

# 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：93130892

※ 申請日期：93.10.12

※IPC 分類：H01L 21/086  
G06F 16/1

## 一、發明名稱：(中文/英文)

平面顯示裝置之製造裝置

APPARATUS FOR MANUFACTURING FLAT PANEL DISPLAY  
DEVICES

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日立顯示器股份有限公司

HITACHI DISPLAYS, LTD.

代表人：(中文/英文)

米內 史明

YONAI, FUMIAKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國千葉縣茂原市早野 3300 番地

3300, HAYANO MOBARA-SHI, CHIBA-KEN 297-8622, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 矢崎 秋夫

2. 本郷 幹雄

3. 波多野 睦子

4. 野田 剛史

國 籍：(中文/英文)

1.-4.均日本 JAPAN

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004年01月30日；特願2004-022444

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種平面顯示裝置的製造裝置，其以將雷射光照射至形成於絕緣基板上之半導體膜，進行膜質之改善或結晶粒之擴大或模擬單結晶化而形成之薄膜電晶體構成。

### 【先前技術】

現在，液晶顯示裝置或有機EL顯示裝置藉由以玻璃或熔融石英等之基板上的非晶質矽膜形成之薄膜電晶體之開關形成圖像。若可於該基板上同時形成驅動像素電晶體之驅動電路，則可期待飛躍性之製造成本之降低及可靠性之提高。

然而，目前狀況中形成電晶體之能動層之矽膜的結晶性差，故而以移動度代表之薄膜電晶體性能低下，製作要求高速、高功能之電路較為困難。為製作此等高速/高功能之電路，需要高移動度薄膜電晶體，為實現該目的必須改善矽薄膜之結晶性。

作為該結晶性改善之方法，先前使用有準分子雷射退火。該方法係將準分子雷射照射至形成於玻璃等之絕緣基板上的非晶質矽膜(移動度為 $1\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下)，將非晶質矽膜變化為多結晶矽膜，以此改善移動度者。藉由準分子雷射之照射獲得之多結晶膜的結晶粒徑為數 $100\text{ nm}$ 左右，移動度亦為 $150\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 左右，用以驅動像素之薄膜電晶體方面性能充分，但於適用於構成驅動顯示面板之驅動電路等之需

化等，因此必須構築可抑制由此等主要原因誘發之雷射光特性之變動的充分對策。所謂照射至矽膜之雷射光之強度分佈偏離期望之分佈，意味著形成之矽膜之結晶性變得不均一。

使用上述結晶膜製作TFT及平面顯示裝置之情形時，存在以下問題：因結晶性之不均一性無法組成充分性能之電晶體，成為電路動作不良或畫面亮度斑點等之原因，結果導致製造良率降低。為解決此種問題，業者提出有各種雷射光變動控制機構。

例如，於專利文獻2中測定、推斷光束曲線，相應於自標準曲線之偏離，反饋控制放大器之透鏡之相對位置以此方式加以控制。然而，該發明係僅變化雷射光之光束徑的技術，故而無法解決上述之空間強度分佈之形狀變化的問題。

又，專利文獻3揭示有以下技術：為消除因更換準分子雷射之氣體時，或更換透過窗時產生之光軸偏離造成的照射能量強度之變化，驅動一片反射鏡，以強度分佈成為最佳之方式進行調整。然而，該技術於光軸調整中使用一片鏡面進行，因此無法將入射雷射與均化器之相對角度、位置等回至期望之位置，故而無法根本性解決光軸偏離。

本發明之目的在於提供一種改善上述之問題點，於長時間運轉中將雷射光之空間強度分佈、光束徑、光軸保持為通常期望之狀態，形成穩定且均一之性能之矽結晶膜之平面顯示裝置的製造裝置，提高平面顯示裝置之製造步驟中之良率。

為達成上述目的，依據本發明之用於平面顯示裝置之製造的製造裝置，其特徵在於具有：將照射至矽薄膜之雷射光整形為適於形成均一之結晶性之空間強度分佈的雷射光整形光學元件、測定入射至雷射光整形光學元件之雷射光之空間強度分佈、光束徑的空間強度分佈及光束徑測定機構、檢測至雷射光整形光學元件之入射位置的雷射光入射位置檢測機構、用以比較測定之空間強度分佈、光束徑及雷射光入射位置與標準之空間強度分佈、光束徑及雷射光入射位置的信號處理機構、以及基於處理結果將雷射光之空間強度分佈、光束徑、入射位置修正為標準值的控制機構。

藉由實現此種方法之本發明之平面顯示裝置的製造裝置，可將穩定且具有期望之空間強度分佈之雷射光照射至矽薄膜，且可以高良率形成具有均一之結晶性之矽薄膜。

藉由本發明之平面顯示裝置的製造裝置，時常監視可干擾性較高之固體雷射光，入射至雷射光整形光學元件之雷射光，或藉由雷射光整形光學元件整形之雷射光之強度分佈，藉此使用對於入射雷射光之強度分佈、光軸、光束徑之不規則變化非常敏感之固體雷射光整形光學元件進行矽膜之膜質改善時，可保持照射之雷射光之均一性，且減少不良面板。

自以下描述及其中之相關圖式可更加明白本發明之此類及其他特徵、目標及優勢。

## 【實施方式】

以下就本發明之實施形態，參照實施例之圖式加以詳細說明。

[實施例1]

圖1係表示作為本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1之雷射退火裝置之概略構成的立體圖。雷射源使用LD激勵連續振盪固體雷射1，包含用以調整振盪之連續波雷射光3之輸出的ND濾波器2，用以調變時間之EO調製器4，用以調整為通常穩定且同一之空間強度分佈、光束直徑之雷射光的空間濾波器及光束放大器5，用以分出雷射光之一部分的雷射光分支機構6，計測分出之雷射光之空間強度分佈的光束測繪器7，處理以測繪器7測定之空間強度分佈信號抽出光束直徑與空間強度分佈形狀，進行與標準值之比較的信號處理部8，基於該信號處理結果驅動光束放大器之驅動驅動器9，具有驅動機構11、13之光軸調整用鏡10及12，用以光軸調整之可變光闌14，雷射光整形光學元件15，用以部分分出雷射光之輸出的雷射光分支機構16，用以檢測分出之雷射光之空間強度分佈的雷射光空間強度分佈檢測機構17，對藉由該檢測機構17檢測之信號進行相應需要之處理的信號處理部18，驅動驅動機構11、13之驅動驅動器19，搭載矽薄膜之玻璃基板20，搭載基板之平臺21，用以檢測平臺21之位置的線性編碼器(亦稱為線性刻度尺)22，發送控制信號至用以計算線性編碼器22產生之脈衝信號，以預先設定之脈衝數為單位驅動EO調製器4之驅動器24的控制裝置23，用以測定藉由整形光學元件15整形之

雷射光之空間強度分佈的光束測繪器25，比較以測繪器25測定之空間強度分佈與標準強度分佈的信號處理裝置26，驅動驅動機構13之驅動驅動器27等。

雷射振盪器1使用產生紫外或可見波長之連續振盪光者，特別是自輸出之大小、輸出之穩定性等方面雷射二極體激勵YVO<sub>4</sub>雷射或雷射二極體激勵YAG雷射之第二高次諧波(波長：532 nm)為最佳。然而，並非限定於此，可使用氬雷射、YVO<sub>4</sub>或YAG雷射之第三或第四高次諧波、以光纖結合之數個半導體雷射等。

除EO調製器4以外，可使用AO(音響光學)調製器。但一般地，AO調製器與EO調製器相比，存有驅動頻率低、繞射效率略低、為70%至80%之缺點，但可使用。如此藉由使用EO調製器4或AO調製器等之調變器，可於自雷射振盪器1時常輸出雷射光之狀態下，於任意時刻(或位置)開始照射至被照射部，經由任意輸出變化於任意時刻結束照射。即，可加以任意之時間調變。

圖2係表示使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1，照射線狀雷射光形成模擬單結晶之前及後之矽膜之狀態的平面圖。此處就將加以時間調變之雷射光照射至矽膜時矽膜之舉動、形成之多結晶薄膜之形狀/性能加以說明。如圖2(a)所示，對於形成於基板上之矽薄膜29(此時，出發試料為非晶質矽薄膜、多結晶矽薄膜均可)，相對掃描集光為線狀之雷射光28而進行結晶化。

於照射線狀之雷射光28之矽薄膜熔融、再凝固之過程

中，如圖2(b)所示，結晶粒於雷射光掃描方向，即橫方向成長，於雷射光照射結束地點停止結晶成長。使用該橫方向成長結晶30形成電晶體時，若以相對於成長於雷射掃描方向之結晶粒平行形成源極區域31/汲極區域32/通道區域33之方式設定，則可形成結晶晶粒界面不橫斷通道33內之電晶體，可獲得接近於移動度、臨限值電壓不均一之面以單結晶形成之電晶體的性能，故而以下將如先前所述之於雷射掃描方向成長之橫方向成長多結晶30稱為模擬單結晶。

其次說明使用上述之製造裝置時的顯示裝置之製造步驟之1實施例。圖3係說明使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1，藉由雷射照射進行矽膜之結晶化之步驟的立體圖。於圖3(a)將自大型基板製造之數個面板(構成平面顯示裝置之面板(顯示面板)，通常形成數十至數百個面板)中相鄰之兩片面板作為代表表示。此處，作為面板之試料，使用於玻璃基板之一主面介以絕緣體薄膜形成非晶質矽薄膜的基板。於各面板上形成顯示區域(像素區域)、掃描線驅動電路區域、以及信號線驅動電路區域。本實施例中表示於上述顯示區域中形成以多結晶矽膜構成閘電極之像素電晶體，於信號線驅動電路區域、掃描線驅動電路區域中形成以模擬單結晶構成閘電極之可高速驅動之電晶體之例。再者，本實施例中表示僅多結晶化上述3個區域，形成電晶體之例，亦可除上述3區域以外形成用以設置所謂D/A轉換器之電路的區域。

如圖3(a)所示，於平臺(未圖示)搭載形成有非晶質矽薄膜

150之大型基板151，朝箭頭所示方向掃描準分子雷射光152，於整面基板照射至非晶質矽薄膜150，藉此轉換為多結晶矽薄膜153。繼而，如圖3(b)所示，以EO調製器時間調變集光為線狀之固體雷射光154，並於箭頭所示方向相對性掃描，僅於期望之區域155、156選擇性地形成信號線驅動電路形成中必要之性能的模擬單結晶。再者，掃描一般以移動基板之方式進行，亦可移動雷射光。

於整面基板結束信號線驅動電路區域之結晶化時，旋轉基板90°，如圖3(c)所示，為形成掃描線驅動電路照射經時間調變之線狀雷射光157，僅於期望之區域158、159選擇性地形成模擬單結晶。此時，亦可將基板自平臺暫時拿出，旋轉後再次使基板回至平臺進行退火，亦可藉由旋轉光學系從而旋轉雷射光90°。再者，說明了進行掃描時，以一定週期或任意週期重複開/關雷射光進行照射之例，亦可以時常ON之狀態掃描雷射光。

如此反覆掃描，將面板內之掃描線驅動電路區域158、159全部模擬單結晶化，結束照射。

又，於本實施例中，就將雷射光之能量密度設定為形成模擬單結晶之能量密度進行結晶化之例加以說明，亦可於掃描線驅動電路區域中要求之結晶為多結晶之情形時，將能量密度設定為適於形成多結晶粒之能量密度進行結晶化。又，藉由準分子雷射照射之多結晶化與藉由固體雷射照射之選擇性模擬單結晶化步驟關於準分子雷射與固體雷射亦可分別於不同之退火室作為分別之步驟進行，亦可將

來自準分子雷射光學系與固體雷射光學系之雷射光引至一個退火室進行。

反覆以上之動作，掃描整面基板結束退火。藉此，基板151內之各面板之像素部轉換為移動度 $150\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 左右之多結晶矽膜，掃描線驅動電路區域及信號線驅動電路區域(亦包含其他周邊電路區域)轉換為移動度 $300$ 至 $400\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 之多結晶矽(模擬單結晶矽)膜。以上係關於製造步驟之實施例之說明。

照射至矽膜之雷射光3藉由雷射光整形光學元件15成形為線狀(或者矩形)之光束。通常，自氣體雷射振盪器或固體雷射振盪器之輸出光束通常為圓形且具有高斯形之能量分佈，故而無法直接用於本發明之雷射退火。若振盪器輸出十分大，充分擴大光束徑，自中心部分之比較均一之部分切出必要形狀，藉此可獲得大致均一之能量分佈的任意形狀，但造成捨棄光束之周邊部分，從而大部分能量浪費。

為解決該缺點，將高斯形之分佈轉換為均一之分佈，使用雷射光整形光學元件15。於雷射光整形光學元件15有組合鮑威爾透鏡與圓筒形透鏡者，使用繞射形光學元件者等各種形式者。若為可集光為線狀，且可實現於長方向均一、或適合退火之能量分佈者，使用任何機構均可。寬(短)方向之分佈均一，保持高斯分佈亦可。又，為保持以雷射光整形光學元件15整形之雷射光3之強度分佈的狀態下提高能量密度，於雷射光整形光學元件15與玻璃基板之間插入物鏡(未圖示)，縮小投影期望之強度分佈亦可。

此處，就入射至所謂繞射光學元件、鮑威爾透鏡之雷射光整形光學元件之雷射光之入射位置偏離特定位置之情形時，藉由整形雷射光強度分佈及雷射照射形成之多結晶矽薄膜所受之影響使用圖加以說明。

圖4係表示藉由雷射光至繞射光學元件之入射路徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。圖4(a)係表示雷射光至繞射光學元件之入射位置較理想情形之雷射光強度分佈的圖。繞射光學元件36以下述方式設計：具有高斯函數型之強度分佈之雷射光入射至元件中心時，於投光面上形成均一之分佈。入射雷射光37為高斯函數型強度分佈38，且雷射光之中心位置、行進方向與光軸39一致。

此時之光軸39意味著通過繞射光學元件36之中心位置，於垂直於繞射光學元件表面之方向延伸之軸。即繞射光學元件36之中心與雷射光37之中心一致。如此狀態下雷射光37入射時，於投光面40之整形雷射光強度分佈41按照設計成為均一之分佈。但如圖4(b)所示，對於通過繞射光學元件42之中心之光軸45，入射雷射光43之行進方向偏離之情形時，或者繞射光學元件42之入射面上之入射位置偏離之情形時，投光面46上之整形雷射光強度分佈47崩裂為不均一之分佈。

圖5係表示藉由雷射光至鮑威爾透鏡之入射路徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖，表示有關入射至鮑威爾透鏡之雷射光之入射位置偏離特定位置之情形

形。圖5(a)係表示雷射光至鮑威爾透鏡之入射位置較理想情形之雷射光強度分佈的圖。鮑威爾透鏡48以下述方式設計：具有高斯函數型之強度分佈之雷射光入射至元件中心時，於投光面上形成均一之分佈。入射雷射光49為高斯函數型強度分佈50，且雷射光之中心位置、行進方向與光軸51一致。此時之光軸51意味著通過鮑威爾透鏡48之中心位置，於垂直於繞射光學元件表面之方向延伸之軸。即，鮑威爾透鏡48之中心與雷射光49之中心一致。

如此狀態下雷射光49入射時，於投光面52之整形雷射光強度分佈53按照設計成為均一之分佈。但如圖5(b)所示，對於通過鮑威爾透鏡54之中心之光軸57，入射雷射光55之行進方向偏離之情形時，或鮑威爾透鏡54之入射面上之入射位置偏離之情形時，投光面58上之整形雷射光強度分佈59崩裂為不均一之分佈。

圖6係表示使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例1，照射整形為不均一之空間強度分佈之雷射光進行矽膜之結晶化時形成之結晶狀態的平面圖，表示將具有上述不均一整形雷射光強度分佈47、59之雷射光照射至矽膜上進行結晶化時形成之結晶的樣子。對於形成於基板上之矽薄膜130(此時，出發試料為非晶質薄膜、多結晶薄膜均可)，相對性掃描集光為線狀並具有不均一強度分佈之雷射光(未圖示)進行結晶化。

照射線狀雷射光之矽膜之熔融時間與照射雷射光之強度分佈之高低相關，若照射高強度雷射光，則隨著矽膜之溶

融時間之延長，形成促進橫方向成長之結晶131。相反地，若照射低強度雷射光，則熔融時間較短，無法充分促進橫方向成長，形成小粒徑結晶132。使用結晶131、132，以平行於雷射掃描方向成長之結晶粒形成通道133、134之方式形成電晶體，因使用結晶131形成之電晶體之通道133內不存在結晶晶粒界面，故而獲得高移動度，因使用結晶132形成之電晶體之通道134內數個晶粒界面橫切通道內電流方向，故而產生所謂移動度、臨限值電壓之特性不均一之不良現象。

又，就入射至所謂繞射光學元件、鮑威爾透鏡之雷射光整形光學元件之雷射光之強度分佈、光束徑偏離特定值之情形時，對整形雷射光強度分佈之影響，使用圖7、圖8加以說明。圖7係表示藉由入射至繞射光學元件之雷射光之空間強度分佈變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。又，圖8係表示藉由入射至繞射光學元件之雷射光之光束徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。

圖7(a)係表示雷射光至繞射光學元件之入射強度分佈與設計繞射光學元件時假定之強度分佈一致之情形之整形雷射光強度分佈的圖。繞射光學元件81以下述方式設計：具有高斯函數型之強度分佈之雷射光入射至元件中心時，於投光面上形成均一之分佈。入射雷射光82為高斯函數型強度分佈83，且雷射光之中心位置、行進方向與光軸84一致。此時之光軸84意味著通過繞射光學元件81之中心位置，於

垂直於繞射光學元件表面之方向延伸之軸。即，繞射光學元件81之中心與雷射光82之中心一致。

如此狀態下雷射光82入射時，於投光面85之整形雷射光強度分佈86按照設計成為均一之分佈。但如圖7(b)所示，入射至繞射光學元件87之中心之雷射光88之強度分佈藉由經時變化偏離特定之分佈，成為90所示之分佈之情形時，投光面92上之整形雷射光強度分佈93崩裂為不均一之分佈。再者，89表示光軸。

圖8(a)係表示入射至繞射光學元件之雷射光之光束徑與設計繞射光學元件時假定之雷射光之光束徑一致之情形之整形雷射光強度分佈的圖。繞射光學元件111以下述方式設計：具有高斯函數型之強度分佈之雷射光入射至元件中心時，於投光面上形成均一之分佈。入射雷射光112為高斯函數型強度分佈113，且雷射光之中心位置、行進方向與光軸114一致。此時之光軸114意味著通過繞射光學元件111之中心位置，於垂直於繞射光學元件111之表面之方向延伸之軸。即，繞射光學元件111之中心與雷射光112之中心一致。

如此狀態下雷射光112入射時，於投光面115之整形雷射光強度分佈116按照設計成為均一之分佈。但如圖8(b)所示，入射至繞射光學元件117之中心之雷射光118之光束徑藉由某種理由保持高斯函數型119，光束徑偏離特定之數值成為120之情形時，投光面122上之整形雷射光強度分佈123崩裂為不均一之分佈。

如上所述，所謂繞射光學元件、鮑威爾透鏡之雷射光整

形光學元件與使用數個透鏡分割為數個雷射光，於某投光面上重合分割之雷射光所謂多透鏡陣列方式之整形光學系相比，其性質明顯不同。以單體進行雷射光整形之光學元件之設計通常進行以下作業：嚴密假定強度分佈、雷射光之元件入射位置，精密決定元件上之各單元之所謂繞射效率或透鏡之曲率、厚度之參數，從而決定元件形狀。入射之雷射光之相對強度分佈即使稍微偏差於設計所用之形狀，入射之位置稍微偏離，各單元之繞射效率之變化、集光程度之變化較大。

即，嘗試將雷射光整形為如同設計之形狀之情形時，僅入射位置、強度分佈形狀、光束徑與設計值一致之雷射光整形為期望之分佈。因此，準備使用該雷射光整形光學元件進行雷射光照射，獲得穩定性能之矽膜之情形時，產生必須設置於裝置運轉中時常穩定且保持雷射光強度分佈之機構的問題。於適宜於實施本發明之顯示裝置之製造方法的雷射退火裝置中，為解決以上問題具有以下所示之機構。以下，就其形態附以圖式加以詳細說明。

於圖1中，使用具有空間濾波器之光束放大器5、具有用以將入射至雷射光整形光學元件15之雷射光之入射位置保持為固定之驅動機構11的鏡面10以及具有驅動機構13之鏡面12，時常將入射至雷射光整形光學元件15之雷射光之強度分佈保持為固定。上述放大器5具有調整雷射光空間強度分佈之機構，上述鏡面10、12具有調整雷射光至雷射光整形光學元件15之入射位置(即調整雷射光之光軸)的機構。

空間濾波器之形狀亦可為孔徑固定者，亦可為可同時調整雷射之空間模式與雷射輸出，孔徑為可變之如光圈般形狀者。

於圖1中，藉由配置於光軸中之光束分離器或玻璃板等部分分歧雷射光之機構6，將通過光束放大器5之雷射光部分分歧，並以測繪器7測定分歧成分。相應需要藉由檢測信號處理部8對上述測定值進行A/D轉換、高斯配合等之處理，抽出光束強度分佈之形狀、光束徑之資訊。然後，進行與預先登錄之特定形狀(高斯函數型)、數值(規格化強度之 $1/e^2$ 之光束徑)的比較，計算自光束徑之特定值之差距。上述差距(光束徑之變動)達到某臨限值以上時，以將差距接近零之方式，自信號處理部8發送脈衝信號至搭載有凸透鏡103之透鏡保持/驅動機構，驅動步進馬達，變動放大器倍率調整光束徑。

如此調整放大器倍率直至射出之雷射光110之光束徑回到特定值，於回到之時刻結束調整。本實施例中，以入射至光束放大器5之雷射光107(圖9(a))之光束徑與具有特定光束徑之高斯函數型強度分佈96相比較寬之情形為例表示。當然，於光束徑較狹窄之情形同樣之調整方法亦適用。又，上述實施例中，表示有構成光束放大器之兩片凸透鏡中，使下流側之凸透鏡103具有驅動機構之例，亦可使上流側之凸透鏡97具有驅動機構進行光束徑調整。但驅動上流側之凸透鏡97之情形時，因透鏡97與空間濾波器98之相對距離產生變化，故而空間濾波器98搭載於驅動機構，保持

與透鏡之相對距離亦有必要。

又，於信號處理部8處之處理中，附加有以下機構：藉由配合處理作為數式抽出空間強度分佈之形狀時，若算出之數式自高斯函數偏離特定值以上，則發動通知其來由之警報，並依據情形中斷作業。

又，本實施例中，表示有於光束放大器之後測定分歧之雷射光之強度分佈之例，檢測雷射光之場所亦可為入射至雷射光整形光學元件15之前。此時，可測定接近實際入射雷射光之狀態的空間強度分佈，故而可進行精度更好之調整。又，進行上述光束徑調整之後，相應需要以配置於基板平臺21上之光束測繪器25測定整形雷射光之空間強度分佈，將該結果反饋至放大器5，稍微調整透鏡103之配置亦可。以上係關於本發明之實施例1中分歧雷射光，該雷射光之強度分佈偏離特定形狀、光束徑時之檢測方法及調整方法的說明。

#### [實施例2]

繼而，作為本發明之實施例2，就對於雷射光整形光學元件檢測入射雷射光之入射位置之偏離，修正為特定之入射位置之機構加以說明。首先，使用圖10就本實施例之概要、構成加以說明，使用圖11至圖15詳細說明使用本實施例之入射位置修正機構的修正方法。

圖10係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖，係表示圖1所示之平面顯示裝置之製造裝

置中，相當於本實施例之雷射光照射位置調整機構及照射光學系之概略構成的圖。本調整機構包含至少兩片光軸調整用鏡面201、203，接收脈衝信號驅動鏡面201、203之驅動機構202、204，孔徑光欄205(iris，光圈)與光束分離器209，光束測繪器210，處理以光束測繪器210檢測之信號的信號處理部(未圖示)，以及依據處理之信號發送脈衝信號至鏡面驅動機構的鏡面驅動機構驅動器(未圖示)，係對於雷射光整形光學元件207、平臺211如圖10配置上述要素而構成之機構。

雷射光軸對於規定之光軸200偏離之情形時，作為光束測繪器210之受光面上之雷射光照射位置的偏離檢測光軸之偏離，相應需要信號處理檢測結果，藉由該結果反饋控制光軸調整鏡面201、203，修正至規定之光軸200。具有驅動機構202之鏡面201與具有驅動機構204之鏡面203至少對於任意一軸(以下稱為X軸)，與垂直於X軸之軸(以下稱為Y軸)之兩軸，可調整光軸。依據規定光軸200行進之雷射光於鏡面201、203之表面反射，通過孔徑光欄205(iris，光圈)之孔的中心206後，垂直於元件表面入射至雷射光整形光學元件207之中心點208。

配置於光軸200中之孔徑光欄205之孔徑為可變，調整以外之時間可相對於光束徑充分敞大孔。又，以整形雷射光212正好於平臺210上形成適合退火之期望之空間強度分佈之方式配置有雷射光整形光學元件207。又，雷射光整形光學元件207藉由保持/驅動機構(未圖示)固定，具有調整時可

以偏離光軸之方式移動，於調整結束後可正確地回至特定位置的機構。

於雷射光整形光學元件207與平臺211之間，為部分分歧雷射光，計測分歧之雷射光之強度分佈，以對於光軸45度之角度配置光束分離器209。藉由可作為二維空間資訊檢測雷射光強度分佈之光束測繪器210檢測分歧之雷射光213。此處，將通過孔徑光欄205之中心206與雷射光整形光學元件207之中心208之雷射光212之平臺211上的座標規定為標準座標 $(X_0, Y_0)$ ，將以分離器209分歧之雷射光213之測繪器210上的座標規定為標準座標 $(X_0', Y_0')$ 。

孔徑光欄205之中心206、雷射光整形光學元件207之中心208、與平臺211上之標準座標 $(X_0, Y_0)$ 完全存在於同一之光軸上，又孔徑光欄205之中心206、雷射光整形光學元件207之中心208、與測繪器210上之標準座標 $(X_0', Y_0')$ 介以光束分離器209亦完全存在於同一之光軸上。又，以上述座標 $(X_0, Y_0)$ 與 $(X_0', Y_0')$ 夾著分離器209並等價之方式配置各要素。

即，以光束分離器209與平臺211間距離與分離器209與測繪器210之受光面間距離相等之方式配置分離器209、測繪器210，藉此成為藉由測繪器210可觀察平臺上之標準座標 $(X_0, Y_0)$ 處雷射光之空間強度分佈的構成。固定分離器209、測繪器210，於雷射光軸200偏離特定方向之情形時，作為自分離器210上雷射照射位置之標準座標 $(X_0', Y_0')$ 之偏離檢測自標準座標 $(X_0, Y_0)$ 之偏離，故而以將測繪器210

上之照射位置回至標準座標的方式調整鏡面之傾斜，藉此可使光軸回至規定之狀態。

繼而，關於將產生偏離之光軸修正為最初狀態之步驟加以具體說明。圖11係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖，係表示雷射光軸自理想光軸偏離時之、雷射光軸調整之一步驟的圖。又，圖12係本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，將以測繪器數點檢測之雷射光積分強度作為各檢測位置之函數曲線化並以圖表表示之圖，圖13係表示本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，藉由雷射光入射至雷射光整形光學元件之位置偏離，雷射光整形強度分佈變得不均一之樣子之一例的立體圖。且圖14係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖，圖15係本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例2中，將以測繪器數點檢測之雷射光積分強度作為各檢測位置之函數曲線化並以圖表表示之圖。

圖10所示之光軸200如圖11所示變化為光軸200'。結果是，如圖13所示，於基板平臺上之雷射照射位置成為自標準座標 $(X_0, Y_0)$ 偏離至 $(X_1, Y_1)$ 之狀態。於標準座標 $(X_0, Y_0)$ 中，形成有適合退火之空間強度分佈218，但於照射位置偏離至 $(X_1, Y_1)$ 之情形時，不僅單照射位置座標偏離，且形成強度不均一、不適合退火之空間強度分佈219。若回至光

軸調整步驟之說明，則對X軸、Y軸獨立進行光軸調整。

本實施例中，詳細說明X軸之調整步驟，關於Y軸之調整步驟省略說明，但基本上對於任意軸，適用以下說明之調整方法。首先，自光軸上移動雷射光整形光學元件207。繼而相對於光束徑以充分小之方式設定孔徑光欄205之孔。繼而自驅動驅動器發送信號至鏡面201之驅動機構202，以雷射光於平臺210上於X軸方向掃描之方式旋轉鏡面，變化光軸。

再者，此時鏡面203設為預先固定者。此時雷射光200'於一軸方向移動於孔徑光欄205上(雷射光200'橫切光欄205之孔)。藉由光欄205部分切出之雷射光200'，藉由分離器209分歧藉由測繪器210檢測。光欄上之雷射光之動作與測繪器210受光面上之雷射光之動作相關，對應於鏡面210之動作，光軸變化為光軸214、215、216時，於測繪器210上雷射光亦得以於一軸方向掃描。

此時，雷射光之強度分佈為高斯函數形狀，故而藉由孔徑光欄205切出之雷射光之積分強度於孔徑光欄205之中心206與雷射光之中心一致時，即雷射光軸與光軸216一致時成為最高，若左右掃描則積分強度高斯函數式地減少。利用該現象算出自標準座標之照射位置偏離。以各掃描為單位藉由測繪器210計測以孔徑光欄205切出之雷射光之積分強度，作為測繪器210受光面上之檢測位置之函數曲線化，則可獲得如圖12之描繪平整峰值之曲線217。

相應必要通過配合等處理抽出該曲線之中心位置 $X_2'$ 之

座標，算出與標準座標  $X_0'$  之差距，若該差距為規定值以上，則如圖 14 所示，加以反饋至驅動鏡面 203 之驅動機構 204，於減少差距之方向旋轉鏡面 203。其後再次旋轉鏡面 202，於孔徑光欄 205 上掃描雷射光，以測繪器 210 進行雷射光之檢測，與上述同樣地，算出將雷射光積分強度作為照射位置座標之函數曲線化後曲線之中心座標與標準座標之差距。

反覆該步驟直至差距收斂於規定值以下，如圖 15 所示進行光軸調整直至曲線 220 之極大值與標準座標  $X_0'$  收斂於特定值內，於收斂於特定值內之時刻結束 X 軸方向之光軸調整。繼而，對 Y 軸亦進行與上述同樣之光軸調整直至回至特定之標準座標  $Y_0'$ 。最後，相對於光束徑以充分放大孔徑光欄 205 之孔徑之方式敞開孔，使雷射光整形光學元件 207 回至特定之位置，雷射光軸 200' 於鏡面 203 以後通過孔徑光欄 205 之中心 206，垂直入射於雷射光整形光學元件 207 表面，且通過中心 208 之整形雷射光回至照射於平臺 210 之標準座標  $(X_0, Y_0)$  之狀態。

再者，進行上述光軸調整後，相應需要驅動配置於平臺上之測繪器 25 至標準座標，測定整形雷射光之空間強度分佈，於信號處理部處理該結果，加以反饋至鏡面 203 進行光軸之微調整亦可。再者，本實施例中將以測繪器檢測之雷射光之積分強度作為信號使用，另外亦可將測繪器上之峰值強度作為信號使用，若為可將以孔徑光欄切出之雷射光之相對強度、或者相對能量作為測繪器受光面上之位置之

函數曲線化的方法，則使用任何方法均可。再者，本實施例中表示有作為用以檢測光軸偏離之檢測機構，使用 CCD 類型之光束測繪器之例，若可將雷射光照射位置作為二維空間資訊檢測，另外亦可使用於功率表上掃描刀刃或矩形槽測定光束形狀之類型的光束測繪器等任何檢測機構進行。

繼而，作為與上述不同之實施例，關於以不同於上述方式之方法檢測入射之雷射光對於雷射光整形光學元件之入射位置偏離，並修正為特定之入射位置之機構加以說明。圖 16 係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例 3 中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖，係表示本發明之平面顯示裝置之製造裝置中，相當於本實施例之雷射光照射位置調整機構及照射光學系之概略構成的圖。

本實施例之雷射光照射位置調整機構包含至少兩片之光軸調整用鏡面 251、253，接收脈衝信號驅動鏡面 251、253 之驅動機構 252、254，至少兩片之孔徑光欄 255、256 (iris，光圈)，光束分離器 259，所謂光束測繪器或光二級體之雷射光強度檢測機構 260，處理以該檢測機構 260 檢測之信號的信號處理部 (未圖示)，以及依據處理之信號發送脈衝信號至鏡面驅動機構的鏡面驅動機構驅動器 (未圖示)，係對於雷射光整形光學元件 257、平臺 261 如圖 16 配置上述要素而構成之機構。

雷射光軸對於規定之光軸偏離為光軸 250 之情形時，作為

通過孔徑光欄255、256照射於光強度檢測機構260之受光面上之雷射光之積分強度之振幅之變化檢測光軸之偏離，相應需要信號處理檢測結果，藉由該結果反饋控制光軸調整鏡面251、253，修正為規定之光軸。首先，以自光軸偏離之方式驅動藉由保持/驅動機構(未圖示)固定之雷射光整形光學元件257。繼而，相對於光束徑以充分小之方式設定孔徑光欄255、256，以光束測繪器等光強度檢測機構260檢測通過之雷射光強度信號。

其後，於檢測信號處理部(未圖示)實行A/D轉換取得之光強度信號等之處理，算出信號之位準。將該計算值與預先登錄之信號位準(以通過孔徑光欄255、256之光量成為最大之方式，預先調整光軸、孔徑光欄之配置)，若低於特定值則進行光軸之調整。以下表示順序並說明光軸調整。與上述實施例同樣地，對至少任意一軸(以下稱為X軸)與垂直於X軸之軸(以下稱為Y軸)之兩軸進行獨立調整，回至規定之光軸。如圖16所示，進行兩片鏡面251、253之傾斜之調整。

自驅動驅動器(未圖示)發送信號至鏡面251之驅動機構252，變化雷射光軸。再者，此時鏡面253設為預先固定者。此時，雷射光250於一軸方向移動於孔徑光欄255上(雷射光250橫切光欄255之孔)。藉由光欄255得以部分切出之雷射光250進而藉由孔徑光欄256切出，藉由分離器259僅部分分歧通過兩片孔徑光欄255、256之雷射光，並藉由強度檢測機構260檢出。光欄上之雷射光之動作與強度檢測機構260受光面上之雷射光之動作相關，若對應於鏡面251之動作於

X軸方向掃描雷射光，則於強度檢測機構260上亦於一軸方向掃描雷射光。

此時，雷射光之強度分佈為高斯函數形狀，故而藉由孔徑光欄205切出之雷射光之積分強度於掃描中之某一點具有峰值，自該一點左右掃描雷射光，則積分強度高斯函數式地減少。利用該現象，以積分強度成為峰值之方式調整鏡面之傾斜。然後旋轉鏡面253，於X軸方向掃描雷射光，以雷射光積分強度成為最大之方式反饋控制鏡面253之傾斜。

反覆上述步驟，反覆直至於X軸方向積分強度成為最大，結束X軸方向之光軸調整。然後關於Y軸方向，亦反饋控制鏡面251、253之傾斜直至積分強度成為最大，於成為最大時結束Y軸方向之光軸調整。最後，相對於光束徑以充分大之方式敞開孔徑光欄255、256之孔徑，使雷射光整形光學元件257回至特定之位置，結束本實施例之光軸調整。再者，進行上述光軸調整後，相應需要驅動配置於平臺上之測繪器25至標準座標，測定整形雷射光之空間強度分佈，於信號處理部處理其結果，加以反饋至鏡面253進行光軸之微調整亦可。

如上，依據本發明之平面顯示裝置之製造裝置，設有以下機構：時常測定雷射光強度分佈、雷射光之光束徑、及自光軸之偏離，於檢測此等值之經時變動時，以自動地回至特定之狀態的方式加以反饋，藉此可提高製造良率，減少製造成本。

以上描述有數個本發明之實施例，可知揭示之實施例易受發明範圍內之變化及修正的影響。故而，並非限定於此處揭示之實施例，而是包含申請專利範圍內之此類變化及修正。

## 【圖式簡單說明】

圖1係表示作為本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1之雷射退火裝置之概略構成的立體圖。

圖2(a)、2(b)係表示使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1，照射線狀雷射光形成模擬單結晶之前後之矽膜之狀態的平面圖。

圖3(a)至3(c)係說明使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1，藉由雷射照射進行矽膜之結晶化之步驟的立體圖。

圖4(a)、4(b)係表示藉由雷射光至繞射光學元件之入射路徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。

圖5(a)、5(b)係表示藉由雷射光至鮑威爾透鏡之入射路徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。

圖6係表示使用本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例1，照射整形為不均一之空間強度分佈之雷射光進行矽膜之結晶化時形成之結晶狀態的平面圖。

圖7(a)，7(b)係表示藉由入射至繞射光學元件之雷射光之空間強度分佈產生變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。

圖8(a)，8(b)係表示藉由入射至繞射光學元件之雷射光之

光束徑變化，整形之雷射光強度分佈產生變化之樣子的平面圖。

圖 9(a)，9(b)係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 1 中，進行入射至雷射光整形光學元件之雷射之空間強度分佈與光束徑修正之步驟之一例的立體圖。

圖 10 係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖。

圖 11 係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖。

圖 12 係本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，將以測繪器數點檢測之雷射光積分強度作為各檢測位置之函數曲線化並以圖表表示之圖。

圖 13 係表示本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，因雷射光入射至雷射光整形光學元件之位置偏離造成雷射光整形強度分佈變得不均一之樣子之一例的立體圖。

圖 14 係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖。

圖 15 係本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例 2 中，將以測繪器數點檢測之雷射光積分強度作為各檢測位置之函數曲線化並以圖表表示之圖。

圖 16 係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置的實施例

101	基本模式成分
110	射出雷射光
120	光束徑
132	小粒徑結晶
133, 134	通道
150	非晶質矽薄膜
151	大型基板
152	準分子雷射光
153	多結晶矽薄膜
154	固體雷射光
155, 156, 158, 159	期望區域
157	線狀雷射光
201, 203, 251, 253	光軸調整用鏡面
202, 204, 252, 254	驅動機構
205, 255, 256	孔徑光欄
209, 259	光束分離器
206	孔徑光欄之孔中心
208	雷射光整形光學元件之中心
212	整形雷射光
218, 219	空間強度分佈
217	曲線
260	雷射光強度檢出機構

## 五、中文發明摘要：

本發明以以下之方式構成：設有時常測定雷射光之空間強度分佈及光軸之偏離的機構，於入射至雷射光整形光學元件之入射雷射光偏離特定條件時，處理測定之信號，基於該處理結果，藉由插入於構成配置於光軸中之光束放大器之透鏡之焦點位置的空間濾波器，將入射至雷射光整形光學元件之雷射光之光束形狀、光束直徑、入射位置時常保持為特定之條件。藉此，可於構成平面顯示裝置之顯示面板的絕緣基板上，以高良率形成具有穩定且均一之結晶性的矽薄膜。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種平面顯示裝置之製造裝置，其特徵在於：該平面顯示裝置係以照射雷射光至形成於絕緣基板上之矽膜，進行膜質之改善而形成之薄膜電晶體構成者，其製造裝置包含雷射光強度分佈整形機構，其將照射至上述矽膜之上述雷射光之強度分佈調整為期望之強度分佈；強度分佈保持機構，其用以將入射至上述雷射光強度分佈整形機構之雷射光之強度分佈保持為規定之強度分佈；雷射光空間強度分佈檢測機構，其檢測入射至上述雷射光強度分佈整形機構之雷射光之空間強度分佈；處理機構，其處理取得之空間強度分佈信號並抽出光束直徑狀與光束直徑之資訊；光束直徑控制機構，其用以藉由以上述處理機構獲得之資訊控制上述光束直徑為規定之數值；光軸偏離檢測機構，其用以檢測入射至上述雷射光強度分佈整形機構之雷射光之光軸之偏離；及光軸控制機構，其用以將入射至上述雷射光強度分佈整形機構之雷射光之光軸控制為特定之光軸。
2. 如請求項1之平面顯示裝置之製造裝置，其中上述雷射光強度分佈保持機構具有兩片凸透鏡，以及配置於以上述凸透鏡集束之上述雷射光之焦點的一片空間濾波器，使上述集束雷射光通過上述空間濾波器，藉此除去空間雜訊。
3. 如請求項1之平面顯示裝置之製造裝置，其中上述光束直徑控制機構包含於上述雷射光強度分佈整形機構中使用

之兩片凸透鏡，以及於光軸方向驅動上述凸透鏡之驅動機構。

4. 如請求項1之平面顯示裝置之製造裝置，其中上述光軸控制機構具有包含至少兩片之驅動機構的鏡及至少一片之孔徑為可變的可變光闌。
5. 如請求項1之平面顯示裝置之製造裝置，其中作為上述雷射光，使用連續振盪固體雷射光或經時間調變之連續振盪固體雷射光，或者脈衝振盪固體雷射光之任何一種。

十一、圖式：

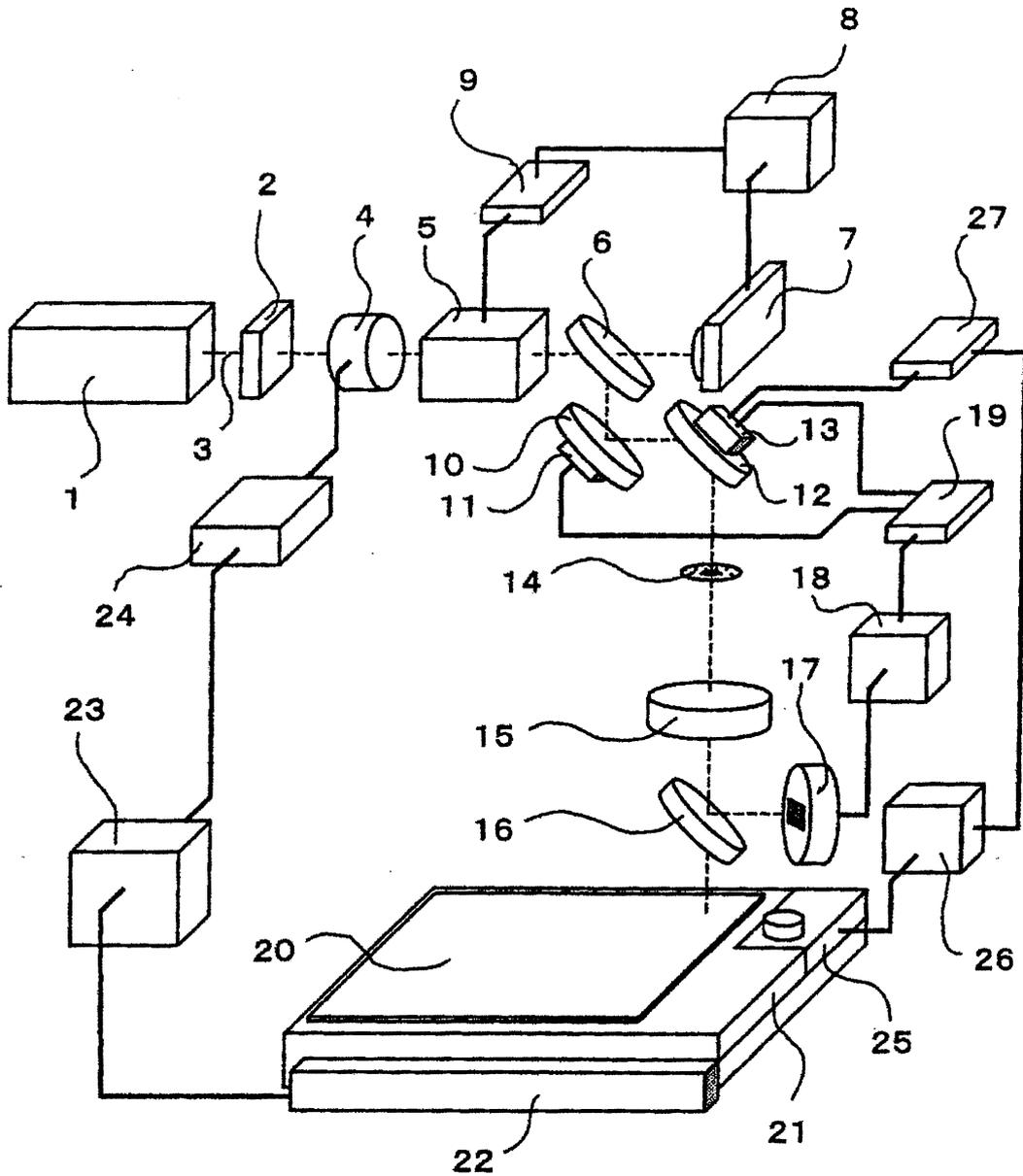


圖 1

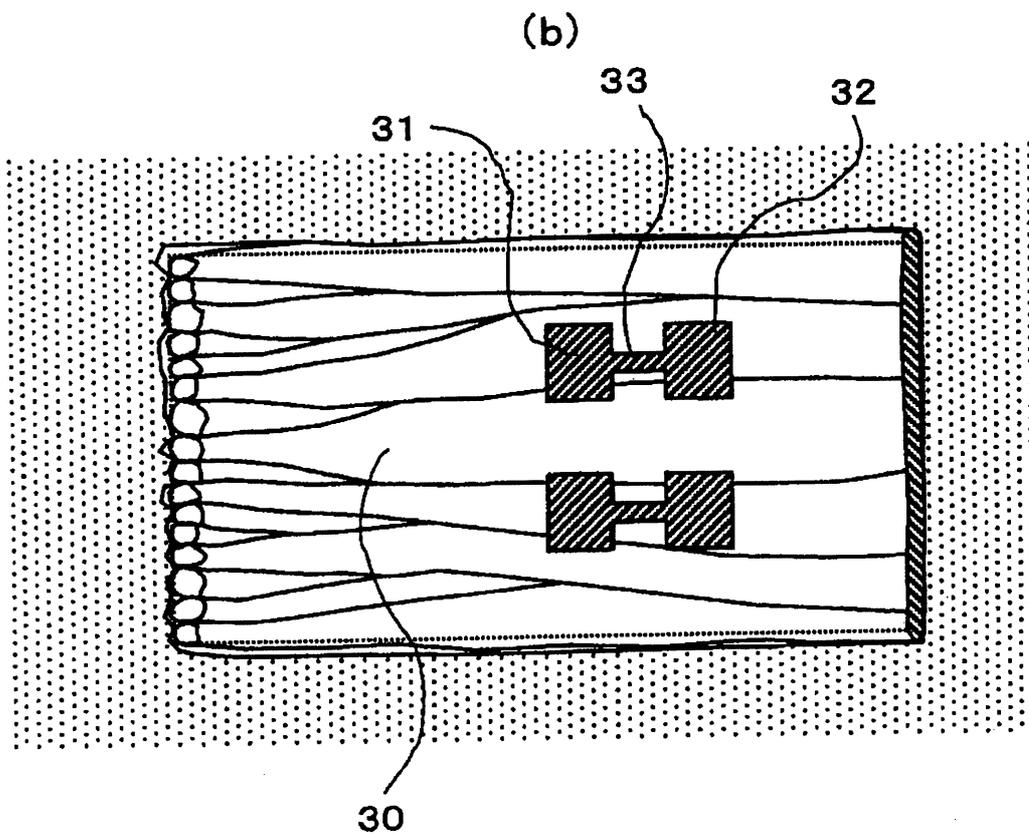
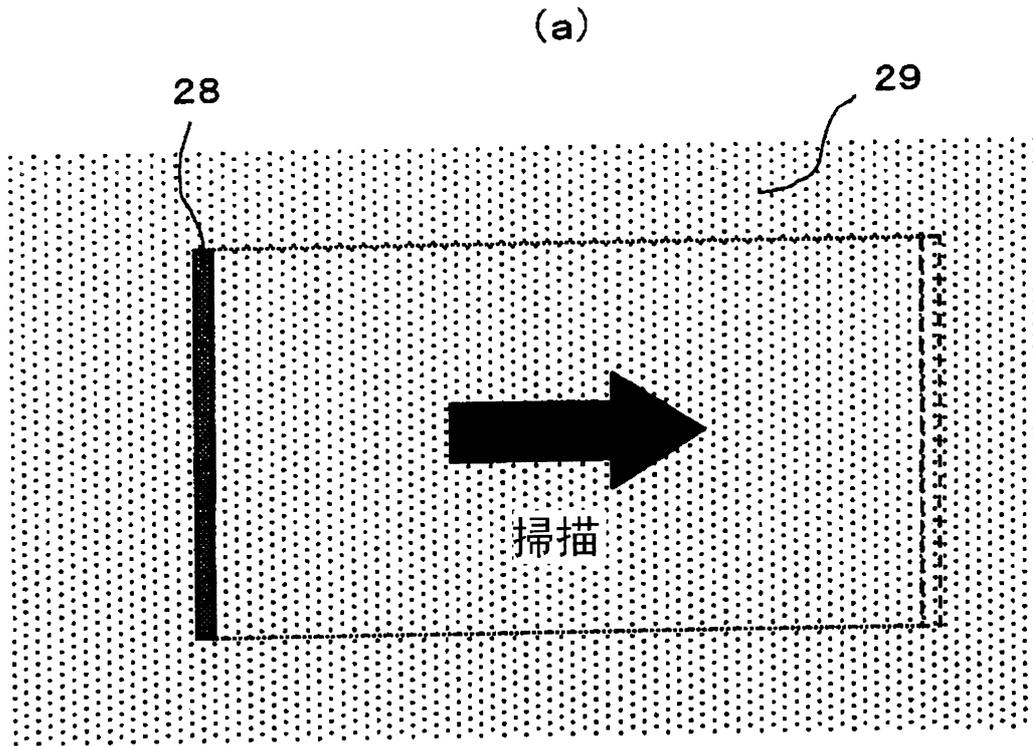
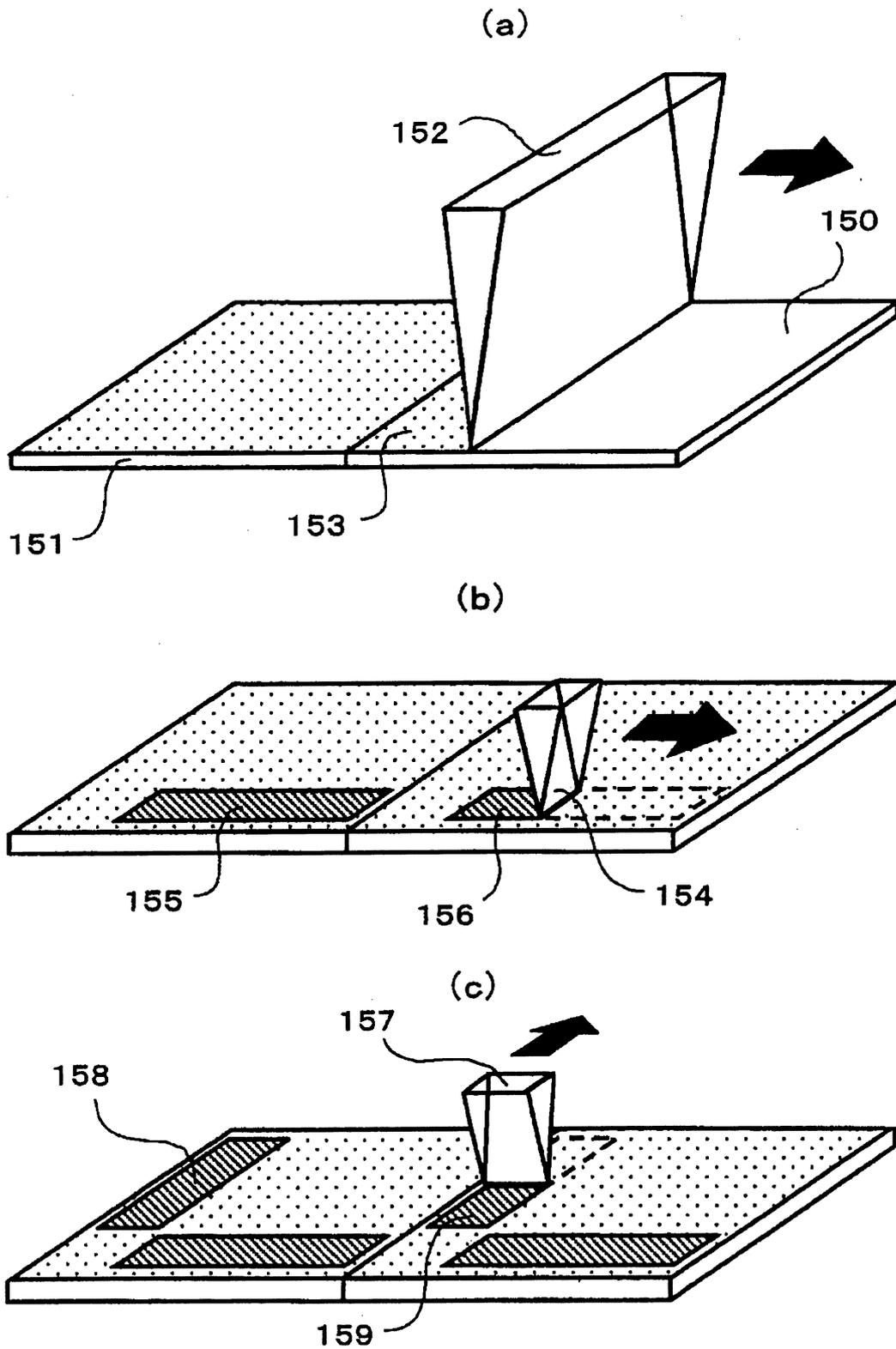


圖 2



3

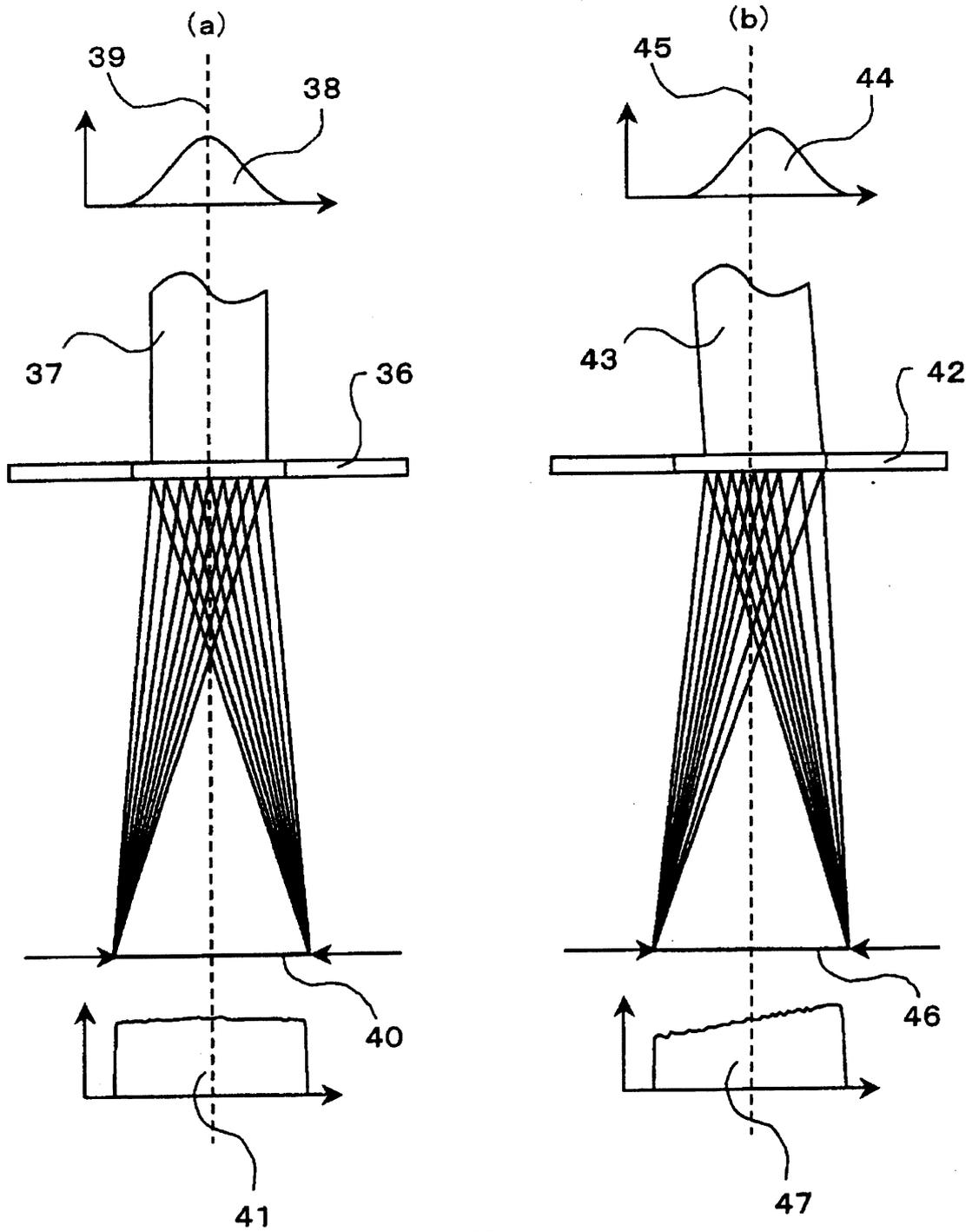


圖 4

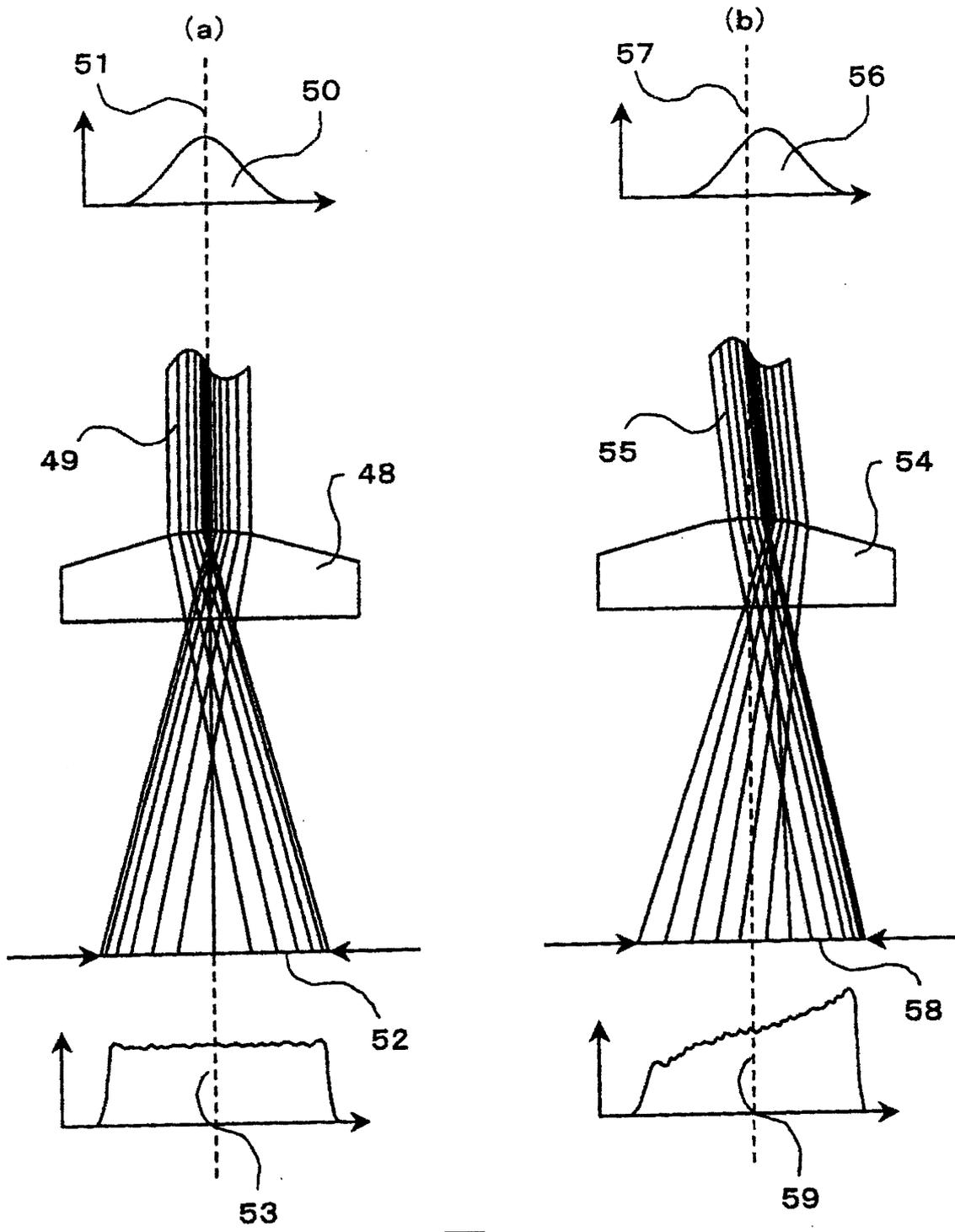
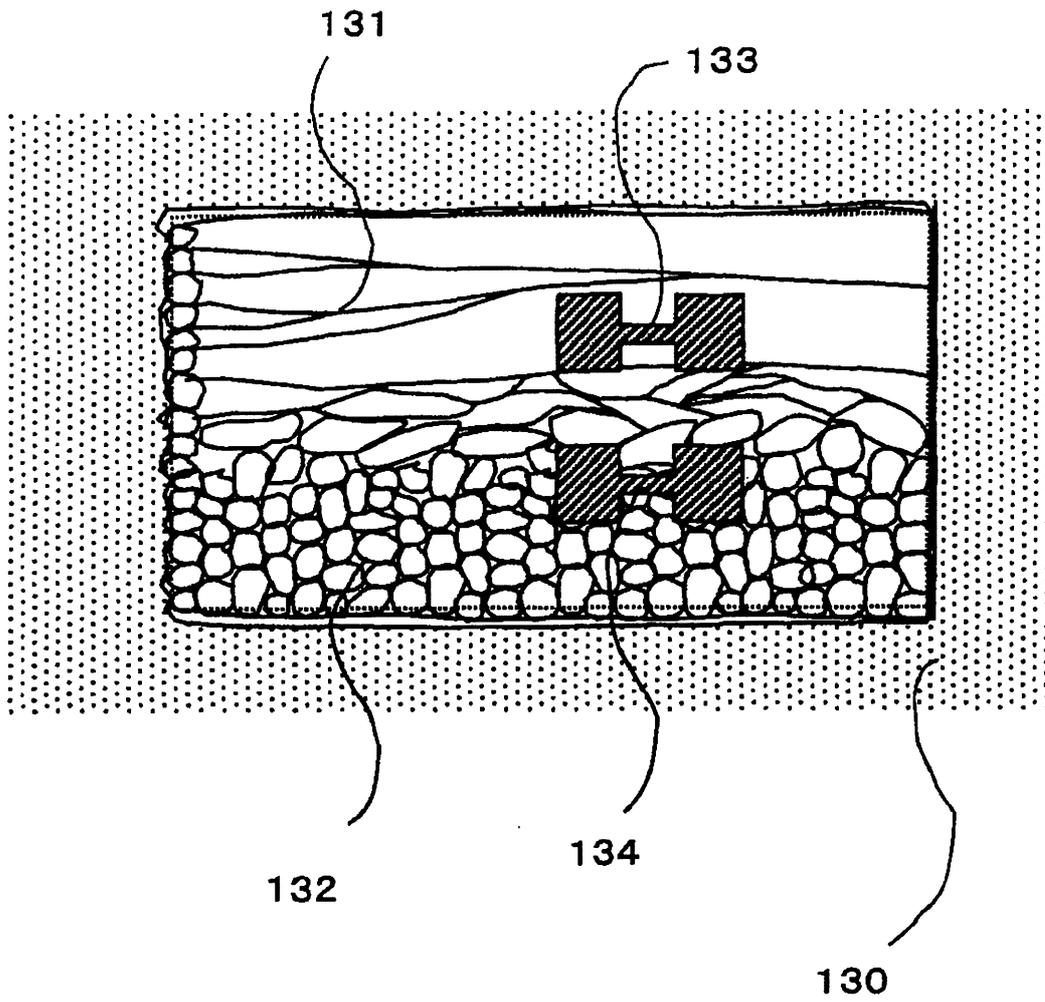


圖 5



6

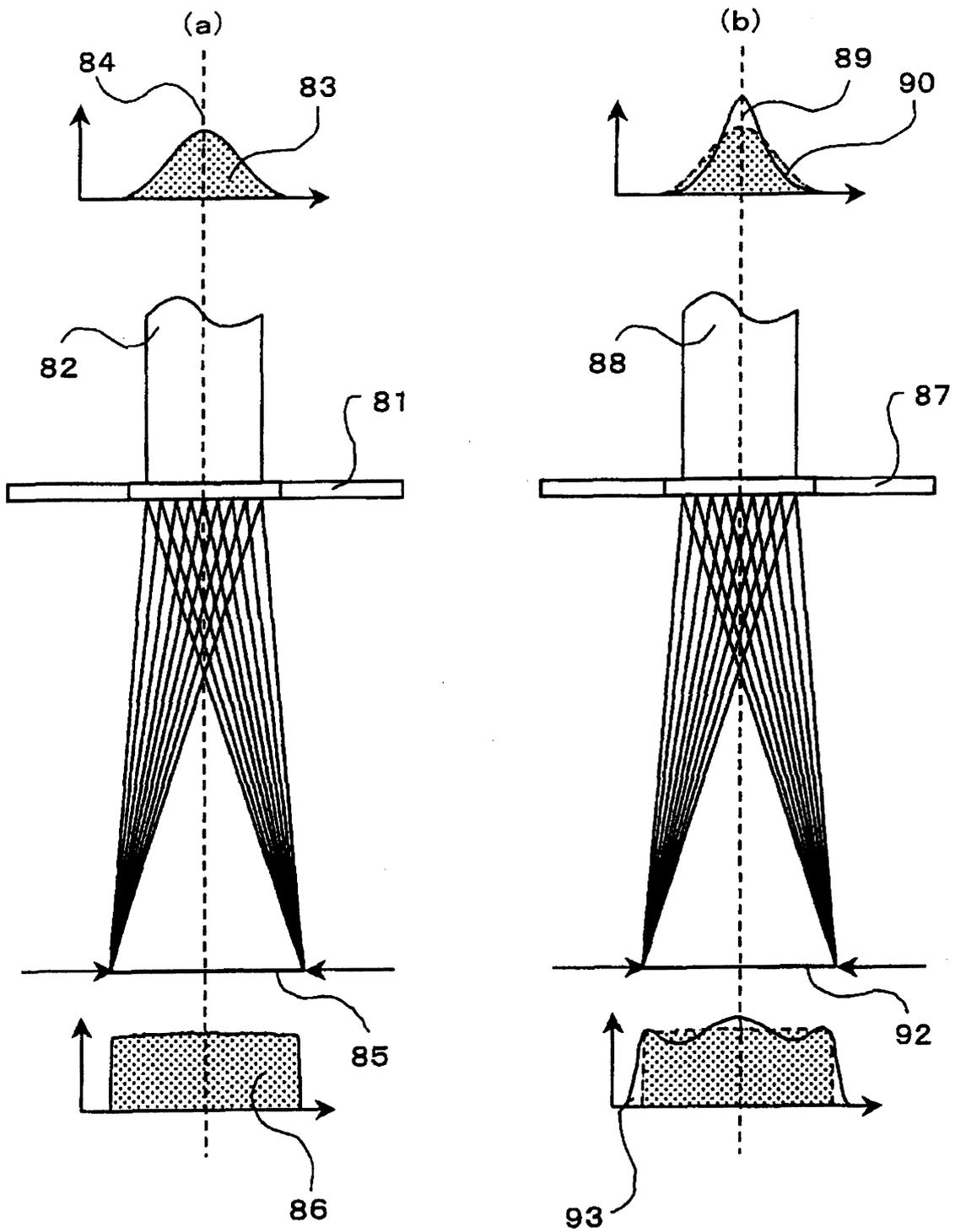


圖 7

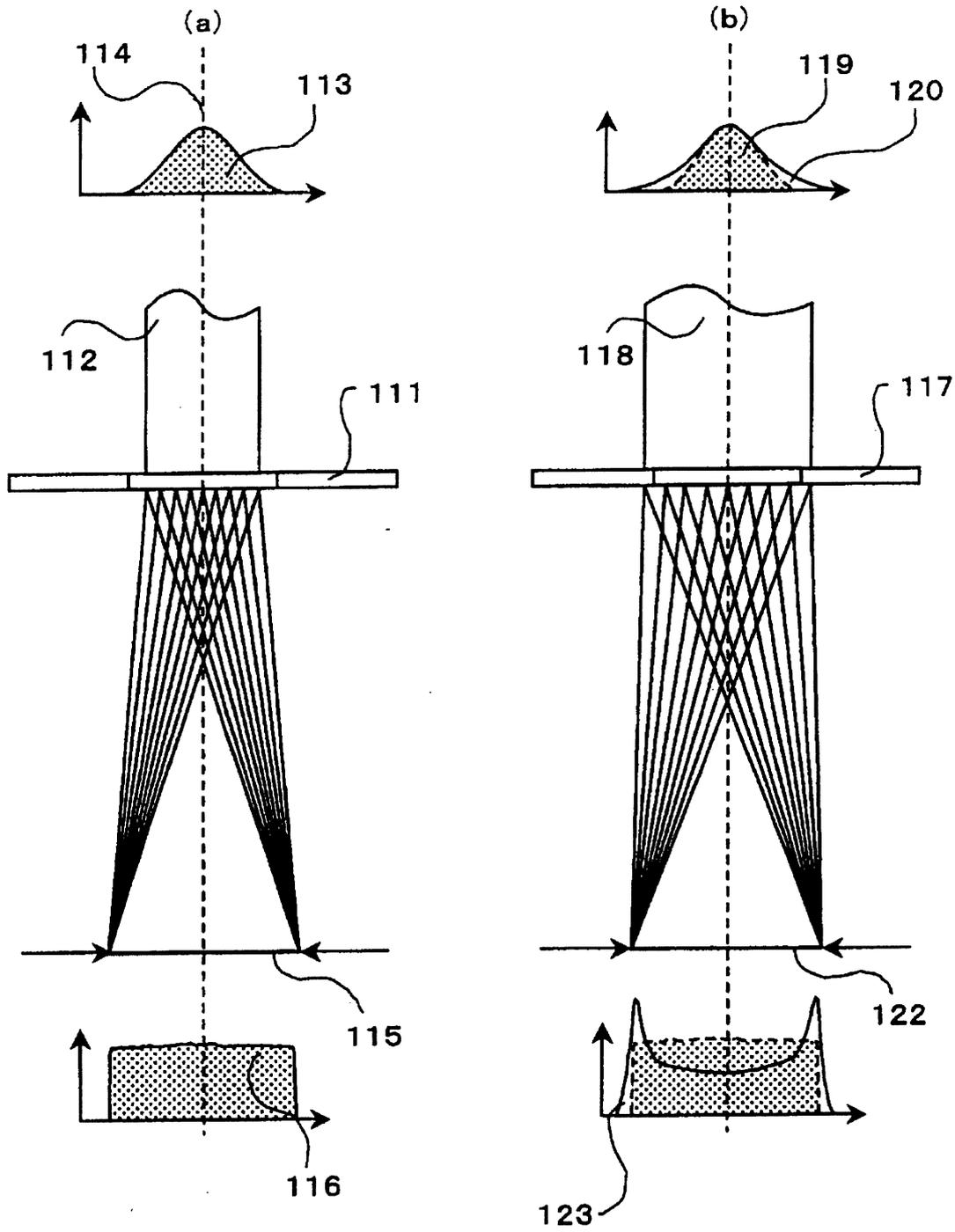


圖 8

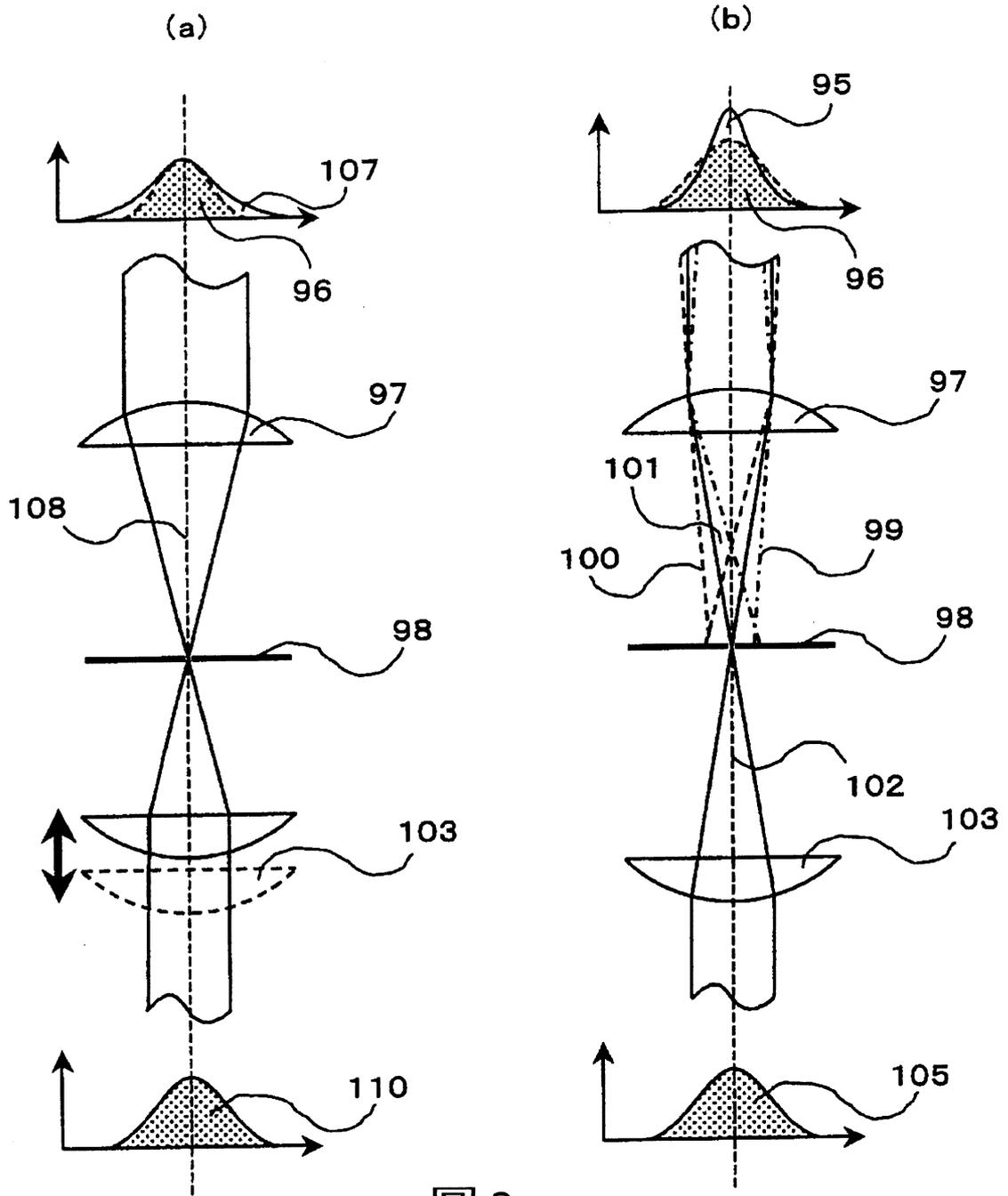


圖 9

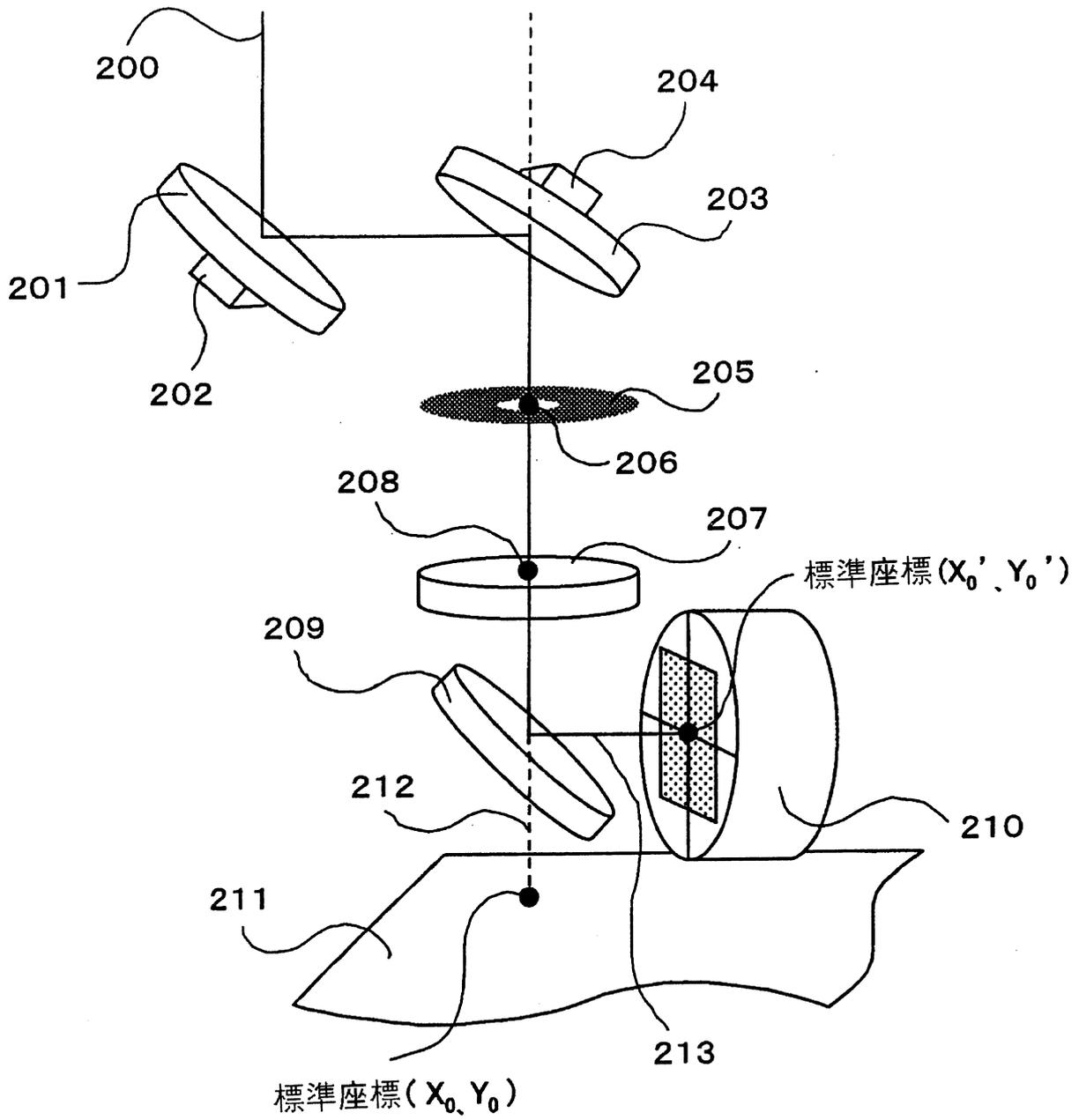


圖 10

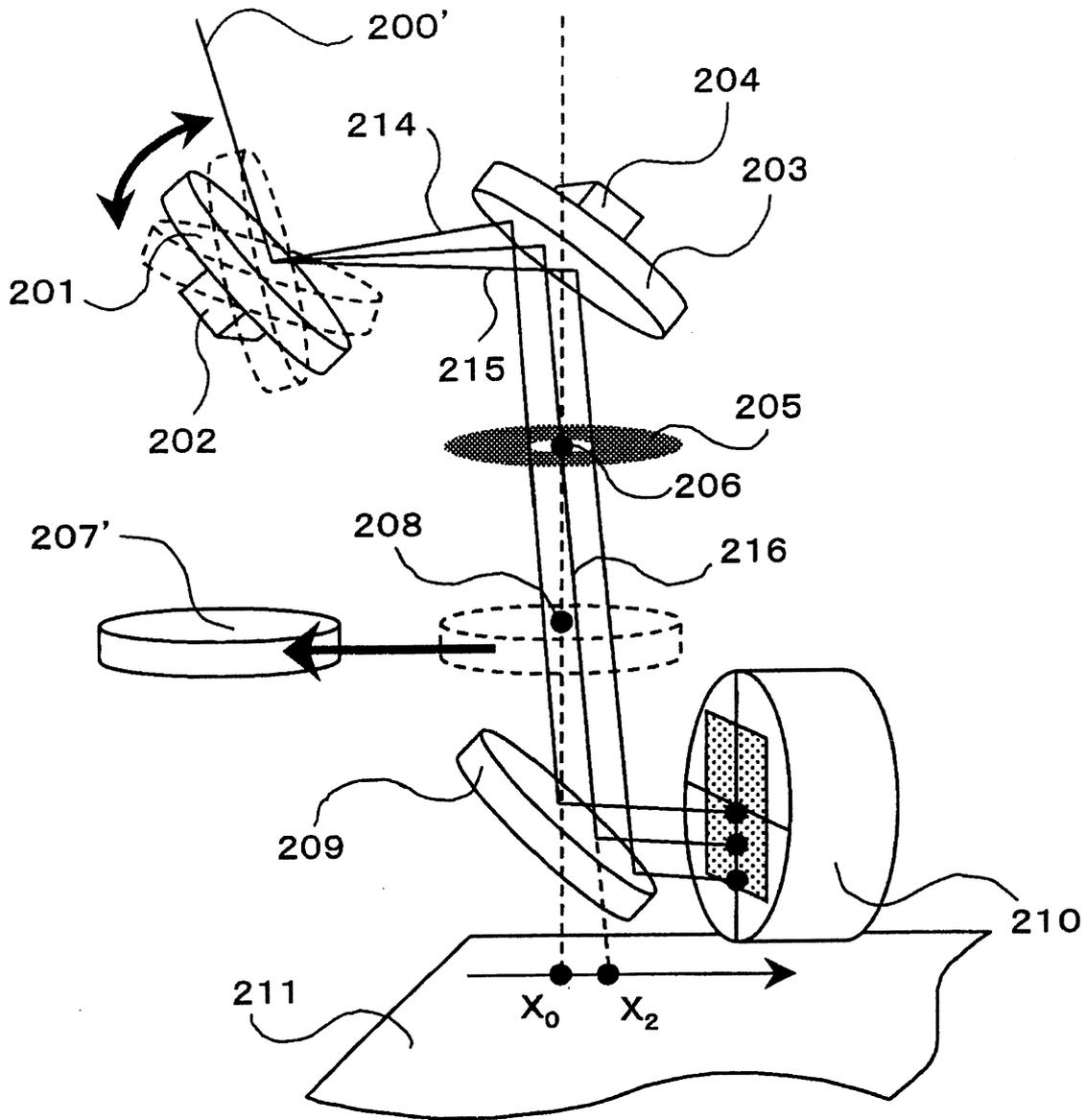


圖 11

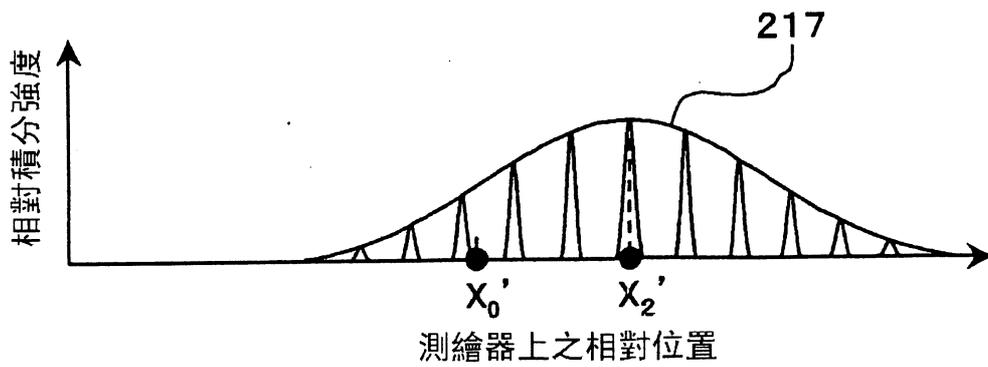


圖 12

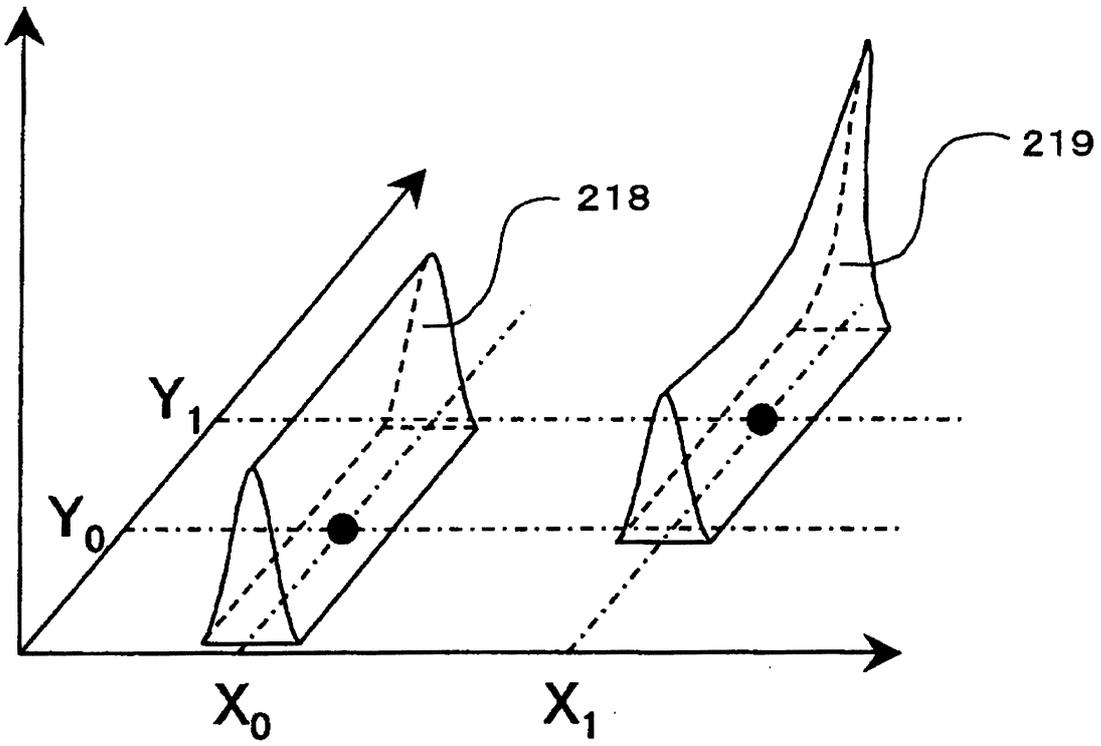


圖 13

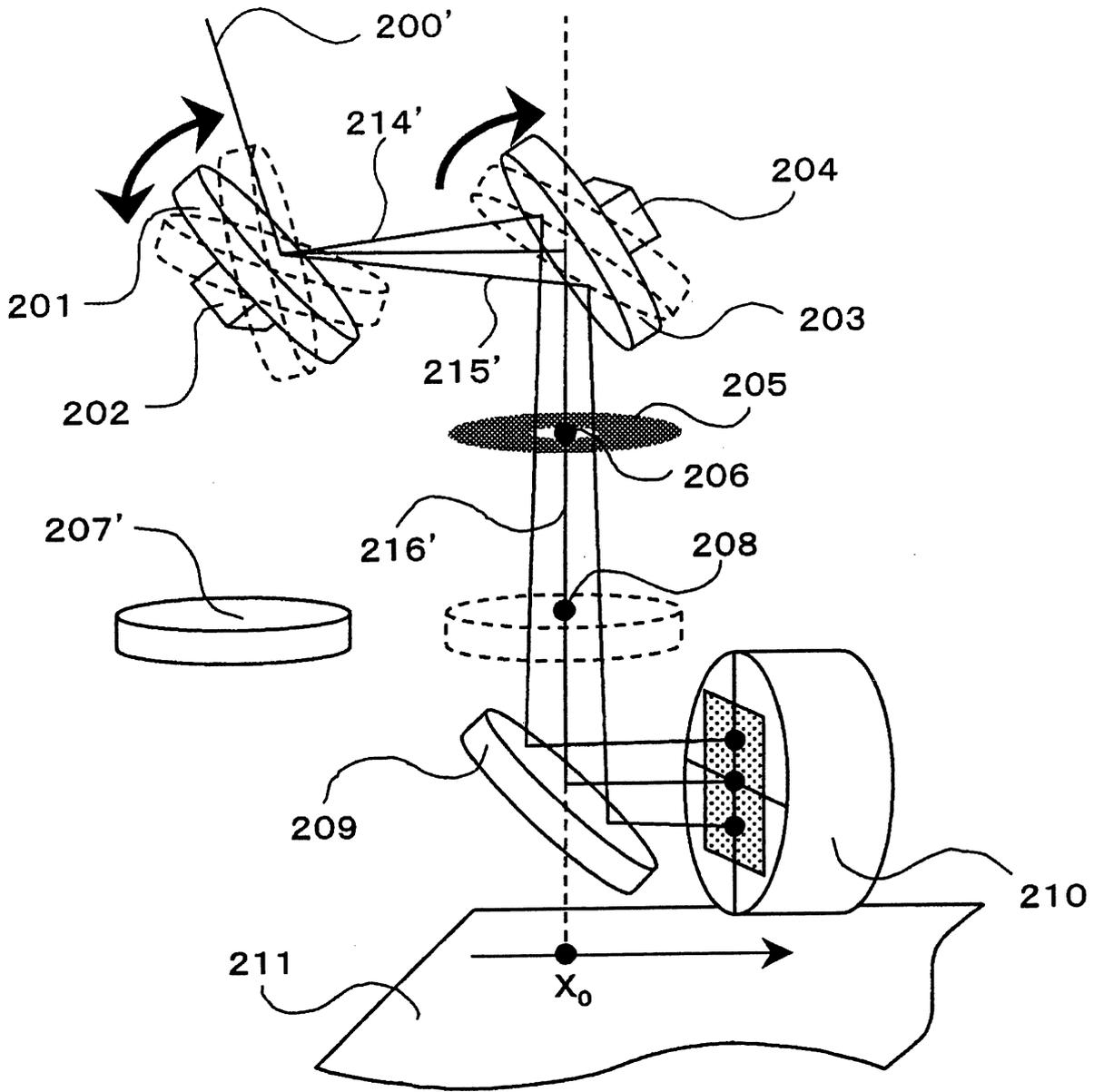


圖 14

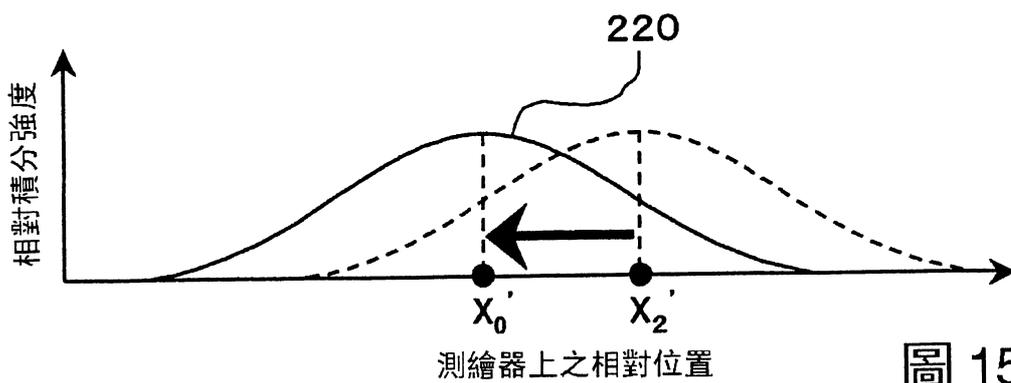
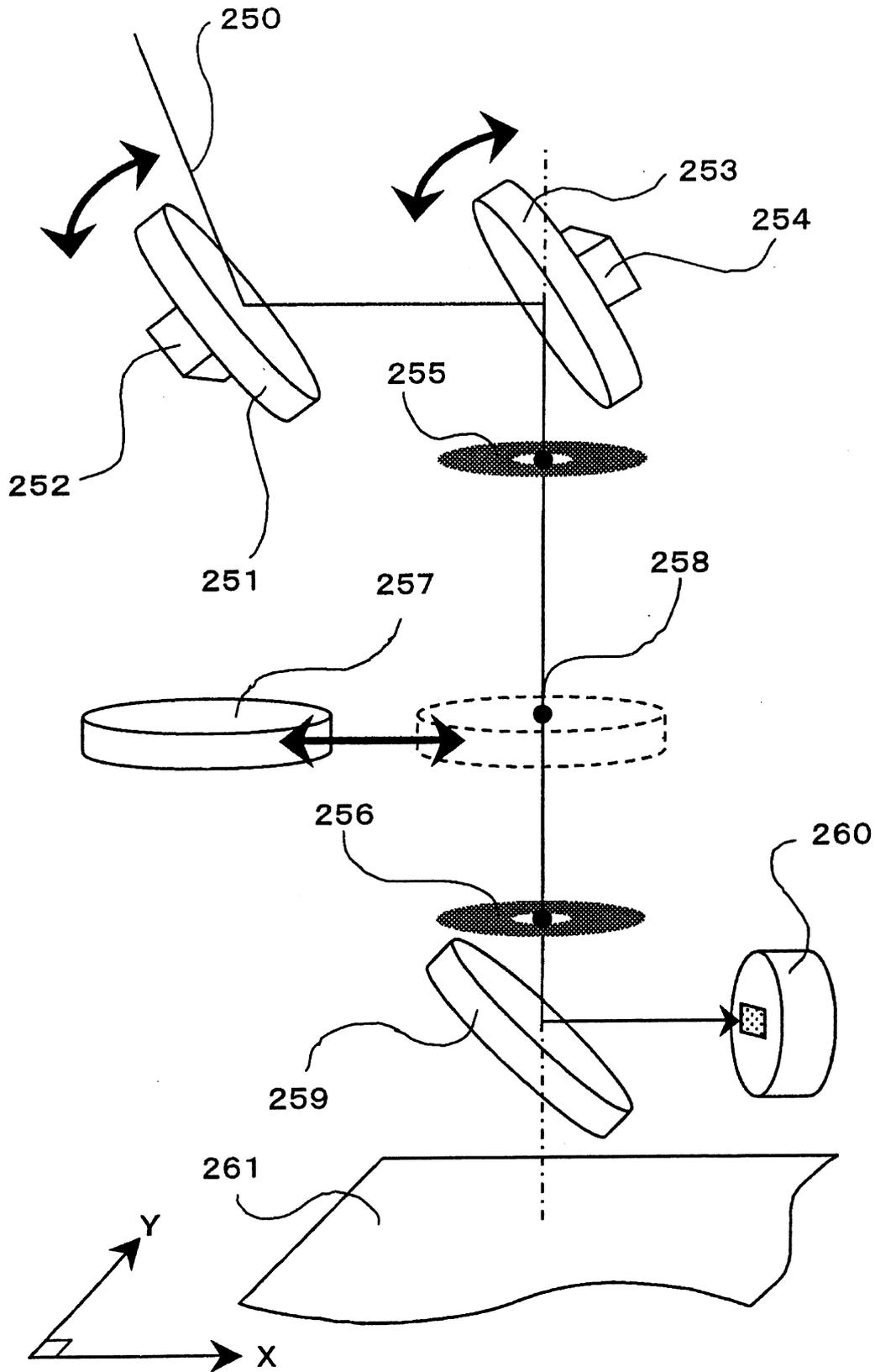


圖 15



16

要高速動作之電路的薄膜電晶體方面性能不足。再者，以下有時將薄膜電晶體簡單稱為電晶體。

又，於結晶晶粒界面形成數10 nm至100 nm之突起，成為電晶體之耐壓降低的原因。進而，準分子雷射亦具有以下缺點：脈衝間之能量之不均一較大，故而製程範圍狹窄，而且因使用有毒氣體設備成本較大，又因需要定期更換昂貴之振盪管，故而運轉成本極高。

作為解決此等問題之方法，於專利文獻1揭示有以下方法：將藉由EO調製器(電性光學元件)脈衝化為任意之時間寬度的連續振盪固體雷射之第2高次諧波集光為線狀，掃描矽薄膜上進行雷射光照射，揭示有實現延長矽之熔融時間、促進降低冷卻速度、增大結晶粒之內容。

於上述先前技術中，於形成於玻璃基板上之非晶質矽薄膜上掃描LD(雷射二級體)激勵連續振盪固體雷射之第二高次諧波，藉此於雷射光之掃描方向成長結晶，獲得超過500  $\text{cm}^2/\text{Vs}$ 之移動度。獲得之多結晶膜無突起之產生，獲得具有該程度之移動度的矽薄膜，並可形成充分性能之驅動電路，實現所謂面板上之系統。

[專利文獻1]日本專利特開2003-124136號公報

[專利文獻2]日本專利特開2003-53578號公報

[專利文獻3]日本專利特開平11-283933號公報

### 【發明內容】

自雷射振盪器振盪之雷射光的空間強度分佈為高斯函數型。因此，藉由雷射照射進行矽薄膜之膜質改善時，若雷

射光之空間強度分佈仍為高斯函數型，將雷射光照射至矽薄膜，則照射區域中心部與端部處熔融時間不同，故而產生結晶性不均一之矽膜，無法獲得期望之性能之矽膜。即，需要使用某種雷射光整形機構，均一化照射雷射之空間強度分佈，或者整形為期望之形狀。

LD激勵固體雷射光之同調長極長，即可干擾性非常高。故而，若如同現在低溫多晶矽量產技術中採用之準分子雷射光之整形光學部分，適用多透鏡陣列等光束分割方式之雷射光整形機構，則雷射光分割時產生之繞射，雷射光重合時產生之干擾的影響體現於分佈中，因此整形為適用於照射至矽膜之分佈的處理非常困難。故而，作為固體雷射光之雷射光整形光學元件，使用所謂繞射光學元件、鮑威爾透鏡之以單體構成之光學元件較合適。

然而，於該方法中存在應解決之以下課題。即，使用如上述繞射光學元件、鮑威爾透鏡，以單體元件整形雷射光之空間強度分佈之方式的光學元件，獲得期望之強度分佈時，使入射雷射光之空間強度分佈及光束徑與光學元件設計中設定之入射條件嚴密一致之處理，且使對於雷射光整形光學元件之雷射光的入射位置與設計中所決定之特定位置一致之處理係非常重要之要素。此等要素中，欠缺任何一個均造成雷射光偏離期望之分佈。

量產裝置以長時間運轉為前提，故而存在多個雷射光之強度分佈、光軸、光束徑經時變化之主要原因，如振盪器內之共振器的定位偏離、雷射媒質之熱歪曲或光學系之惡

首先，作為本發明之實施例，關於雷射光之強度分佈偏離特定之形狀、光束徑時之檢測方法及調整方法，依照圖9進行說明。圖9係說明本發明之平面顯示裝置之製造裝置之實施例1中，進行入射至雷射光整形光學元件之雷射之空間強度分佈與光束徑修正之步驟之一例的平面圖。具有空間濾波器之光束放大器5如圖9(a)所示，包含兩片凸透鏡97、103以及直徑數微米左右的開孔金屬板98。凸透鏡103以藉由步進馬達驅動之透鏡保持機構(未圖示)保持，其構成為相對於光軸108如箭頭所示於沿著光軸之方向平行移動。

光束放大器5採用之構成為：以凸透鏡集光一次雷射光108，又以另一方之凸透鏡103接攔、所謂開普勒型放大器/視准儀之構成，具有於沿著光軸之方向平行變化凸透鏡之間之相對距離，藉此調整光束徑的機構。又，於凸透鏡焦點位置配置作為空間濾波器之開孔金屬板98。

如圖9(b)所示，包含金屬板98之空間濾波器具有以下機構：入射之雷射光藉由雷射振盪器之激勵光學系之經時變化、位置偏離、雷射桿之熱歪曲等主要原因，除基本模式以外含有高階模式、含有空間雜訊，藉此自本來之高斯函數型強度分佈96變化為崩裂之形狀95之情形時，藉由凸透鏡97集光之雷射光成分中，僅通過焦點位置處最集光之成分，即基本模式成分101，遮斷焦點位置之不同之其他光，即其他模式成分或空間雜訊99、100。時常插入空間濾波器(金屬板98)，藉此可時常將入射至雷射光整形光學元件之雷射光保持為基本模式之高斯函數型強度分佈。此處使用之

3中，進行至雷射光整形光學元件之入射位置之修正之步驟之一例的立體圖。

【主要元件符號說明】

1	LD激勵連續振盪固體雷射
2	ND濾波器
3, 28, 213	雷射光
4	EO調製器
5	光束放大器
6, 16	雷射光分歧機構
7, 25, 210	光束測繪器
8, 18	信號處理部
9, 19, 27	驅動驅動器
10, 12, 251, 253	鏡面
11, 13	驅動機構
14, 205	孔徑光欄
15, 207, 257	雷射光整形光學元件
17	雷射光空間強度分佈檢出機構
20	玻璃基板
21, 211, 210, 261	平臺
22	線性編碼器
23	控制裝置
24	驅動器
26	信號處理裝置
29, 130	矽薄膜

30, 131	橫方向成長結晶
31	源極區域
32	汲極區域
33	通道區域
36, 42, 81, 87, 111, 117	繞射光學元件
37, 43, 49, 55, 82, 88, 107, 112, 118	入射雷射光
38, 50, 83, 95, 96, 113, 119	高斯函數型強度分佈
39, 45, 51, 57, 84, 89, 114, 108, 200, 214, 215, 216, 250	光軸
40, 46, 52, 58, 985, 2, 115, 122	投光面
41, 47, 53, 59, 86, 93, 116, 123	整形雷射光強度分佈
48, 54	鮑威爾透鏡
90	分佈
97, 103	凸透鏡
98	金屬板
99, 100	空間雜訊



## 七、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：

1	LD激勵連續振盪固體雷射
2	ND濾波器
3	雷射光
4	EO調製器
5	光束放大器
6, 16	雷射光分歧機構
7, 25	光束測繪器
8, 18	信號處理部
9, 19, 27	驅動驅動器
10, 12	鏡面
11, 13	驅動機構
14	孔徑光欄
15	雷射光整形光學元件
17	雷射光空間強度分佈檢測機構
20	玻璃基板
21	平臺
22	線性編碼器
23	控制裝置
24	驅動器
26	信號處理裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)