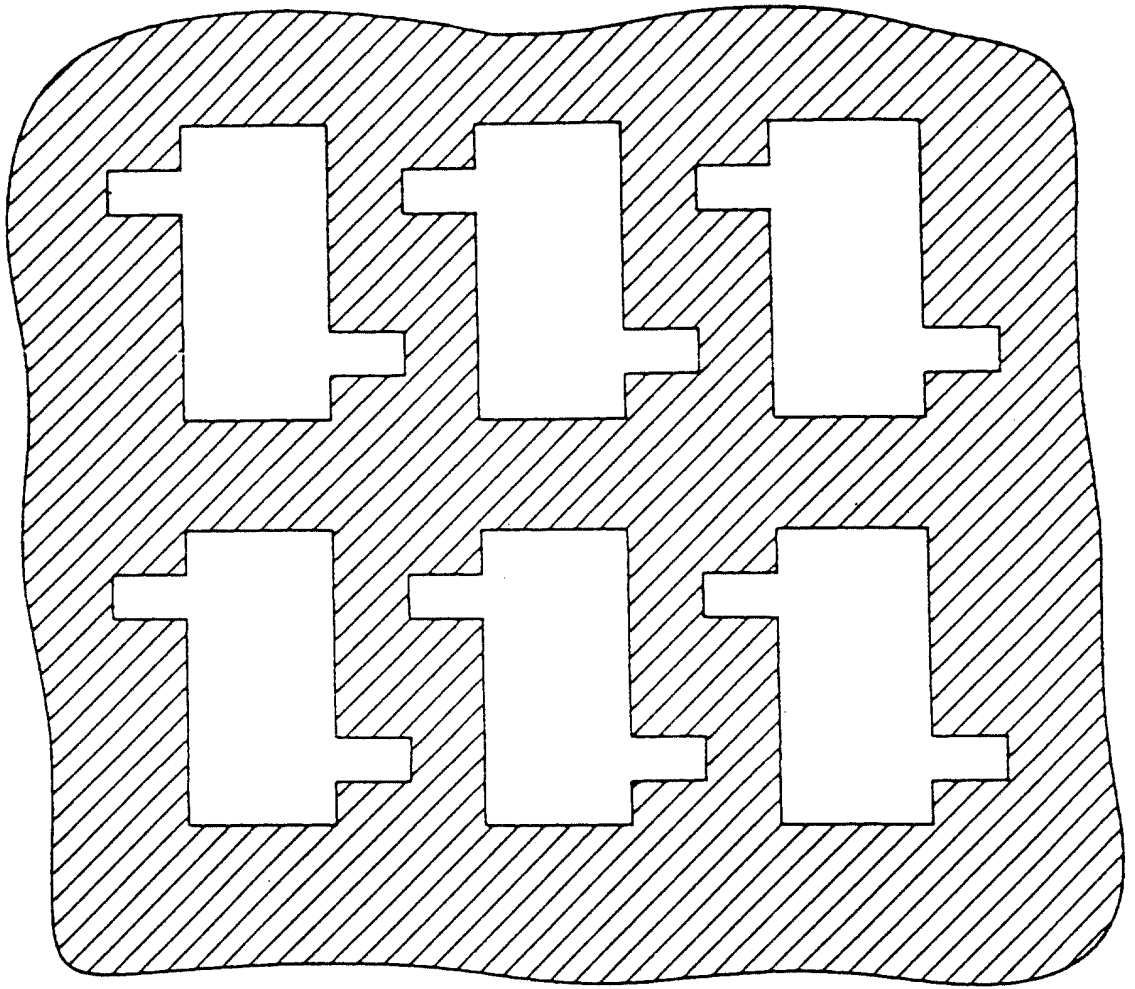


308704

第 41 圖

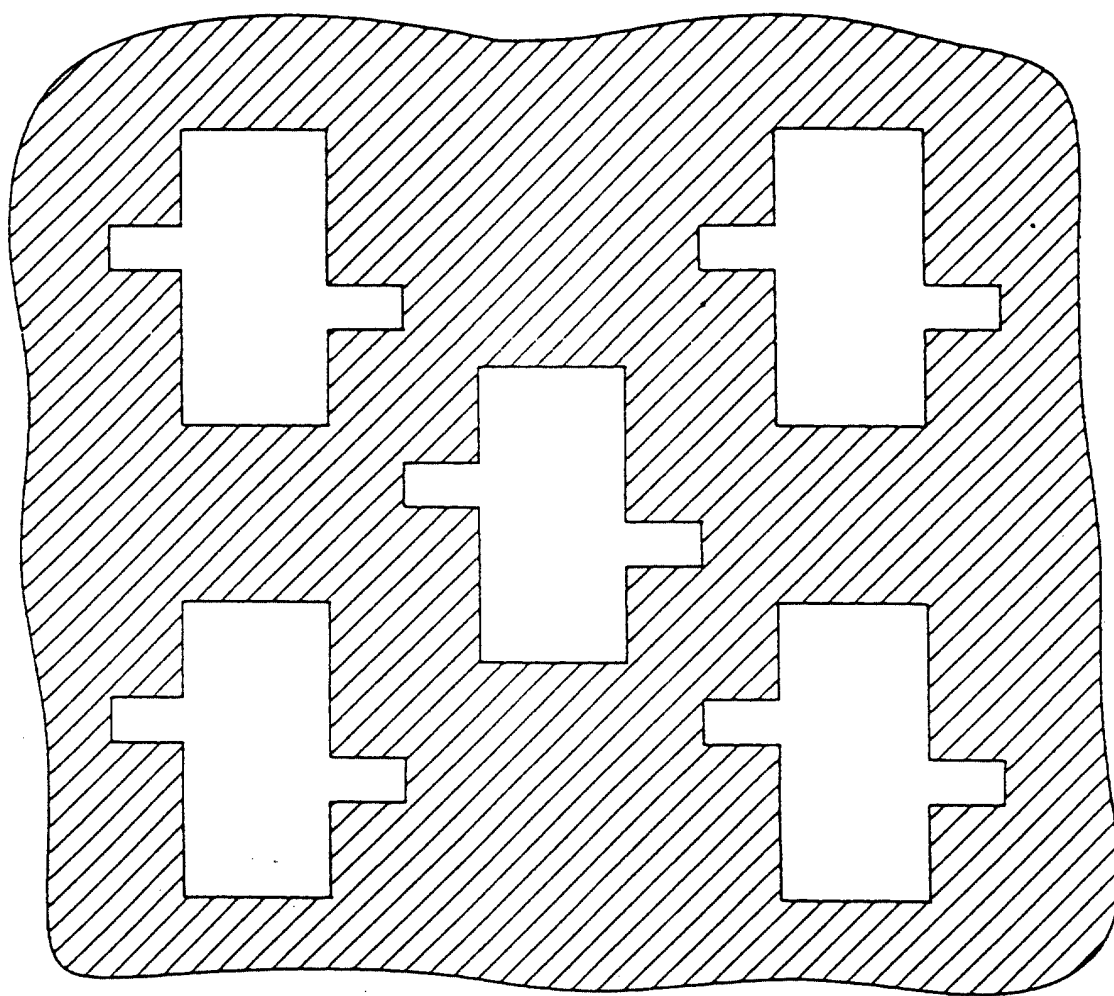


第 42 圖



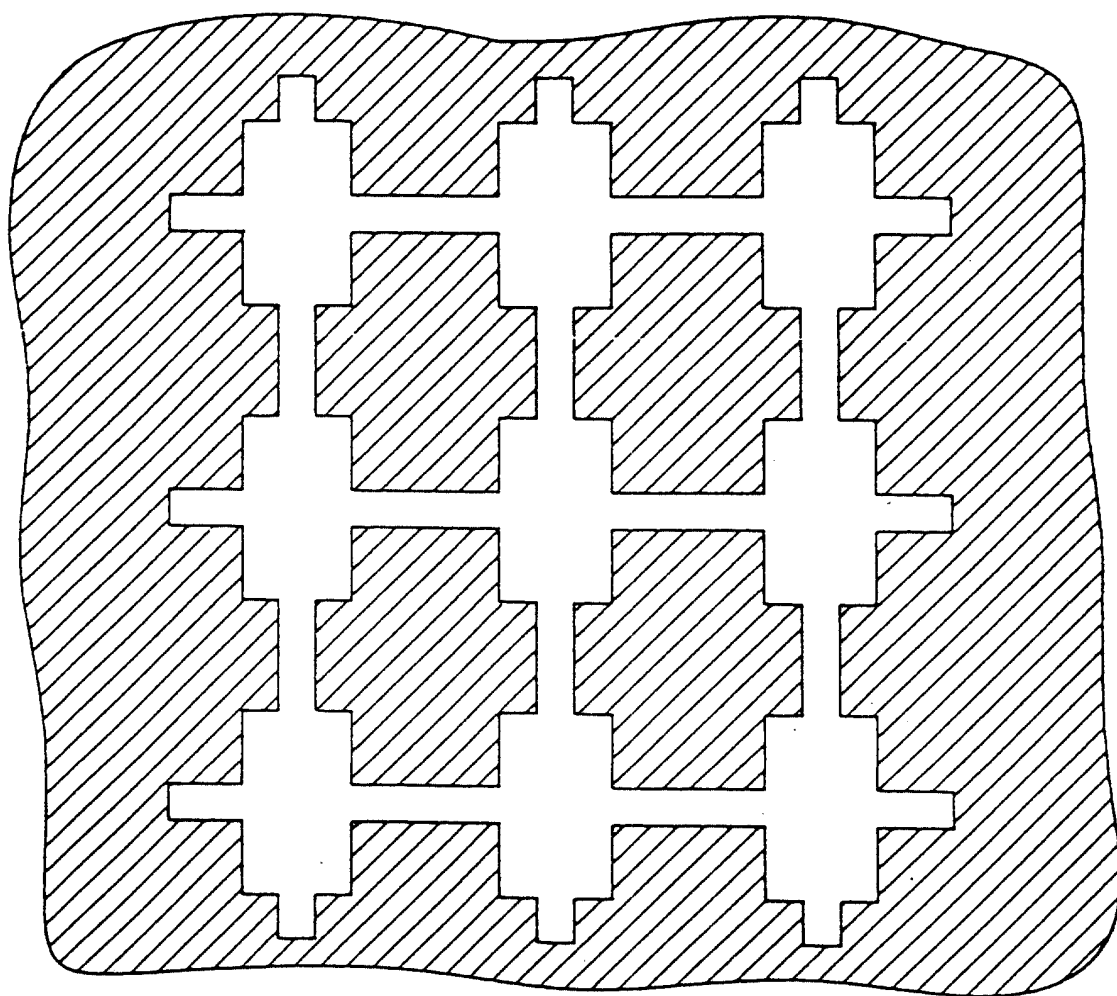
308704

第 43 圖



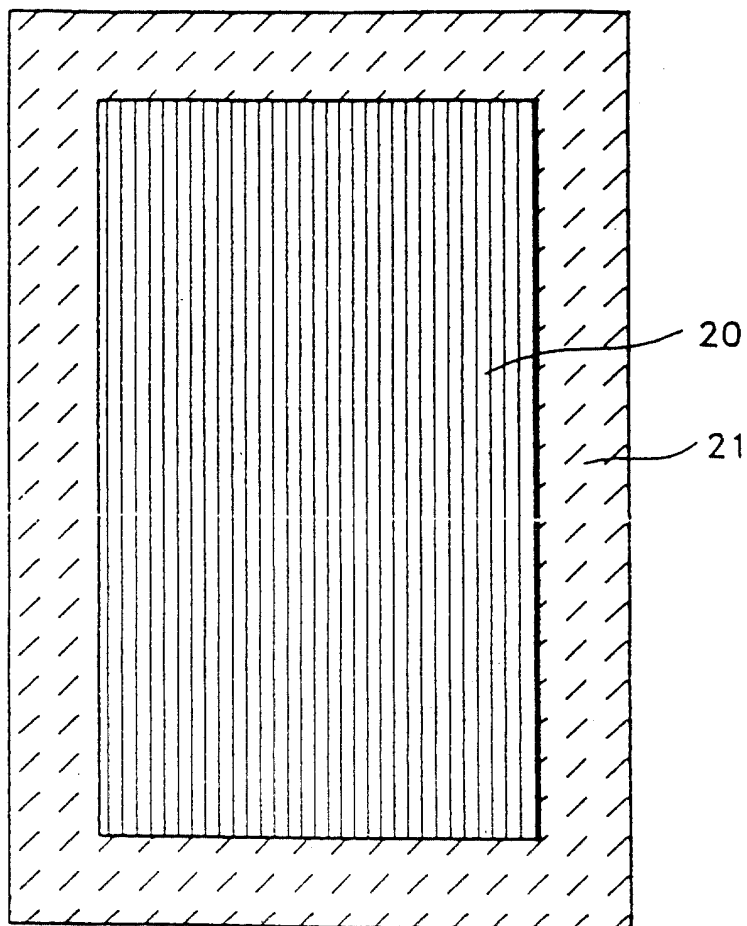
308704

第 44 圖

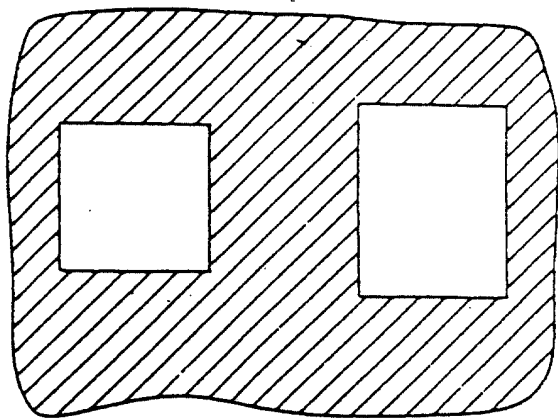


308704

第 45A 圖



第 45B 圖



第 45C 圖

