724363-2

公告本

A4
C4

445644

申請日期	84.12.8
案號	88121331 (由88104336分割)
類別	H01L27/12

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	半導體裝置
	英文	Semiconductor device
二、發明 創作 人	姓名	(1) 山崎舜平 (2) 楠本直人 (3) 田中幸一郎
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都世田谷區北烏山七－二一－二一 (2) 日本國神奈川縣伊勢原市東大竹二－二六－二ピュア－二〇二號 (3) 日本國神奈川縣厚木市長谷三〇四－一フラットＳＥＬＢ棟一〇二號
三、申請人	姓名（名稱）	(1) 半導體能源研究所股份有限公司 株式会社半導体エネルギー研究所
	國籍	(1) 日本
	住、居所（事務所）	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
	代表人姓名	(1) 山崎舜平

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6
大　　類：	B6
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	
日本	1994 年 12 月 16 日	6-333876	，□有 □無主張優先權 ☑無主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1）

發明背景

本發明係關於一種使用薄膜半導體製造積體裝置（元件）之方法，特別是關於一種使用雷射光製造眾多薄膜裝置，卻不會偏離其特性之方法，而且，也關於一種此技術製造的薄膜裝置。

近來，因爲需要在低成本及高處理能力絕緣基底（例如，玻璃）上的半導體裝置，所以，針對降低半導體生產製程之溫度的研究已經增加，也需要降低半導體裝置生產製程溫度以提升裝置的微結構設計及多層結構。

在半導生產製程中，通常需要完成含於半導體材料或非晶半導體材料中的非晶成份之結晶、恢復原先爲結晶卻因離子照射而降低晶度的半導材料之晶度、或者，再改進具有結晶的半導體材料的晶度，爲達成這些需求，會使用熱退火，當矽作爲半導體材料時，非晶材料（成份）的結晶、晶度恢復、晶度改善等等，可藉由在600℃至1100℃之間退火0.1至48小時或更多而完成。

在熱退火時，當製程溫度增加時，製程時間可以設得較短，但是，在500℃或更低時，會沒有效果，因此，爲了降低製程溫度，需以其它方法取代以熱處理爲基礎的製程，特別是，使用玻璃基底時，由於玻璃的抗熱溫度約爲600℃，所以，需要與製程溫度爲600℃或更低溫的傳統熱退火並容的其它方法。

一種滿足此要求的已知方法，是以雷射光照射半導體材料而完成不同的退火處理，以雷射照射技術作爲最終低

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 2）

溫製程，非常受關注，此乃因具有與熱退火能量並容的高能量之雷射光可以只照射於所需的有限部份，而且，它無需使整個基底曝露於高溫下。

關於雷射光照射，主要有兩種方法被提出，在第一種方法中，使用連續振盪雷射，例如，氬離子雷射，將點狀光射照射於半導體材料，半導體材料會熔解，然後，由於光束中的能量分布差異及光束射移，會逐漸固化以使半導體材料結晶，在第二種方法中，使用脈沖振盪雷射，例如，準分子雷射，將大能量的雷射脈沖照射於半導體材料上，然後，半導體材料會立即被熔解並固化以進行半導體材料的長晶。

第一種方法之問題在於需要長時間的處理，此乃因連續振盪雷射的最大能量有所限制，因此，光點的尺寸最多只能設在 ㎜ 平方等級，第二種方法具有相當大的最大雷射能量，而且，藉由使用數公分平方或更大的光點，更加可以改進量產。

但是，以常用的正方形或長方形光束處理大面積的基底時，光束必需左右及上下移動，因此，在量產時，需要更多改良。

藉由使光束變形爲線形，將光束寬度設成超過被處理的基底長度，並相對於基底以光束掃描等等，可獲得很大的改善，掃描一詞意指線形雷射一些接一些位移時會重疊照射。

但是，在線形脈沖雷射一些接一些位移而重疊照射的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 3 ）

技術中，必需於雷射光照射的半導體材料的表面上形成條紋，這些條紋對於形成於或將形成於半導體材料上的裝置之特性具有很大影響，特別的是，當眾多元件必需形成於一基底上以使每一裝置的特性均勻時，此影響是很重要的，在此種情形下，每一條紋的特性是均勻的，條紋之間的特性是有差異的。

使用線形雷射的退火，其照射效果的均勻性有一問題，高均勻性意指當裝置被形成於基底上的任一部份時，在整個基底上可取得相同的裝置特性，均勻性的改善意指半導體材料的晶度是均勻的，下列方式係被用以改善均勻性。

已知，爲了減輕雷射照射效應的不均勻性及改善其均勻性，最好在強力脈沖雷射光照射之前（此後，稱爲主照射），預先以較弱的脈沖雷射光照射（此後，稱爲先期照射），此效果是很高的，而且，可以減少特性偏離，並因此，可以可觀地改善半導體裝置電路的特性。

先期照射可以有效地取得薄膜均勻性之原因爲，含有非晶部份的半導體材料的薄膜具有半導體材料對於雷射能量的吸收，非常不同於多晶或單晶膜對於雷射能量的吸收，亦即，二級照射作動如下：留存於膜內的非晶部份會被第一照射製程結晶之，然後，整個結晶會由第二照射製程提升，藉由適當地提升結晶，導因於線形雷射照射而發生於半導體材料上的條紋不均勻性，可以被抑制至某一程度，因此，雷射光照射效應的均勻性可以可觀地改善，而且，條紋會被製成視覺上相當不顯眼的。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210×297 公釐）

五、發明說明（ 4 ）

但是，舉例而言，在一主動陣列型液晶顯示器中，當大量（數千或數萬等級）半導體裝置，例如，薄膜電晶體（TFT）被形成於玻璃基底上時，即使，使用二級照射爲基礎的雷射照射方法，仍然無法獲得滿意的效應均勻性。

如上所述，使用被處理成線形雷射光的準分子雷射光之退火，雖然，從其可以符合大面積裝置設計的觀點而，它是很優良的，但是，其有效應均勻性之缺點。

發明之簡要說明

本發明的一個目的係提供一技術，其可以在使用被處理成線形光束的雷射光照射之退火而形成大量半導體裝置時，極度地抑制每一半導體裝置特性的離散。

使用線形雷射光必定引起條紋不均勻，因此，根據本發明，藉由將改善半導體均勻性的技術觀念轉換成使要被形成或形成於半導體材料的裝置適應（符合）導因於雷射照射的不均勻性之技術觀念，而克服上述問題。

圖1 係定量地顯示導因於二級雷射光照射而發生於半導體材料上表面上的不均勻性之量測結果，被處理成寬1mm及長12.5mm 線形光束之KrF 準分子雷射（波長248nm，脈沖寬度30ns），以垂直於光束線的方向掃瞄時，會照射於成於玻璃基底上 500 埃厚的非晶矽膜，然後，測得矽膜折射率。

在圖1 中，掃瞄方向代表線形雷射光束掃瞄方向（亦即，垂直於直線的方向）上的折射率分布，光束側面方向

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 5 ）

代表線形雷射光直線方向（縱向）的折射率分布，非晶矽膜會藉由雷射光照射而結晶，而且，於此之晶度變化可以以反射率變化爲基礎而量測得之，假使，薄膜厚度已知，則矽膜反射率可以藉由橢圓計而量測得之，圖1 中的資料是完成二級照射時取得的。

在平行四方形標示代表的線形雷射之直線上的之反射率均勻性比實際上垂直於線形雷射的直線（以圓圈標示代表的雷射光掃瞄方向）上之反射率均勻性更佳，反射率與膜晶度有緊密的關係，而反射率無離散代表晶度無離散，因此，結論是，平行於線形雷射的直線上之結晶均勻性比垂直於線性雷射的直線上之結晶均勻性更佳，而且，導因於線性雷射光之退火效應於直線上會很良好，此乃因於此沒有離散，但於掃瞄方向會有大的離散。

線形雷射直線方向上的離散約爲0.6%，但是，在掃瞄方向上的離散爲1.3%，比0.6% 的兩倍還大，因此，在雷射光以垂直於直線的方向掃瞄而完成退火時，直線方向上的退火效應高於垂直直線的掃瞄方向上的退火效應兩倍以上。

相同情形事不僅可滿足矽半導體薄膜，也可以滿足其它薄膜半導體，圖1 中導因於雷射光照射之效應不僅可應用於非晶矽膜的結晶，也可以應用於半導體薄膜的結晶、晶度增加及改良、摻雜雜質的活人化等等。

當使用線形雷射光的不同退火處理中之直線方向的退火效應及掃瞄方向退火效應之間有兩倍或更大的差異時，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 6 ）

本發明更加特別有效。

當眾多形成於半導體材料上的裝置被產製時，電路設計會被設計成需要具有相同特性的裝置會儘可能地被對齊於一直線上，而且，線形雷射光會照射於裝置區域上（或一個將成爲裝置區域之區域），在該區域中，裝置會被對齊以完成不同的退火處理，因此，雷射光在每一裝置區域上的退火效應會更加均勻，而眾多對齊裝置的特性不會離散。

當晶體矽膜以具有圖1 中的退火效應之雷射光形成，然後，再以此晶體矽膜形成薄膜電晶體（TFT）時，連接源極及汲極的線會被設成符合或實質地符合線形雷射光直線方向（縱向），因此，載子移動方向的晶度會均勻，在此情形下，由於載子會在具有均勻晶度的區域中移動，所以，不會有載子移動之障礙（電氣障礙），並因此改善特性。

在發明中，半導體製造方法包含下列步驟：藉由雷射光照射於薄膜半導體上完成退火、與及延著線形雷射光照射區域的縱向形成眾多半導體裝置。

當TFT 被形成於具有絕緣表面之基底上時，例如，玻璃基底，會使用上述步驟，線形雷射光係經由後述實施例中所示之光系統使準分子雷射光成爲線形而形成的，延著雷射光照射的縱向意指雷射光以線形照射的區域之直線方向。

在發明中，半導體製造方法包含一個將線形雷射光照射於薄膜半導體之步驟，其中，線形雷射光會被照射於一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 7 ）

區域上，於此域區內眾多半導體至少會被對齊在一直線上，以致於，雷射光的直線方向會與裝置對齊方向一致。

在發明中，半導體製造方法包含一個將線形雷射光照射於薄膜半導體之步驟，其中，具有直線樣式的線形雷射光會延著一方向照射，此方向會與連接TFT 源極區的形成區域及 TFT 汲極區形成區域之方向一致。

TFT 可能是交錯型、倒轉交錯型、平面型及倒轉平面型中的任一種，當使用每一源極、通道及汲極形成於一反應層中的平面型TFT 時，會特別有效，雷射光會被照射以用於結晶、提升結晶、改善晶度、雜質活化、與及不同的退火處理。

在發明中，半導體製造方法包含以下步驟：將線形雷射光照射於薄膜半導體，與及於線形雷射光直線方向形成具有源極區及汲極區的 TFT。

在發明中，半導體製造方法包含以下步驟：將線形雷射光照射於薄膜半導體，與及製造載子延著線形雷射光直線方向移動的半導體裝置。

在發明中，半導體製造方法包含以下步驟：將雜質離子植入TFT 的源極及汲極區以提供傳導型，與及延著連接源極區及汲極區的直線照射線形雷射光。

在發明中，半導體裝置包含晶體矽膜TFT，其中，晶體矽膜於連接TFT 源極區及汲極區的第一方向之反射率離散高於垂直第一方向的第二方向之反射率離散的兩倍以上。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 8 ）

在發明中，使用晶體矽膜的半導體裝置中，晶體矽膜於載子在半導體中移動方向上之反射率離散高於垂直載子移動方向之方向上的反射率離散的兩倍以上。

以具有線形光束樣式的雷射光使半導體退火之過程中，可以藉由使用雷射樣式直線方向上的退火效應之均勻性，使眾多形成於雷射樣式直線方向上的薄膜特性很均勻。

可以藉由使半導體裝置的載子移動方向與線形雷射樣式的直線方向一致，而改善半導體裝置的電氣特性，此乃因載子在具有均勻晶度的區域內移動所致。

晶體矽膜於載子移動方向的反射率離散被設定成高於垂直載子移動方向之方向上的反射率離散的兩倍以上，因此，可獲得具有高特性的TFT。

圖形之簡要說明

圖1. 係有線形雷射光照入的矽膜之反射率結果；

圖2. 係雷射光照射的設計視圖；

圖3A 至3C 係顯示形成一具有線形樣式的雷射光之光學系統；

圖4 係主動陣列型液晶顯示裝置的設計視圖；

圖5 係顯示形成於玻璃基底上的薄膜電晶體（TFT）之樣式，與及雷射光之照射狀態；與及

圖6A 及6B 係TFT 樣式的設計視圖。

較佳實施例之詳細說明

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 9 ）

實施例 1

在本實施例中，本發明係應用於形成於玻璃基底上的非晶矽膜結晶的例子中，線形雷射光會再照射於被熱所結晶的晶體矽膜以改善晶度，而且，具有相同特性的薄膜電晶體會與晶體矽膜一起形成，特別的是， TFT 被積成於玻璃基底上以構成主動陣列型液晶顯示裝置。

將說明用於照射雷射光之裝置，圖2 係本發實施例中的雷射退火裝置的設計視圖，雷射光會被振盪器2 振盪之，由振盪器2 振盪的雷射光係 KrF 準分子雷射（波長248 nm，脈沖寬度 30 ns），也可使用其它準分子雷射或其它型式的由振盪器2 振盪的雷射光會經過全反射鏡5及6 而由放大器3放大之，然後，經過全反射鏡7及8 再進入光學系統4，用於置入及取出光衰減過濾器的機器（未顯示）會被置於鏡8 及光學系統4 之間，光衰減過濾器藉由結合不同傳送率的過濾器以取得所需的照射強度。

即將進入光學系統4 的雷射光之光束樣式爲約3 x 2 cm^2 之長方形，使雷射光通過光學系統4 ，而取得長10至30 cm 寬約0.1 至1 cm 之細長光束（線形光束），通過光學系統4 的雷射光之能量最大約爲 1000 m/shot。

雷射光會被處理成此種細長光束以改善照射效率，亦即，在通過光學系統4 之後，線形光束會通過全反射鏡9 ，然後，被照射至基底（樣品）11，在此情形時，將光束寬度設成大於基底寬度，藉由在一個方向上移動基底而使雷射光可照射至整個基底表面，因此，基底置於其上的平台

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 10）

及驅動器裝置10 之結構可以簡化，而且，其維修會很簡易，而且，用於設定基底之定位（對齊）可以輕易地完成，更且，由於藉由基底只在一方向移動而使雷射光可以照射至整個基底表面，所以，可以獲得雷射光照射過程之簡化及良好的控制性。

上方置有被雷射光照射的基底之平台10，可由電腦（未顯示）控制，而且，可被設計成以所需速度，於垂直線形雷射光的方向上移動，假使，上方置有基底的平台可以在其平面內旋轉，則會易於改變雷射光掃瞄方向，一加熱器會被配置於平台10 下方以使基底在雷射光照射期間保持所需溫度。

圖3A 至3C 係顯示光學系統4中的光徑，圖3A 係光徑的上視圖，而圖2 係其側視圖，入射至光學系統4的雷射光會通過圓柱形凹透鏡A、圓柱形凹透鏡B 及飛眼鏡片C（fly eye lenses）和側向上的飛眼鏡D，以致於，雷射光可自高斯分布型轉換成長方形分布型，雷射光會通過圓柱形凸透鏡E和F及鏡子G，然後，由圓柱形鏡片H 收斂之以取得線形雷射光，在圖2 中，鏡片9相當於鏡子9， 而且，圓柱形鏡片H（未示於圖2 中）會置於鏡子9 及基底（樣品）11 之間。

由雷射光照射而形成於玻璃基底上的結晶矽膜之例子，將說明於下，準備一10 cm 平方的玻璃基底（舉例而言，Corning 7959 玻璃基底或Corning 1737玻璃基底），使用TEOS 原料以電漿CVD 於玻璃基底上 形成2000 埃厚的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（11）

氧化矽膜，氧化矽膜係作爲基層膜以防止雜質自玻璃側擴散至半導體膜。

以電漿CVD 或低壓熱CVD 形成500 埃厚的非晶矽膜，厚度可以被設成所需的厚度。

基底會被浸於過氧化氫銨中，並保持 70℃ 5分鐘以便在非晶矽膜表面上形成氧化矽膜，以旋轉 塗敷將液態鎳醋酸鹽施於非晶矽膜表面，鎳元素係作爲提升非晶矽膜的結晶之元素，鎳元素在矽膜中的總量需爲 1 X10^{16} 至 5 X $10^{19}cm^{-3}$ ，特別的是，鎳醋酸鹽溶液中的鎳濃度會被調整以控制導入矽膜之 鎳元素總量，在實施例中，會使用鎳元素，但是，鐵、鈷、 釕、銠 鈀、鉑、鋨、銥、銅及金中至少一個可用以取代鎳。

基底會在氮氣氛下保持於450 ℃一小時，以便將氫自非晶矽膜中除去，此乃因用於連續結晶製程的臨界能量會藉由有意地在非晶矽膜中形成振動鍵而被降低，藉由氮氣氛下，550 ℃,5 小時的熱處理，非晶矽膜會結晶，結晶溫度可藉由鎳元素的作用而被設於 550 ℃，當熱處理溫度爲550 ℃時，變形點593 ℃的Cornig 7059 玻璃基底會有一些熱損傷問題，一般而言，心需使用玻璃基底變形點以下之溫度完成熱處理。

經由上述製程，可以取得基底上的結晶矽膜，而且，KrF 準分子 雷射（波長 248 nm，脈沖寬度30 ns）會被圖2 中的裝置照射至結晶矽膜上，雷射光的照射會再強化晶度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格(210×297 公釐)

五、發明說明（ 12）

以使用金屬元素提升矽結晶之熱處理，取得結晶矽膜時，獲得的膜雖然具有晶度卻會包含大量非晶成份於其中，因此，藉由照射雷射光，對於強化膜的晶度是非常有效的。

藉由圖3A 至3C 的光學系統，使雷射光的形狀成爲線形光束樣式，並假定在照射部份爲具有125 mm x 1 mm 光束樣式之線形雷射光。

於其上面形成矽膜的基底（樣品）會被置於平台10 上，以 2 mm/s 移動平台，而使雷射光照射至整個基底表面，平台10 的移動速度必需根據矽膜的膜品質及膜的形成條件而以實驗決定之。

二級照射被完成，亦即，完成 150 至300 mJ/cm² 之照射以作爲先期照射，然後，完成 200 至400 mJ/cm² 之照射以作爲主照射，脈沖寬度爲 30 ns，脈沖數目爲30 脈沖/s，會完成二級照射以抑制導因於最大雷射光照射的膜表面均勻性之劣化，並因此形成具有良好晶度的膜。

組合使用光衰減過濾器以轉換雷射能量（舉例而言，自先期照射至主照射的能量轉換），藉此，可以比雷射振盪裝置本射能量的調整，在更短時間內完成能量轉換。

當雷射光照射時，基底溫度此會保持在200 ℃，此乃因導因於雷射光照射的基底表面溫度的上升及下降速率適當化所致，在本實施例中，基底溫度爲200 ℃，但是，實際上此溫度係選自約100 至600 ℃（受限於玻璃基底變形

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 13）

點的上限）的溫度範圍內，以取得用於雷射退火之最佳溫度，無需特別執行氣氛控制，而且，照射是在大氣（壓）下完成的。

因此，可獲得形成於基體上的晶體矽膜，在下述說明中，用於主動陣列型液晶顯示裝置之TFT 會以雷射退火製造之。

如圖4 所示，通常，主動型液晶顯示器20 主要具有圖素（pixel）部份21 及週邊電路部份22及23，在圖素部份20中，圖素電極（數佰個 x 數佰個）會被配置成陣列型，而且，至少一個TFT 會配置於每一圖素上以作爲開關元件，週邊電路會驅動配置於圖素部份21 內的TFT，並具有移位暫存器電路及緩衝電路（具有低阻抗的輸出電路）以使電流流過，週邊電路主要也是由TFT 構成。

在本實施例中，配置於圖素電路中的TFT 及配置於週邊電路中的TFT 會被排列在一直線上（對齊），而且，這些TFT 會被排列成連接源極及汲極的方向與線形雷射光的直線方相一致。

圖5 係顯示TFT 真正的排列樣式，在圖5中，數字51代表TFT 在週邊電路中排列的樣式，並且，可以以大電流驅動，數字52 代表TFT 在圖素電路中排列的樣式，因此，樣式51 及52 可以被視爲TFT 最後形成之區域。

圖6A 及6B 詳細顯示 TFT 51及52 ，圖6A 及6B 中，TFT 被排列在一直線上，連接源極及汲極的直線會被設定成與線形雷射光的縱向一致或實質地一致。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 14）

當線形雷射光於圖1 中的退火中照射時，於光束樣式直線方向的退火效應是非常的均勻，因此，藉由使TFT 於雷射光縱向上對齊，則被對齊的TFT 彼此的特性會互相一致，而且，由於載子可以藉由連接每一TFT 源極及汲極區的直線與線形雷射的縱向對齊，而在源極及汲極區之間具有均勻晶度的區區內移動，因上，可獲得高遷移率，在連接源極及汲極方向上的均勻晶度意指導因於晶體狀態的不連續之阱（trap）準位效應在源極/汲極 方向上會小，阱準位效應會引起操作不穩定度增強及OFF 電流增加等問題，因此，減少源極及汲極連接方向的阱準位效應，對於生產具有低OFF 電流的溫定元件是很有效的。

如上所述，二級照射作爲雷射光照射方法。

實施例 2

在本實施例中，雷射光會照射至形成於玻璃 基底上的非晶矽膜以取得結晶矽膜，而且，組成主動陣列型液晶顯示裝置的圖素部份及週邊電路部份之TFT ，會與結晶矽膜一起製造。

使用測鍍於玻璃基底上形成3000 埃厚的氧化矽膜作爲基層膜，而且，會以電漿CVD 或低壓熱 CVD 形成500 埃厚的非晶矽膜，在此情形下，會於氮氣氛中執行400 ℃的熱處理一小時，以將氫自非晶矽膜中除去。

線形準分子雷射光會照射至非晶矽膜（圖5），以使光對齊至線形區，以取得結晶矽膜，在線形區中，TFT 以直

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210×297 公釐）

五、發明說明（ 15）

線形成。

在取得晶體矽膜之後，以TFT 製造製程製造 TFT，以致於被對齊成圖5 的情形，亦即，TFT 係延著照射雷射光的直線方向被對齊，而且，連接被對齊的TFT 的源極區及汲極區的直線會與線形雷射光的直線方向一致，雷射光於掃瞄時會由圖2 之裝置照射至整個表面。

實施例3

在本實施例中，本發明會應用於TFT 製造製程所需的使源極/汲極區活動之製程。

在TFT 與結晶矽膜一起形成的情形下，當提供傳導型的雜質離子，例如，磷或硼，在使用閘極作爲光罩之自我對齊中，藉由離子摻雜或電漿摻雜而摻雜至源極及汲極區時，由於加速離子之衝擊，摻雜區會變成非晶或晶度被大量地降低，因此，需要可恢復源極及汲極區晶度的退火製程，在未執行任何處理時，摻雜的雜質離子無法作爲控制傳導型之雜質，因此，需要退火以使雜質離子活動。

用於上述目的的退火製程是以照射雷射光執行的，根據實施例1 或2 ，TFT 會以圖5 所示的排列與結晶矽膜一起形成， 在雜質離子被植入TFT 的源極及汲極區之後，圖5 中的線形雷射光會照射，在此情形下，由於源極及汲極區係位於線形雷射的直線方向上，所以，一個TFT 中的退火效應會均勻，而且，由於延著TFT 排列的方向及線形雷射光的直線方向，兩者會互相一致，所以，在每一個

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 16）

TFT 內的退火效應會均勻。

在實施例中，組成主動陣列型液晶顯示裝置的TFT 會被製造，但是，本發明可應用至製造不同積體電路的製程中，本發明不侷限於TFT，也可應用至不同的半導體裝置，例如，薄膜二極體、雙極型電晶體。

發明之效果係將半導體材料特性的不均勻性抑制至最小，該半導體材料特性的不均勻性係由於在一個方向上掃瞄光時，雷射光照射至半導體材料的製程中所引起的，亦即，在液晶顯示裝置中，當眾多薄膜裝置與半導體薄膜一起形成時，眾多 TFT 會被排列在一直線上，而且，線形雷射光會延著對齊方向照射，因此，每一TFT 的特性可以彼此一致。

當TFT 的源極及汲極區的方向與線形雷射光的直線方向一致時，線形雷射光會照射，因此，載子移動方向上的晶體狀態會均勻，因此，每一個 TFT 會具有高載子遷移率、低OFF 電流及穩定的特性。

本發明可應用至所有用於半導體裝置製程的雷射處理製程，特別是，當其被用於製造以TFT 作爲半導體裝置之TFT 液晶面板時，由於，每一TFT 的特性可以作得均勻，所以，可獲得高品質的液晶顯示裝置。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

半導體裝置

以雷射光照射退火製造半導體裝置中，當線形雷射光於垂直一直線的方向上掃瞄時，會對半導體材料施行退火，在此情形下，由於，相當於直線方向的光束側面方向上的退火效應爲掃瞄方向上的退火效應的兩倍或更加不同，所以，延著線形雷射光照射的直線方向上，會形成眾多半導體元件，而且，連接薄膜電晶體的源極區及汲極區的直線方向會與線形雷射的直線方向對齊。

英文發明摘要（發明之名稱：　Semiconductor device

In producing a semiconductor device by annealing with laser light irradiation, while a linear laser light is scanned in a direction perpendicular to a line, the annealing is performed for a semiconductor material. In this state, since an anneal effect in a beam lateral direction corresponding to a line direction is 2 times or more different than that in the scanning direction, a plurality of semiconductor elements are formed along a line direction in which the linear laser light is irradiated. Also, a line direction connecting the source and drain region of a thin film transistor is aligned to the line direction of the linear laser light.

（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

六、申請專利範圍

1．一種包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體之半導體裝置，該等薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於該第一方向之第二方向上的變化。

2．如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一主動矩陣式顯示裝置的周邊電路。

3．如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一移位暫存器電路。

4．如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一緩衝器電路。

5．如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的上面。

6．如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的下面。

7．一種具有被形成於一基底上之主動矩陣電路及周邊電路的半導體裝置，該主動矩陣電路包含排列在同一列或同一行的至少第一及第二薄膜電晶體，該等第一及第二

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在沿著排列該等第一及第二薄膜電晶體之該同一列或同一行的方向上；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於該第一方向之第二方向上的變化。

8．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一主動矩陣式顯示裝置的周邊電路。

9．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一移位暫存器電路。

10．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一緩衝器電路。

11．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的上面。

12．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的下面。

13．一種包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體的半導體裝置，該等薄膜電晶體的每一個包括：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

一結晶系半導體膜，其被形成在一絕緣表面上，其中藉由具有伸長之剖面部分的線型雷射光束的照射來獲得該結晶系半導體膜而同時將該基底移動在一正交於該剖面之伸長方向的方向上；

一通道區域，其被形成在該結晶系半導體膜上；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率大於在垂直於該第一方向之第二方向上的變化。

14. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一主動矩陣式顯示裝置的周邊電路。

15. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一移位暫存器電路。

16. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一緩衝器電路。

17. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的上面。

18. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該閘極電極係位在該通道區域的下面。

19. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體構成一主動矩陣電路。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

20. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該第二方向係垂直於載子流動方向。

21. 如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該第二方向係垂直於載子流動方向。

22. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該第二方向係垂直於載子流動方向。

23. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

24. 如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

25. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

26. 一種電光裝置，其具有包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體的主動矩陣區域，該等薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於該第一方向之第二方向上的變化。

27. 一種電光裝置，其具有包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體的緩衝器電路，該等薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於在該第一方向之第二方向上的變化。

28. 一種電光裝置，其具有包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體的移位暫存器，該等薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於在該第一方向之第二方向上的變化。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

29. 一種電光裝置，其具有包含被形成於一基底上之至少第一及第二薄膜電晶體的緩衝器電路以及包含被形成於該基底上之第二複數個薄膜電晶體的主動矩陣電路，該等薄膜電晶體的每一個包括：

一結晶系半導體膜，其被形成於一絕緣表面上；

一通道區域，其被形成於該結晶系半導體膜中；

在該結晶系半導體膜中之源極與汲極區域，其中經過該通道區域的載子流動在介於該源極與汲極區域之間；

一閘極絕緣膜，其相鄰於該通道區域；以及

一閘極電極，其相鄰於該閘極絕緣膜，

其中在第一方向上之該通道區域之折射率的變化大於在垂直於在該第一方向之第二方向上的變化。

30. 如申請專利範圍第26項的電光裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

31. 如申請專利範圍第27項的電光裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

32. 如申請專利範圍第28項的電光裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

33. 如申請專利範圍第29項的電光裝置，其中在該第一方向上之該通道區域之折射率的變化比在垂直於該第一方向之第二方向上的變化大兩倍。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

34. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

35. 如申請專利範圍第8項的半導體裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

36. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

37. 如申請專利範圍第26項的電光裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

38. 如申請專利範圍第27項的電光裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

39. 如申請專利範圍第28項的電光裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

40. 如申請專利範圍第29項的電光裝置，其中該等薄膜電晶體的該每一個爲交錯型、倒轉交錯型、平面型、倒轉平面型的其中一種。

41. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1.3%。

42. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

43．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1．3％。

44．如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

45．如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1．3％。

46．如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

47．如申請專利範圍第26項的電光裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1．3％。

48．如申請專利範圍第26項的電光裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

49．如申請專利範圍第27項的電光裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1．3％。

50．如申請專利範圍第27項的電光裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

51．如申請專利範圍第28項的電光裝置，其中在該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1．3％。

52．如申請專利範圍第28項的電光裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0．6％。

53．如申請專利範圍第29項的電光裝置，其中在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

該第一方向上之該折射率方面的該變化爲大約1.3%。

54. 如申請專利範圍第29項的電光裝置，其中在該第二方向上之該折射率方面的該變化爲大約0.6%。

55. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

56. 如申請專利範圍第7項的半導體裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

57. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

58. 如申請專利範圍第26項的電光裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

59. 如申請專利範圍第27項的電光裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

60. 如申請專利範圍第28項的電光裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

61. 如申請專利範圍第29項的電光裝置，其中該折射率係藉由偏振光橢圓率測量儀來測量。

62. 如申請專利範圍第1項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體係沿著載子流動方向排列。

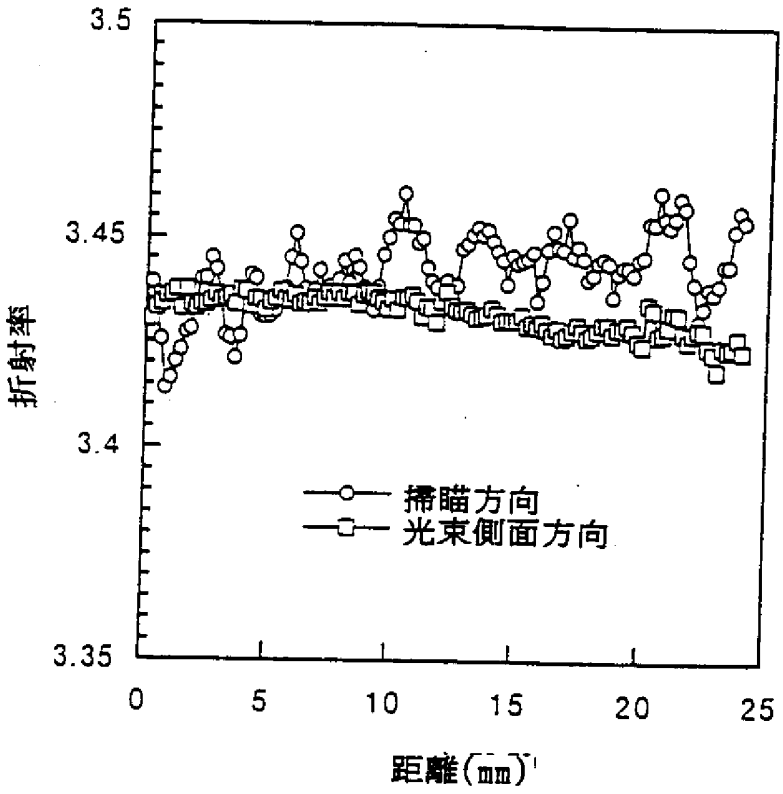
63. 如申請專利範圍第13項的半導體裝置，其中該等第一及第二薄膜電晶體係沿著載子流動方向排列。

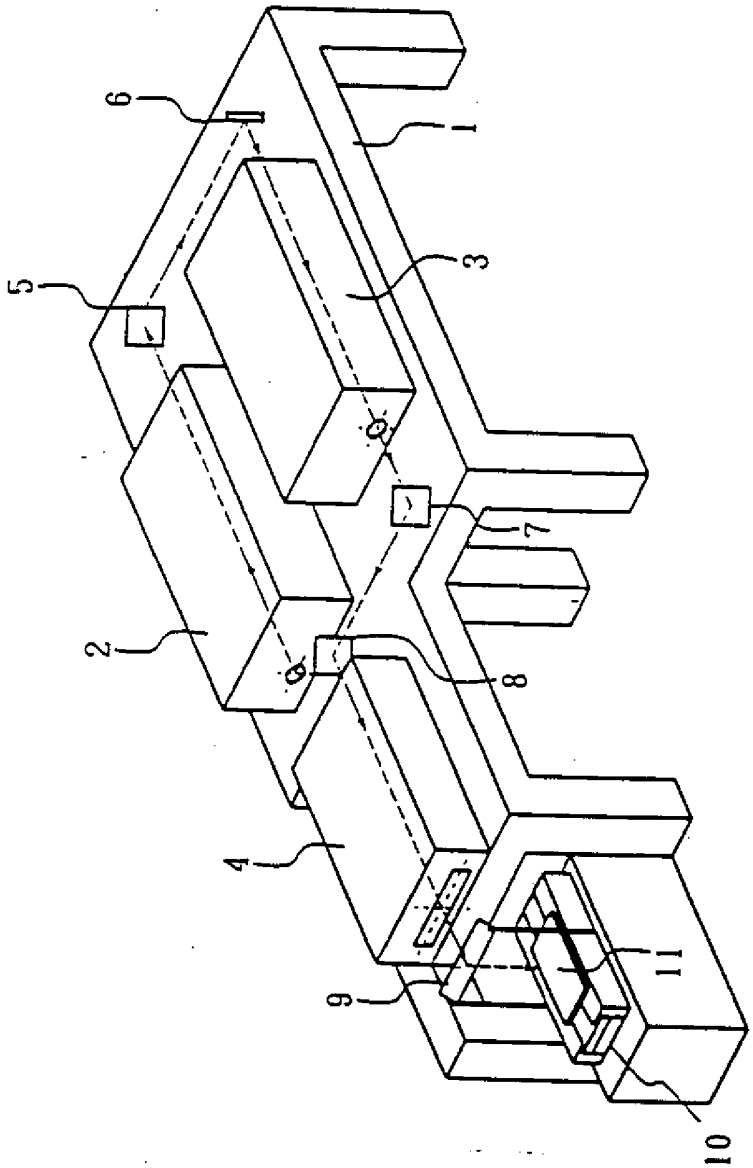
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

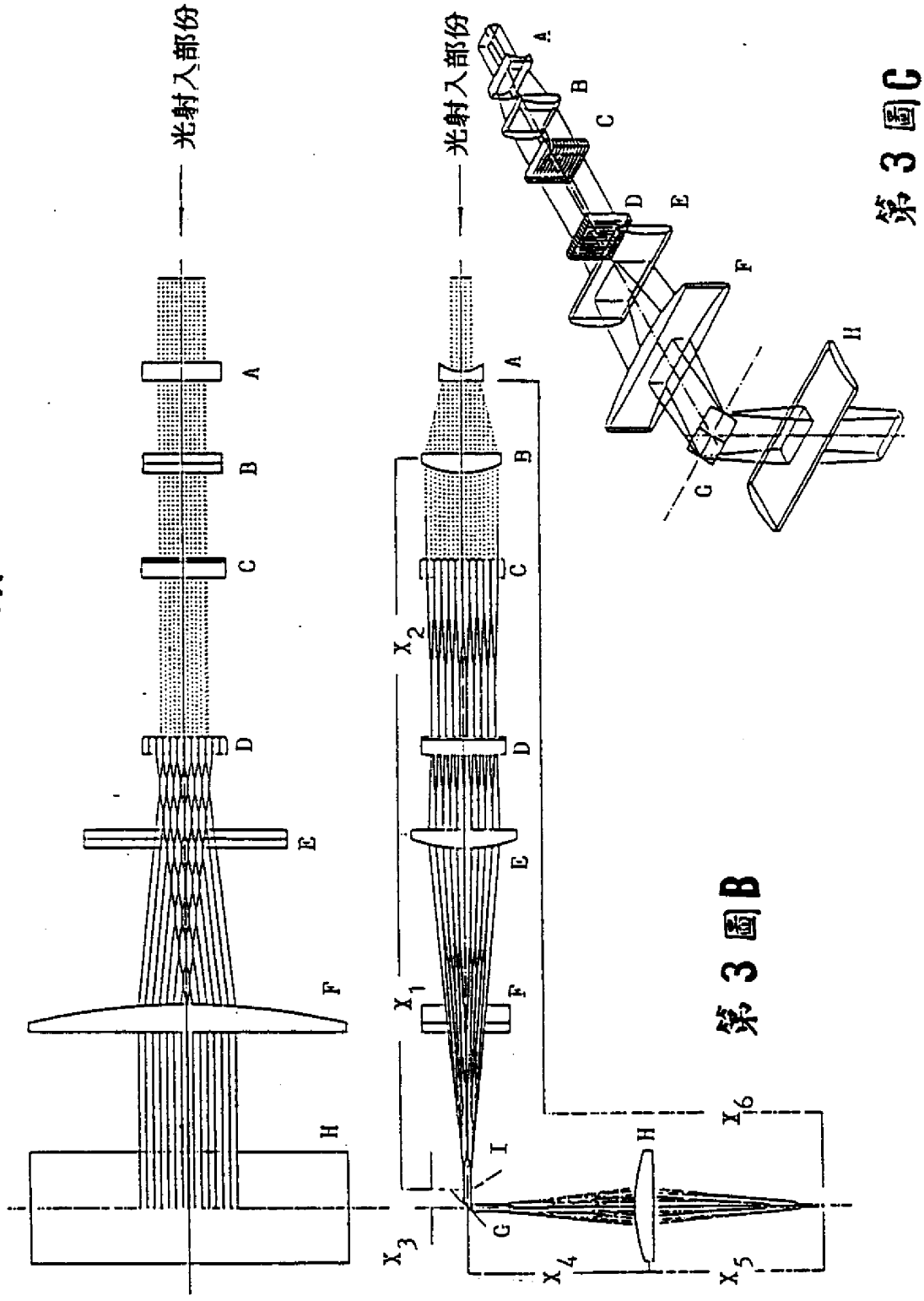
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

第 1 圖





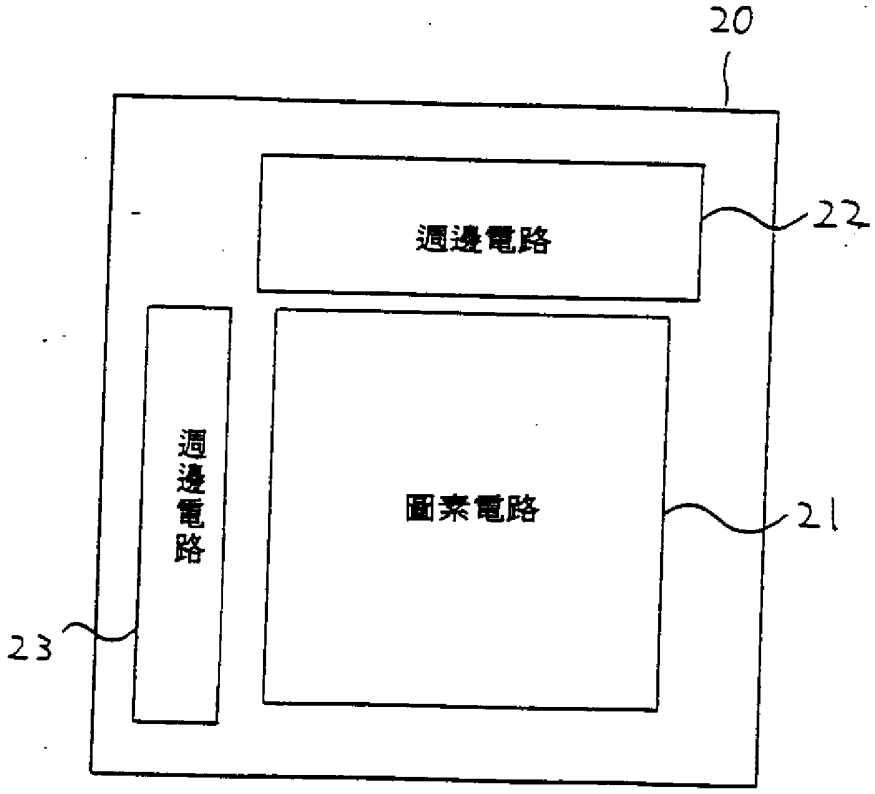
第2図



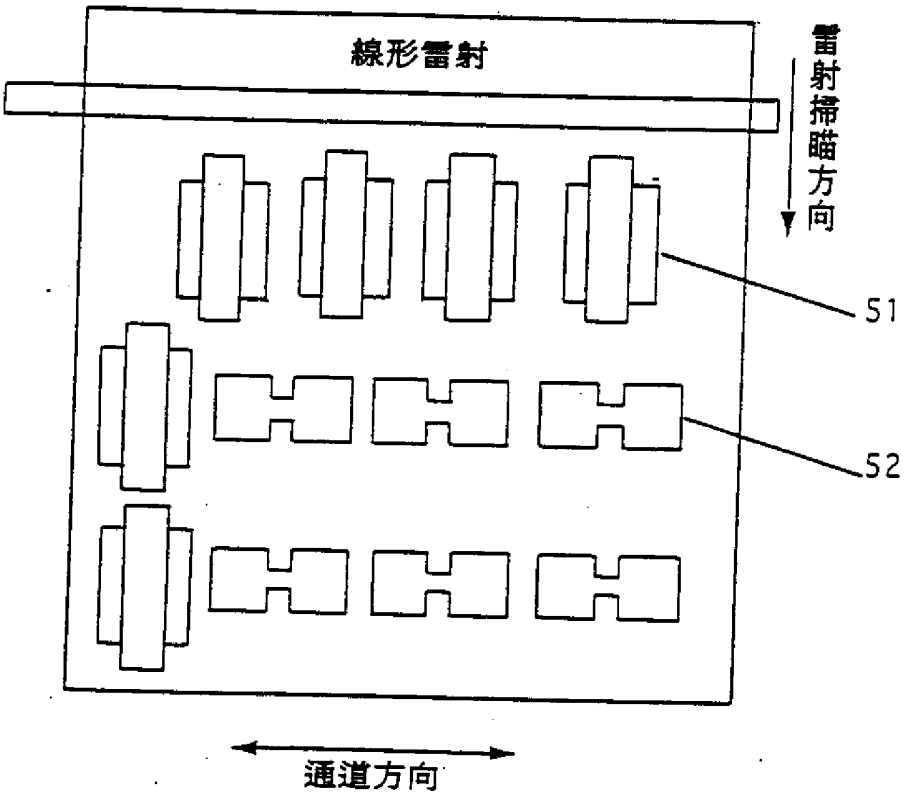
第3圖A

第3圖B

第3圖C

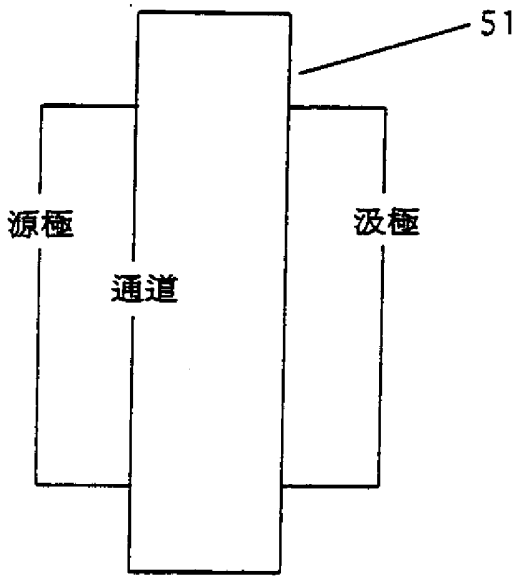


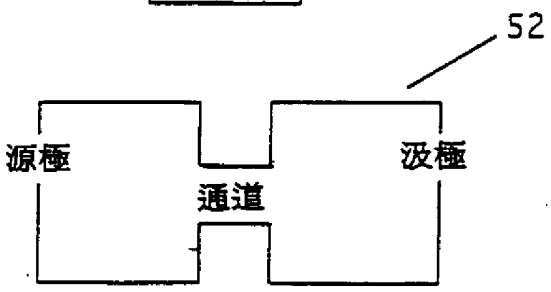
第 4 圖



第 5 圖

第 6 圖A





第 6 圖B