

發明專利說明書

PD1083671

(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：97109767

※申請日期：97.7.20.

※IPC 分類：

G02B 6/122 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光波導裝置及光波導裝置之製造方法

OPTICAL WAVEGUIDE DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR OPTICAL
WAVEGUIDE DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電氣股份有限公司(日本電氣株式会社)
NEC CORPORATION

代表人：(中文/英文)

矢野薰/YANO, KAORU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區芝 5 丁目 7 番 1 號
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 渡邊真也(渡邊真也)/WATANABE, SHINYA
2. 栗原充/KURIHARA, MITSURU

國籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 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：

日本 2007/3/23 特願 2007-077566

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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：

交互參考之相關申請案

本專利申請書係根據並要求在 2007 年 3 月 23 日所申請之日本專利公報第 2007-077566 號之優先權的利益，在此將其揭露完全納入參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光波導裝置和類似的裝置，尤其是關於一種光波導裝置及光波導裝置之製造方法，其中當光學裝置被放置在光波導的對應位置時，可以改善精密度和生產力。

【先前技術】

用在光存取市場之光傳輸器包含由 LD、PD、薄膜濾光器、透鏡和類似元件所組成之微光學型模組，及由形成在矽基板上的矽化物波導組成之 PLC 模組，其中其係藉由混合放置而與 LD 和 PD 另外放置。該兩者都具有優點和缺點。但是，根據成本和傳送，因為前者需要以監視光輸出對準每一個零件的光軸，所以後者比前者較不複雜，因此後者具有較多的優點。對於混合放置，後者利用一種通常稱為被動式對準之技術。

在被動式對準中，在相對於光波導區之平面方向之放置零件的位置精密度，可以藉由辨識形成在放置零件上之對準標記的影像確保。此外，在垂直方向之位置精密度係根據形成在基板上之平台確保。因為此平台的高度可以很高的精密度形成，所以藉由只放置光學裝置在平台上，其高度就可以很高的精密度對準光波導的高度。

第 12 圖和第 13 圖為以被動式對準建構之光波導裝置的範例。在示於第 12 圖的範例中，形成平面形狀之光波導裝置 50 包含形成在由矽晶體製成之基板 51 上的光波導形成區 56，及對應上述光波導形成區 56 提供之光學裝置放置區 57。光波導形成區 56 係由形成在矽基板 51 上之光波導區 55 組成，其中光波導區 55 包含基底層 521，下披覆層 522，光波導核心 53，及上披覆層 54。

此外，光學裝置放置區 57 係由放置以光耦合光波導核心 53 的端面(第 13 圖的左端面)之光學裝置 58，其中光波導核心 53 的端面係因光波導形成層 55 部分被移除而曝露，及四個用以高精密度設定光學裝置 58 的高度之平台塊 59 組成。每一個平台塊 59 的上端面包含鉻膜 61。半導體雷射晶片(LD)被用以當作光學裝置 58。在光學裝置 58 之主動層 58A 的光軸和光波導區 55 之光波導核心 53 係對準之條件下，光學裝置 58 被固定在平台塊 59 上。

光學裝置放置區 57 包含由和基底層 521 相同之膜形成的上述平台塊 59，及在上端面上提供用以調整位置的對準標記(由鉻膜製成，其中之二係形成在右側和左測)之標記桌 60。平台塊 59 係由和基底層 521 相同之膜製成圖案，使平台塊 59 和基底層 521 係在相同的高度。當放置光學裝置 58 時，光學裝置 58 係被支撐在平台塊 59 上。基底層 521，下披覆層 522，光波導核心 53，及上披覆層 54 係分別以 CVD 形成。

其間，在平面方向之光學裝置 58 的對準係藉由使用基板側對準標記 62 的其中兩個執行，而其中兩個提供在光學

裝置放置區 57 的右側和左側。保持基板側對準標記 62 之對準標記桌 60 係圓柱形，而且固定由金屬膜(鉻膜)製成之基板側對準標記 62 在其上。根據在光波導區 55 之光波導核心 53 的位置，基板側對準標記 62 的上表面上之圓形中央位置可以高精密度調整。

如第 13 圖所示，有兩個光波導側對準標記 58a 對應基板側對準標記 62 提供在光學裝置 58 的底部表面。如第 14 圖所示，光波導側對準標記 58a 形成圓形衝孔形狀之金屬膜圖案，而圓形的中央係根據光學裝置 58 之主動層 58A 的位置排列在右側和左側，並且以高精密度對準。再者，當那些光波導側對準標記 58a 和基板側對準標記 62 的中央彼此相互匹配時，光波導側對準標記 58a 和基板側對準標記 62 的位置被明確說明，使光學裝置 58 放置在右邊的位置固定。

如第 12 圖和第 13 圖所示，當光學裝置 58 被實際放置時，在光學裝置 58 側(光波導側對準標記 58a)和基板側對準標記 62 之金屬膜圖案係藉由影像識別重疊，如第 14 圖所示。在此情形下，自基板 51 側發射紅外光，如第 13 圖所示，並且配置在上方之監視照相機 52 監視傳送的光。因此，因為金屬部分會遮蔽紅外光，所以可以得到示於第 14 圖之影像。

在第 14 圖的左側圖示一種情形，其中當光學裝置 58 將要被放置時，基板側對準標記 62 和 LD 側對準標記 58a 的中央軸在基板 51 上並沒有彼此對準。再者，在同一個圖的右側圖示一種情形，其中當光學裝置 58 將要被放置時，

基板側對準標記 62 和 LD 側對準標記 58a 的中央軸係對準的。

基板側和光波導側對準標記 62，58a 的每一個位置，係分別相對於光波導形成區 56 的光波導核心 53 和光學裝置的主動層 58A 之位置，以高精密度明確說明。因此，若光學裝置係被放置在兩者對準之圓形中央的位置，則在平面方向之主動層 58A 和光波導核心 53 的光學軸可以高精密度對準。

至於此種型式之光波導裝置，藉由日本未審專利公報第 2002-062447 號(專利文獻 1)所揭露之技術已為習知之技術。在此技術中，如對準標記，平行光軸之短線性標記係形成在毗連光波導區和光學裝置區各端面之位置，而對準係在標記毗連和匹配之位置執行。根據該技術，光波導區和光學裝置區可以對準，而兩者也可以毗連。因此，對準可以藉由只與那兩者的端面一起調整方向執行，而且不需要二維對準。

如相對於上述相關技術之第 12 圖和第 13 圖所示，為了使其可以根據基板側對準標記 62 和光波導側對準標記 58a 之中央軸的對準，對準光學裝置側之光波導核心 53 和主動層 58A 的各光學軸，須要使對應光波導核心 53 側(或在光學裝置 58 之主動層 58A 側)之各標記的中央係以高精密度預先明確說明。

其間，當量產光波導裝置時，在矽晶圓上同時製造許多光波導晶片。矽晶圓製程包含許多製程，其中整片晶圓係以熱處理，膜形成，和類似的製程施加應力。因此，

當提供在光學裝置放置區 57 之基板側對準標記 62 和提供在光波導區 55 之光波導核心 53 係分別製作圖案時，由於晶圓的歪曲度變動，兩者位置調整的精密度在某些情形下係不同的。再者，光波導核心 53 和對應的基板側對準標記 62 係形成在不同的層，而且兩者位置調整也在不同的製程中分別執行。因此，兩者的相對位置取決於各位置調整的精密度，而且其位置並不都是穩定的。此種情形之範例示於第 15 圖。

在第 15 圖中，光波導核心 53 和基板側對準標記 62 係提供在相同的基板 51 上。再者，主動層 58A 和光波導側對準標記 58a 兩者係提供在光學裝置 58 (參見第 12 圖和第 13 圖)。在 15 圖中之光學裝置放置區 57，X 標記表示適當位置，其中假設基板側對準標記 62 存在 (理論上)。另一方面，基板側對準標記 62 的實際位置係藉由監視照相機和類似裝置識別，在某些情形下其係從由 X 標記表示的點移位。

此係因為當在模組中之各區域被製成圖案時，由於晶圓歪曲之位置調整變化的精密度係由應力所造成。因此，當在基板側對準標記 62 根據第 14 圖之情形的方法對準光波導側對準標記 58a 的中央之後放置光學裝置 58 時，會發生光波導核心 53 和主動層 58A 的光學軸不會彼此相互對準的問題，如第 15 圖所示。但是，在上述之範例中，假設基板側對準標記存在，沒有方式可以檢測適當的位置。因此，不可能知道失準量有多少，此外，甚至也不可能判斷是否失準。因此，因為藉由光學裝置放置所伴隨之麻煩，所以無缺陷產品的產出率會減少。

專利文獻 1 所揭露之技術只適用於在沿著光波導區和光學裝置區匹敵之端面的方向之位置調整。但是，各種不同的變換實際上會發生在基板，裝置區，和類似區域，其係由於製程精密度或應力的問題之歪曲所造成。

因此，當要放置光學裝置區時，需要包含角度調整之二維位置調整。一維線性對準標記非常困難執行此種調整。例如，若光波導的光學軸失準即使 1~2 度，也會發生很大的問題，但是，此種很小的失準幾乎不能確認具有長度遠短於光波導之對準標記。再者，因為為了對準影像需要在監視器的螢幕之中，所以對準標記的長度不能延伸。因此，除了一維對準之外，此技術並不能勝任任何對準。

【發明內容】

本發明舉例之目的係要提供光波導裝置及製造方法，其可以有效抑制有傷害的影響，如由於在包含光波導的基板上所施加之應力所造成之歪曲，使得對準標記之圖案製作精密度變動，於是可以改善放置精密度和生產力。

為了達成舉例目的，根據本發明之舉例方向，光波導裝置其中之光學裝置係藉由對準標記對準，以藉由混合放置法放置在有光波導核心形成之基板上，其中用以調整光學裝置的位置之基準標記係被提供在以光波導核心為基礎之絕對位置，使得光波導核心和光學裝置可以光耦合。

根據本發明之另一舉例方向，光波導裝置的製造方法係一種光學裝置係藉由對準標記對準之方法，以藉由混合放置法放置在有光波導核心形成之基板上，其中用以調整光學裝置的位置之基準標記係被形成在以光波導核心為基

礎之絕對位置，使得光波導核心和光學裝置可以光耦合。

如根據本發明之之舉例優點，光學裝置的正常放置位置可以特別根據提供在基板上之光波導側的基準標記時常明確敘述。因此，若歪曲發生在光學裝置放置區，則失準量可以相對於光學裝置的放置位置作校正。因此，當放置光學裝置時，可以確保光學裝置係被排放在正常位置，而且可以提供良好的和從未有過的光波導裝置及光波導裝置之製造方法，其中可以改善放置精密度和生產力。

【實施方式】

下面，將參考附圖說明本發明之一實施例。第 1 圖為根據本發明之光波導裝置的實施例之概念透視圖。第 2A 圖和第 2B 圖為其平面圖。在第 1 圖中，光波導裝置 10 包含由矽晶體製成之基板 11，提供在部分基板 11 上之光波導形成區 16，提供在對應光波導形成區 16 之基板 11 的另外部分上之光學裝置放置區 17(光學裝置放置區域)。光波導形成區 16 包含成層形成在基板 11 上，具有基底層 121，下披覆層 122，光波導核心 13 和上披覆層 14 之光波導區 15，其中所有都係由 CVD 膜製成。

關於光波導區 15 和光學裝置放置區 17 的形成，每一層都是先在基板 11 的所有表面上形成一個膜層和處理，然後在光學裝置放置區 17 之區域，藉由蝕刻形成平台塊 19 和標記桌 20。平台塊 19 和標記桌 20 係由和基底層 121 相同之膜形成，而在膜上預先製成圖案之鉻層 21A，21B，和 22 係被用以當作它們被蝕刻時的遮罩。因此，如此的結構可以被實現。另一方面，光波導核心 13 和基準標記桌 24

可以由相同的膜形成，而且兩者可以藉由要被製成圖案之相同的遮罩對準和形成在一起。然後，基準標記桌 24 係根據光波導核心 13 形成在絕對位置。鉻膜係形成在基準標記桌 24 的上表面上。因此，基準標記 24A 和 24B 係由基準標記桌 24 和鉻膜組成。

如上所述，基準標記 24A，24B 係根據光波導核心 13 形成在絕對位置。因此，當對準光學裝置 18 時，其變成絕對基準點，使得光波導核心 13 和光學裝置 18 可以光耦合。

光學裝置 18 係被放置在光學裝置放置區 17，以光耦合光波導核心 13 的端面，其中端面係曝露在光波導區 15 的橫截面上。因此，形成光波導裝置 10。在此實施例中，半導體雷射晶片係被用在光學裝置 18 中。以下，包含半導體雷射晶片之整個光學裝置被敘述為 LD。

換言之，在第 1 圖之實施例中，光波導裝置 10 包含具有形成在基板 11 上之光波導核心 13 的光波導區 15，及固定在基板 11 上，以對應光波導區 15 之端面發光型的光學裝置 18(LD)。光波導區和光學裝置係藉由混合放置法放置在基板 11 上，使得兩個端面係彼此相互耦合。因此，形成光波導裝置 10。

在 LD 主動層 25 的兩側，LD 側對準標記 18A 和 18B 係被提供在光學裝置 18 的底部表面上。再者，基板側對準標記 21A 和 21B 係被提供在要被放置光學裝置 18 之基板 11 上。當放置光學裝置 18 時，基板側對準標記 21A 和 21B 係被排列在其中央與光學裝置 18 側上之 LD 側對準標記 18A 和 18B 的中央匹配之位置。

如上述範例之說明，在光波導裝置 10 的製程中，因為基板 11 的材料矽晶圓有時會由於熱處理或類似製程而歪曲，所以當基板側對準標記 21A 和 21B 被製作圖案時，對準精密度有時會有變化。在此情形下，當放置光學裝置 18 時，即使光學裝置 18 之 LD 側對準標記 18A 和 18B 係對應基板側對準標記放置，在某些情形下，在光學裝置 18 側之 LD 主動層 25 和光波導區 15 側之光波導核心 13 的位置也不會彼此完全匹配(參見第 15 圖)。

如上述之情形，在本實施例中，提供可以被使用當作絕對基準的兩個標記，以決定在基板側對準標記的適當位置和實際位置之間的失準方向和失準量。如上所述，當光波導核心 13 圖案製作在基板 11 時，這些基準標記 24A 和 24B 在光波導核心 13 附近同時形成。因此，光波導核心 13 和基準標記 24A 和 24B 的關係位置係保持固定的穩定，而且，不像基板側對準標記 21A 和 21B 之情形，在製程期間之相對於光波導核心 13 的失準不會發生。

因為有提供基準標記 24A 和 24B，所以可以確認基板側對準標記 21A 和 21B 相對於基準標記 24A 和 24B 之適當位置(正常位置)。若光學裝置放置位置由取對準標記的正常位置和實際位置之間的差當作校正值決定，則在光波導區 15 側之光波導核心 13 和在光學裝置 18 側之主動層 25 可以彼此相互匹配，立刻以高精密度對準那些中央軸，此下面將說明。

上述之基準標記和其他標記將被說明。要被提供之基準標記數可以為一個，但是在本實施例中，提供在光波導

區 15 之形成區的有兩個基準標記 (24A, 24B)。換言之，基準標記 24A 和 24B 係被提供在基板 11 上之光波導區 15 的光波導核心 13 兩側，如第 1 圖和第 2 圖所示。每一個基準標記 24A 和 24B 係藉由鉻膜同等而一致地建構。再者，在本實施例中，藉由連接基準標記 24A, 24B 的那兩個和上述基板側對準標記 21A 和 21B 的兩個所形成之區域，被設計成各自具有 90 度內角之矩形，其導致失準量的立即計算和立即放置操作，此後面將說明。在這點上，在本實施例中，被連接基準標記 24A, 24B 和基板側對準標記 21A, 21B 的每一個而形成之區段所圍繞的區域並不侷限於上述之形狀。形狀可以為具有除了 90 度以外之內角的其他特定方形。再者，在本實施例中，兩個基準標記係根據光波導核心提供在絕對位置，而基準標記的數量並不侷限於上述之數量。因此只要可以提供一個或多個基準標記，其數量即可選擇。

這些基準標記 24A, 24B 和上述的光波導核心 13 係藉由使用相同的遮罩之微影製程，根據在相同層中之膜層形成在一起，使得它們之間的位置關係不會因為有問題而改變，如匹配精密度。

基板側對準標記 21A, 21B 和基準標記 24A, 24B 係被形成當作光遮蔽膜，其中每一個都與標記桌 20 和基準標記桌 24 的上表面幾乎相同的形狀。這些光遮蔽膜係被使用，以穿透的紅外光識別標記。但是，即使沒有包含光遮蔽膜，標記也可以藉由使用入射光在標記台側面部分的繞射，或類似的方式確認。再者，對應基板側對準標記 21A, 21B

的兩個，在被提供光學裝置 18 的底部表面側之開口型式 LD 側對準標記 18A 和 18B 的兩個，係與方形的光遮蔽膜形成在圓形開口的內部。光遮蔽膜係藉由金膜形成。

在此情形下，上述之開口型式 LD 側對準標記 18A 和 18B 可以藉由具有內部開口之簡單幾何圖案的光反射膜取代，其中中央位置可以很容易明確指示，以多邊形外部，以方形外部取代具有圓形內部開口之反射膜。第 3 圖為基準標記 24A，24B 和對準標記 21A，21B，18A，18B 的各種範例。第 3A 圖為反射表面的形狀，形狀的內部係反射表面。第 3B 圖為衝孔形狀之各種不同的範例，其具有方形外部和幾何形狀內部。

在第 3 圖之範例中，其並沒有限制被用以當作基準標記 24A，24B 之標記，和被用以當作對準標記 21A，21B，18A，18B 之標記。因此任何標記都可以自由選擇使用。雖然標記並不侷限於那些特別形狀，但是在第 1 圖和第 2 圖所揭露的形狀係被選擇使用在上述的實施例中。

其次，下面將參考第 4 圖說明製造方法，其中基準標記 24A，24B 和基板側對準標記 21A，21B 係排放在基板上之第 1 圖所揭露的位置。

首先，氧化矽膜，其為基底層 121 的第一層，係形成在矽基板 11 上(第 4A 圖)，然後鉻膜 21 和 22 在各預定位置製作成預定形狀之圖案在基底層 121 上，以被使用當作後續形成基板側對準標記的平台塊 19 和標記台 20 時的遮罩(第 4B 圖)。其次，形成要為下披覆層 122 的第二層之氧化矽膜(第 4C 圖)。具有高折射率之氧化矽膜 13d，其要成

為光波導核心 13，成層在其上(第 4D 圖)。

鉻膜 13e 再形成在氧化矽膜 13d，然後將光阻 13f 應用在其上(第 4E 圖)。光波導核心 13 和基準標記 24A，24B 藉由微影製程將圖案製作在一起，並且藉由反應離子蝕刻法蝕刻氧化矽膜 13d 和鉻膜 13e，然後形成光波導核心 13 和基準標記台 24(第 4F 圖)。在此情形下，在基準標記台 24 的上表面上鉻膜係要成為基準標記 24A 和 24B。

其次，移除光阻 13f 一次，並且再次將光阻 13g 製作圖案，以只保護基準標記 24A 和 24B(第 4G 圖)，然後藉由鉻蝕刻液移除剩餘在光波導核心 13 的上表面上之鉻膜 13e。然後，移除光阻 13f(第 4H 圖)。根據上述的那些製程所形成的結構示於第 4I 圖。

其次，低溶點氧化矽膜 13h 被成層，以放置光波導核心 13 在其中，並且在高溫下重新流動(第 4J 圖)，然後氧化矽膜 13j 形成在其上，以完成上披覆層(第 4K 圖)。接著，取光阻 13k 當作遮罩執行光阻圖案製作，以形成光波導區 15(第 4L 圖)，並且藉由乾式蝕刻曝露光波導核心 13 的端面。再者，在第 4B 圖製成圖案之鉻膜 21 和 22(這些鉻膜最後係要成為基板側對準標記)功能係當作乾式蝕刻氧化矽膜時的遮罩，使形成平台塊 19 和標記台 20，並且完成製程。

在此情形下，光波導核心 13 和平台塊 19 的高度只取決於在膜形成期間，應用以形成基底層 121 之膜壓力的均勻性。一般而言，施加在晶圓表面上之壓力變化約 1%。因此，當基底層 121 的膜厚假設為 $1.5\mu\text{m}$ 時，光波導核心 13

和平台塊 19 彼此之間的高度差只有 15nm。因此，在高度方向的調整可以藉由只放置光學元件在平台塊 19 上而充分執行。再者，基準標記 24A 和 24B 係藉由鉻膜形成，使得影像可以紅外光識別。

其次，在光學裝置 18 區域係放置在上述光波導裝置 10 的基板 11 上之上述光學裝置放置區 17 上之情形下，光學裝置放置系統 30 及其操作將參考第 5 圖到第 11 圖說明。

至於光學裝置放置系統，當放置光學裝置 18 時，基板側對準標記 21A 和 21B 的實際位置，係根據提供在光波導裝置 10 的基板 11 上之光波導形成區 16 之側邊的基準標記 24A 和 24B 檢測。然後，量測基板側對準標記 21A，21B 的實際位置和預定正常位置之間的失準量，LD 側對準標記 18A，18B 根據校正失準量轉移，然後調整光學裝置 18 的放置位置。

首先，當放置端面發光型之光學裝置 18(LD)在基板 11 時，使用示於第 5 圖之光學裝置放置系統 30，以匹配形成在基板 11 上的光波導形成區 16 之光波導區 15 的光波導核心 13。

此光學裝置放置系統 30 包含：影像單元 31，用以穿透的紅外光頡取基板 11 上之光學裝置 18 放置區域(光學裝置放置區 17)的影像；影像顯示單元 32，用以藉由識別以影像單元 31 所得到之傳送的影像當作影像資訊，將放置區域顯示在監視器上；LD 轉移和放置機構 33，用以保持和轉移光學裝置 18 到 X-Y 平面上之任意位置並放置在其上；及主控制器 34，用以驅動控制 LD 轉移和放置機構 33、影

像顯示單元 32、影像單元 31 的各個操作。

如第 5 圖所示，LD 轉移和放置機構 33 包含：轉移台機構區 33A，能夠在 X-Y 平面上之任意方向保持和轉移光波導裝置 10；支撐基座 33B，用以水平透過轉移台機構區 33A 放置和保持光波導裝置 10；及建構在第 5 圖的支撐基座 33B 左端部上之支撐圓柱段 33C。

上述的支撐圓柱段 33C 具有在沿著支撐基座 33B 凸出的情形下，提供在支撐圓柱段 33C 的上側部分之懸臂樑 35，及垂向轉移單元 36，其係在懸臂樑 35 和轉移台機構區 33A 之間可垂直移動的狀態下，藉由支撐圓柱段 33C 本身保持。

此垂向轉移單元 36 具有保持臂 36A，提供在從支撐圓柱段 33C 側凸出到懸臂樑 35 和轉移台機構區 33A 之間的空間，用以朝下保持轉移體(光學裝置 18)在其端部；垂向轉移和停止機構 36B，當其被包含在支撐圓柱段 33C 之中時，用以保持保持臂 36A 的背面端部；及旋轉驅動機構 36C，用以朝下保持光學裝置 18 在保持臂 36A 的端部和用以在水平面細微旋轉光學裝置或停止旋轉。因此，光學裝置 18 係藉由旋轉驅動機構 36C 朝下保持，並且能夠根據主控制器 34 的指令細微旋轉或停止，此將在下面詳細說明。

LD 轉移和放置機構 33 的框架一般係形成 L 形，如第 6 圖所示，而且包含位在排列在底面端部之支撐基座 33B 的內部之紅外光源 31A，其係影像單元 31 的部分。

再者，懸臂樑 35 包含 CCD 照相機 31B，其係面對紅外光源 31A 配置，以在懸臂樑的端部，接收發射自紅外光

源 31A 之紅外光輻射(箭頭 a)。CCD 照相機 31B 和紅外光源 31A 組成上述的影像單元 31。

主控制器 34 包含標記位置檢測功能，當光學裝置 18 被放置在示於第 1 圖之光波導裝置上時，用以根據影像資訊檢測基板側對準標記 21A 和 21B 的實際位置；失準計算功能，以事先提供在光波導區側之基準標記 24A 和 24B 為基礎，計算基板側對準標記 21A 和 21B 的預定正常位置和藉由標記檢測功能檢測的基板側對準標記 21A 和 21B 的實際位置之間的差，以計算當作校正量之失準“dX,dY”，及轉移位置校正控制功能，根據計算的校正量驅動 LD 轉移和放置機構 33，以使用 LD 側對準標記和基板側對準標記校正兩者的對準。

主控制器 34 特別還包含標記位置檢測區 34A，用以根據影像資料檢測基板側對準標記 21A 和 21B 的實施位置之資訊，及失準量計算區 34B，用以將基板側對準標記 21A 和 21B 檢測到的實施位置之資訊與基板側對準標記 21A 和 21B 預定的正常位置之資訊比較，以計算差(dX,dY)當作失準量。

當調整事先裝在光學裝置 18 上之基板側對準標記 21A，21B 和 PD 側對準標記 18A，18B 之間的位置關係時，主控制器 34 係驅動轉移並控制放置光學裝置 18 之 LD 轉移和放置機構 33。因此，主控制器 34 還包含用以轉移和控制之轉移位置校正控制器 34C，其係根據藉由失準量計算區 34B 計算之失準量，放置光學裝置 18。

參考數字 34D 表示記憶體單元，儲存用以控制操作之

必要的計算，和必要的資訊與程式。記憶體單元 34D 的內容可以增加，刪除，或根據來自在第 5 圖所揭露之輸入區 40 的指令校正。

再者，標記位置檢測區 34A、失準量計算區 34B、或轉移位置校正控制器 34C 分別執行標記位置檢測功能、失準計算功能、或轉移位置校正控制功能。

其次，將參考第 7 圖到第 11 圖說明上述實施例中放置系統的操作。在此情形下，在上述放置系統中，整個操作都係藉由預先建構在主控制器 34 中之控制程式(未圖示)控制。再者，若有需要，此控制程式可以被建構，使根據來自輸入區 40 的外部指令改變。

第 7 圖為用以放置光學裝置在基板 11 上的預定位置之程序的流程圖。首先，為了操作放置系統，給予包含 LD 轉移和放置機構 33 之放置系統電力(未圖示電源)，以設定整個放置系統在主動狀態。接著，在放置示於第 1 圖之光學裝置之前(基板 11 包含光波導核心 13 的部分)，光波導裝置 10 被放置在轉移台機構區 33A 上，並固定。

其次，影像單元 31 根據藉由主控制器 34 的指令操作，以將兩個基準標記成像在基板 11 上之光學裝置放置區 17。換言之，在將端面發光型之光學裝置 18(LD)放置在基板 11 上之前，基準標記 24A 和 24B 的位置係藉由利用穿透光(紅外光輻射)之影像單元 31 確認，而基準標記 24A 和 24B 的位置資訊(座標)被設定當作參考座標(步驟 S101：基準標記位置確認和設定步驟)。

其次，影像單元 31 使基板側對準標記 21A 和 21B 成

像在放置區域(光學裝置放置區 17)。影像資訊(收集的資訊)係從影像單元 31 的 CCD 感測器 31B 送到主控制器 34，以確認成為影像資訊，然後將基板側對準標記 21A 和 21B 的影像顯示在影像顯示單元 32 之監視器 32A 上(步驟 S102：影像顯示步驟)。

主控制器 34 包含根據基準標記 24A 和 24B 的位置(參考座標)，計算基板側對準標記 21a 和 21b 的實際位置失準量之功能。下面，將參考第 8 圖說明上述的內容。

首先，關於基準標記 24A 和 24B 的預定位置(參考座標)，取出基板側對準標記 21A 和 21B 的正常位置和從藉由影像確認之影像資料所得到的基板側對準標記 21a 和 21b 的實際位置，然後將位置資訊顯示在監視器螢幕的 X-Y 表面預定位置。第 8 圖為在每一個基板側對準標記 21a 和 21b 對於正常的基板側對準標記 21A 和 21B 失準之情形下的螢幕。

在第 8 圖中，"S"表示在正常位置的基板側對準標記 21A 和 21B 之間的距離，而" S_0 "表示 $S/2$ 。換言之，基板側對準標記 21A 和 21B 的兩者係配置在距離光波導核心 13 的光軸相同的距離"S"。再者，"R"表示基準標記 24 和正常的基板側對準標記 21 之間的距離。

在此情形下，設定座標系統，其中貫穿連接基板側對準標記 21A 和 21B 的兩者之區段的中央點和對應光波導核心 13 的光軸之線係被當作 Y 軸，而正交 Y 軸和連接 24A 和 24B 之線係被當作 X 軸(在光波導核心 13 上)。上述之設定係藉由主控制器 34 執行。當連接正常的基板側對準標記

21A 和 21B 之區段係為 L2 時，區段 L3 表示在 L3 從中央向外遠離 L2 之條件下發生失準的情形，其係順時針方向旋轉 $d\theta$ 度。

在示於第 8 圖之座標系統中，當藉由主控制器 34 進行設定 X-Y 座標系統時，在從螢幕資訊所得到的實際基板側對準標記 21a 和 21b 和對應正常的基板側對準標記 21A 和 21B 之間的失準量(校正量)被明確說明(步驟 S104：失準量明確說明步驟)。

換言之，至於實際基板側對準標記 21a 和 21b，當基板側對準標記 21a 和對應正常的基板側對準標記 21 之間的失準量為 α ，而基板側對準標記 21b 和對應正常的基板側對準標記 21 之間的失準量為 β 時，這些被明確說明為：

$$\alpha = (dX_a, dY_a), \quad \beta = (dX_b, dY_b)。$$

其次，實際基板側對準標記 21a 和 21b 關於兩個基準標記 24A 和 24B 之每一個失準量 dX ， dY ， $d\theta$ (失準角度)係藉由下列方程式計算。

$$dX = (dX_a + dX_b) / 2$$

$$dY = (dY_a + dY_b) / 2$$

$$d\theta = \arctan[(dY_b - dY_a) / (dX_b - dX_a)]$$

在此實施例中，那些 dX ， dY ，和 $d\theta$ 係在主控制器 34 計算，並且被明確說明為對應光學裝置 18 之基板 11 的失準量。當執行此實施例之高精密度放置時，其中光學裝置 18 係被放置在正常位置上，而且光學裝置 18 之主動層 25 的中央線與光波導核心 13 的中央線匹配，當主控制器 34 操作轉移台機構區 33A 和垂向轉移單元 36 時，那些 dX ，

dY ，和 $d\theta$ 也會如下說明之有效使用，當作控制量。下面將詳細說明。

其次，如上所述，在關於兩個基準標記 24A 和 24B 明確說明每一個實際基板側對準標記 21a 和 21b 的失準量 dX ， dY ， $d\theta$ 之後，根據第 5 圖未圖示之操作器或轉移契合機構，光學裝置 18 藉由垂向轉移單元 36 保持。在此情形下，光學裝置 18 係藉由旋轉驅動機構 36C 向下保持，其係在被包含在垂向轉移單元 36 之保持臂 36A 的端部。

接著，垂向轉移單元 36 響應來自主控制器 34 的指令操作，以轉移向下保持的光學裝置 18 到在基板 11 上之光學裝置放置區 17(參見第 1 圖)，同時，當放置提供在光學裝置 18 的底部表面(面對基板之表面)之 LD 側對準標記 18A 和 18B(其具有相同的形狀和相同的尺寸)時，垂向轉移單元 36 配置光學裝置 18 在光學裝置放置區 17 上，以匹配基板側對準標記 21a 和 21b 的各中央(步驟 S105：參考第 7 圖)。

當主控制器 34 根據由影像單元 31 輸入之影像資訊給予控制指令，而垂向轉移單元 36 和轉移台機構區 33A 因此響應控制指令操作時，執行上述之光學裝置的放置操作。因此，光學裝置 18 被放置在基板 11 之光學裝置放置區 17 上。第 9 圖為就此之各標記的條件。

其間，在第 9 圖之光學裝置 18 係在光學裝置 18 側之 LD 側對準標記 18A 和 18B 的中央對準失準的基板側對準標記 21a 和 21b 之條件下放置。因此，在第 9 圖中，放置的光學裝置 18 本身係在圖中相對於連接基準標記 24A 和

24B(X 軸)之區段旋轉 $d\theta$ (失準角度)的條件下配置。

因此，在下一步驟中，在第 10 圖中以箭頭表示，轉移光學裝置 18，並且根據垂向轉移單元 36，或垂向轉移單元 36 和轉移台機構區 33A，除此之外，還要根據主控制器 34 的控制，藉由位置的失準量 dX ， dY ，和 $d\theta$ 校正其放置位置(細調)。換言之，光學裝置 18 的 LD 側對準標記 18A 和 18B 係朝向對應正常的基板側對準標記 21A 和 21B 之中央位置細調(步驟 S106：參考第 7 圖)。

主控制器 34 執行轉移控制，以在用以減少失準量 dX ， dY ，和 $d\theta$ 之方向轉移光學裝置 18，直到 LD 側對準標記 18A 和 18B 的中央匹配基板側對準標記 21A 和 21B 的中央(步驟 S107)。主控制器 34 監視，使可以根據藉由影像單元 31 所得到的位置資訊操作。

換言之，如第 10 圖所示，光學裝置 18 被控制轉移，使得放置在標記取出步驟確認之實際基板側對準標記 21a 和 21b 的位置之 LD 側對準標記 18A 和 18B 的中央，被移動到藉由位置失準量 dX ， dY ，和 $d\theta$ 偏移之位置(即正常基板側對準標記 21A 和 21B 的位置)，然後執行細調，直到標記 18a 和 18b 的中央和其他的標記中央幾乎匹配(轉移位置校正控制步驟)。在第 10 圖中，X 為基板側對準標記 21A 和 21B 的適當位置(正常位置)。

如上所述，根據在確認方向之細調，當 LD 主動層確實對準光波導核心 13 時，光學裝置 18 係以高精密度和高速度放置在基板 11 之光學裝置放置區 17 上(對準)。因此，完成光學裝置 18 的放置操作(步驟 S108)。第 11 圖為光學

裝置 18 完成放置之情形。

如上所述，在實施例中，基準標記 24A，24B 和基板側對準標記 21A，21B 的周邊係藉由影像確認，並且在放置光學裝置 18 之前先檢測各中央的座標。此外，基板側對準標記 21A 和 21B 的每一個中央之適當位置的座標可以根據基準標記 24A 和 24B 的位置座標被明確說明。因此，那些位置與形成影像和確認影像之基板側對準標記的實際位置之間的差 (dXa ， dYa ，和 dXb ， dYb) 可以被檢測以校正失準量。

再者，當放置光學裝置 18 時，配置光學裝置 18 使已預先提供在光學裝置 18 側，以對應基板側對準標記 21A 和 21B 之 LD 側對準標記 18A 和 18B 在實際的基板側對準標記 21a 和 21b 之上，然後對準光學裝置 18，使匹配各標記的中央。當標記的中央彼此相互匹配時，光學裝置 18 藉由檢測的校正量轉移。因此，可以排除基板側對準標記 21A 和 21B 之失準的影響。因為 LD 側對準標記 18A 和 18B 的右側和左側係一起移動，所以實際的校正係藉由調整 X ， Y ， θ 執行。因此，因為每一片都可以獨立且簡單校正，所以光學耦合特性可以顯著穩定化。

在上述實施例之光學裝置放置系統中，藉由主控制器 34 執行之資訊處理的內容可以事先設計程式，然後可以藉由包含主控制器 34 之計算機執行。此結構也可以藉由主控制器 34 的等效功能達成上述的目的。

如上所述，根據此實施例，光學裝置 18 的正常放置位置可以藉由放置在基板 11 之光波導區 15 上之基準標記

24A 和 24B 時常地特別明確說明。根據上述，在放置光學裝置之前，可以有效明確說明關於光學裝置 18 之放置位置的失準量，其中失準量係當基板 11 被施壓而變形時由於在光學裝置放置區 17 側的歪曲所造成。因此，光學裝置 18 可以根據明確說明的失準量，確實配置和放置在正常位置，其係決定在基板尚未變形時之位置。因此，可以改善放置的精密度。

同時，根據本實施例，如上所述，在放置光學裝置之前，先檢測在對應光學裝置 18 之光學裝置放置區 17 之基板側對準標記 21A 和 21B 的失準量，然後決定檢測的失準量當作校正量。於是，可以明顯減少有缺陷的產品，而且也可以大量改善生產力。因此，可以得到良好的波導裝置，光學裝置放置系統，光學裝置放置方法，及沒有前例而且能夠增加光波導裝置的可靠度和品質之光學裝置放置程式。

其次，將說明本發明之另一實施例。根據本發明實施例之光波導裝置可以為混合型光波導裝置，其中包含光波導核心之光波導區係形成在基板上，而且與光波導區光耦合之光學裝置區也放置在相同的基板上。在光波導區，基準標記可以形成，用以放置光學裝置區在對應光波導核心之位置。當那兩者對準在一起時，可以形成基準標記和光波導核心。

因為基準標記和光波導核心係對準在一起，所以基準標記和光波導核心之間不會發生因對準精密度所造成的失準，此不像那兩者分別對準之情形。換言之，因為基準標

記很難與光波導核心失準，所以當放置光學裝置時，基準標記可以有效當作基板上每一個其他位置的絕對基準標記之功能。因此，要放置之光學裝置的正常位置可以明確說明。

在此情形下，可以在光波導核心的右側和左側形成一個或多個基準標記。因此，可以很容易且精密地與在中心的光波導核心執行二維對準。

再者，光學裝置側對準標記可以形成在光學裝置區，而對應光學裝置側對準標記之基板側對準標記可以形成在基板上。因此，當基板側對準標記被用以當作位置調整之目標時，光學裝置可以很容易以其被調整之位置放置。

並且，可以在光學裝置之主動層的右側和左側形成一個或多個光學裝置側對準標記。因此，可以很容易且精密地與在中心的主動層執行二維對準。

此外，在根據本發明之實施例之光波導裝置的製程中，當要放置裝置區在基板上時，要被放置之光學裝置區的位置，可以以形成在光波導區上之基準標記的位置為基礎決定，然後將裝置區放置在基板上。因此，當放置光學裝置時，即使光學裝置側對準標記係被不正常定位，要被放置之光學裝置的正常位置也可以明確說明。

再者，製程包含：根據形成在光波導區之基準標記的位置，決定基板側對準標記的正常位置和實際位置之間的差；以差為基礎，校正基板側對準標記和光學裝置側對準標記之間的位置關係；然後光學裝置區可以被放置在要置放在基板上之位置。因此，即使由於基板的歪曲或類似的

情形而使基板側對準標記並未置放在期望被適當置放之正常位置，基板側對準標記也可以被用以當作考慮失準之位置調整的目標。

雖然本發明已參考實施例特別圖示和詳細說明，但是本發明並不侷限於此。此處應該瞭解那些一般熟悉本項技術之人士在此所做之各種不同的形式和細部變化都將不脫離本發明藉由申請專利範圍所界定之精神和範圍。

產業可應用性

若基板很容易轉移，而且其他的構件係被很精密地放置在設備的基板上，則本發明的舉例方向可以應用到每一個不同目的之領域的精密設備。再者，基準標記並未限制其數量和組合。本發明的舉例方向可以應用到利用 PLC 技術之多變裝置，如用以光存取之收發裝置，分散補償裝置，多變波長光源裝置，用於 DPSK 之 1 位元延遲裝置。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為根據本發明之光波導裝置的實施例之透視圖；

第 2A 圖為在第 1 圖之光波導裝置中，其為放置目標之光學裝置的平面圖，而第 2B 圖為在第 1 圖之光波導裝置的主體側中，包含波導核心之基板部分的平面圖；

第 3A 圖、第 3B 圖為揭露在第 1 圖之基準標記的各特別範例之說明圖；

第 4A 圖至第 4M 圖為用以放置揭露在第 1 圖之基準標記的程序 4A 到 4M 之說明圖；

第 5 圖為在揭露在第 1 圖之光學裝置被放置之情形

下，所有的光學裝置放置系統之一般組態圖；

第 6 圖為揭露在第 5 圖之一主控制器範例的方塊圖；

第 7 圖為揭露在第 5 圖之光學裝置放置系統的操作流程圖；

第 8 圖為提供在第 1 圖之基板上的基準標記和基板側對準標記，及與基板歪曲相關之基板側對準標記的失準狀態之間的位置關係說明圖；

第 9 圖為在第 8 圖之基板上已發生失準情形之說明圖，基板側對準標記的中央係與 LD 對準標記的中央匹配(光學裝置係在放置條件下)；

第 10 圖為在光學裝置之放置位置係根據示於第 9 圖之光學裝置的放置條件作微調之情形下，各標記之間的位置關係之說明圖，使 LD 主動層的中央軸對準波導核心的中央軸；

第 11 圖為藉由執行第 10 圖之放置操作，使 LD 主動層的中央軸對準波導核心的中央軸之情形的說明圖；

第 12 圖為相關技術之光波導裝置的透視圖；

第 13 圖為示於第 12 圖之性能結果的光學裝置放置條件之說明圖；

第 14 圖為在光學裝置放置係偏移第 12 圖之光學裝置放置的正常放置位置之情形下，標記之間的位置關係說明圖，其中放置位置係根據失準放置位置作微調，使得光學裝置被轉移到正常位置(其中光波導核心的中央軸與 LD 主動層的中央軸匹配)；及

第 15 圖為第 14 圖之光學裝置的失準條件之說明圖。

【元 件 符 號 說 明】

10	光 波 導 裝 置
11	基 板
13	光 波 導 核 心
13 d	氧 化 矽 膜
13 e	鉻 膜
13 f	光 阻
13 g	光 阻
13 h	氧 化 矽 膜
13 j	氧 化 矽 膜
13 k	光 阻
14	上 披 覆 層
15	光 波 導 區
16	光 波 導 形 成 區
17	光 學 裝 置 放 置 區
18	光 學 裝 置
18 A, 18 B	LD 側 對 準 標 記
19	平 台 塊
20	標 記 台
21 A, 21 B	基 板 側 對 準 標 記
21 a, 21 b	實 際 基 板 側 對 準 標 記
22	鉻 層
24 A, 24 B	基 準 標 記
25	LD 主 動 層
30	光 學 裝 置 放 置 系 統

3 1	影 像 單 元
3 1 A	紅 外 光 源
3 1 B	C C D 照 相 機
3 2	影 像 顯 示 單 元
3 2 A	監 視 器
3 3	L D 轉 移 和 放 置 機 構
3 3 A	轉 移 台 機 構 區
3 3 B	支 撐 基 座
3 3 C	支 撐 圓 柱 段
3 4	主 控 制 器
3 4 A	標 記 位 置 檢 測 區
3 4 B	失 準 量 計 算 區
3 4 C	轉 移 位 置 校 正 控 制 器
3 4 D	記 憶 體 單 元
3 5	懸 臂 樑
3 6	垂 向 轉 移 單 元
3 6 A	保 持 臂
3 6 B	垂 向 轉 移 和 停 止 機 構
3 6 C	旋 轉 驅 動 機 構
4 0	輸 入 區
5 0	光 波 導 裝 置
5 1	基 板
5 2	監 視 照 相 機
5 3	光 波 導 核 心
5 4	上 披 覆 層

55	光波導區
56	光波導形成區
57	光學裝置放置區
58	光學裝置
58A	主動層
58a	LD側對準標記
59	平台塊
60	標記桌
61	鉻膜
62	基板側對準標記
121	基底層
122	下披覆層
521	基底層
522	下披覆層

五、中文發明摘要：

爲了得到能夠改善放置精密度和生產力之光波導裝置，用以校正由於基板應力和歪曲的變形所造成之對準標記失準。光波導裝置包含光波導區，其包含形成在基板上的光波導核心，及對應光波導區放置在基板上之光學裝置(LD)，其中兩者係光端面耦合且藉由混合放置法放置。LD側對準標記係提供在光學裝置之主動線的兩側。當光學裝置被放置在對應的基板上時，基板側對準標記係提供在中央位置，然後使光學裝置側標記匹配。提供基準標記，然後在基板上之光波導核心的相對位置關係變得很穩定。因此，可以檢測出失準量。

六、英文發明摘要：

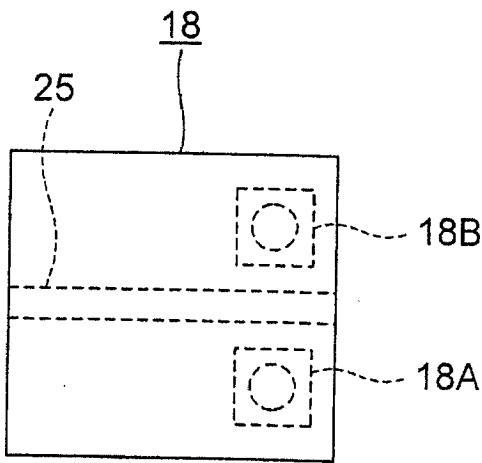
To obtain an optical waveguide device capable of improving mounting accuracy and productivity for correcting misalignment of alignment marker caused by distortion due to a substrate stressed and distorted. An optical waveguide device includes an optical waveguide section, including a waveguide core formed on a substrate, and an optical device (LD) mounted on the substrate to correspond the optical waveguide section, both of which are coupled at a light end face and mounted by hybrid mounting. LD side alignment markers are provided in both sides of an active line in the optical device. Substrate side alignment markers are provided at positions where centers thereof and those of the optical device side markers are matched when the optical device is mounted on the corresponding substrate. Fiducial markers are provided and a relative positional relationship with the waveguide core on the substrate becomes stably. Thus, a misalignment amount is detected.

十、申請專利範圍：

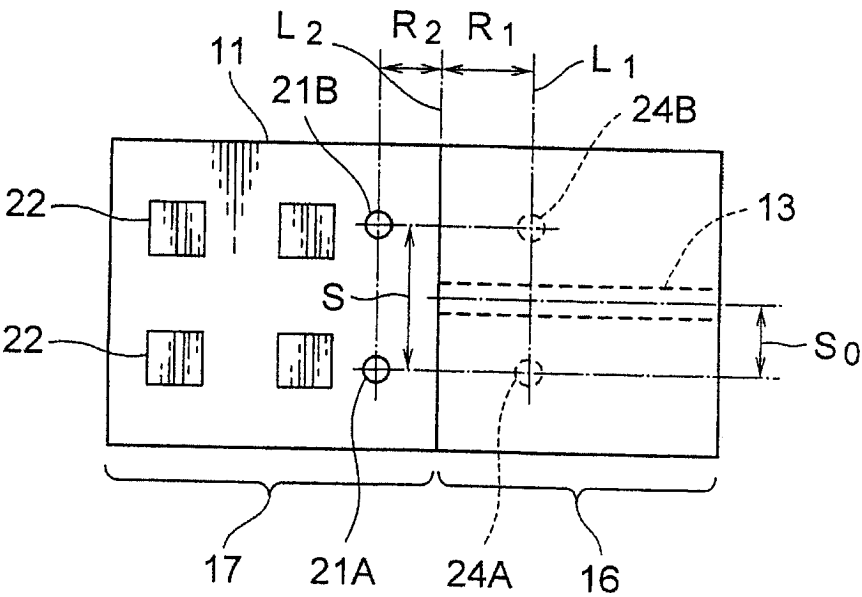
1. 一種光波導裝置，其中光學裝置係藉由對準標記對準，以藉由混合放置法放置在有光波導核心形成之基板上，其中
用以調整光學裝置的位置之基準標記係參考光波導核心提供在絕對位置，使得光波導核心和光學裝置可以光耦合。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光波導裝置，其中基準標記被形成，以在形成光波導核心之製程中對準光波導核心。
3. 如申請專利範圍第 1 項之光波導裝置，其中基準標記係用以關於光波導核心之光軸校正光學裝置之光軸的角度失準之基準。
4. 如申請專利範圍第 1 項之光波導裝置，其中許多基準標記係參考光波導核心形成在絕對位置。
5. 如申請專利範圍第 4 項之光波導裝置，其中許多基準標記係形成在以光波導核心為中心之對稱位置。
6. 一種光波導裝置的製造方法，包含將光學裝置藉由對準標記對準，然後藉由混合放置法放置在有光波導核心形成之基板上，其中
用以調整光學裝置的位置之基準標記係參考光波導核心提供在絕對位置，使得光波導核心和光學裝置可以光耦合。
7. 如申請專利範圍第 6 項之光波導裝置的製造方法，其中基準標記係被形成，以對準光波導核心。

8. 如申請專利範圍第 6 項之光波導裝置的製造方法，其中許多基準標記係在形成光波導核心之製程中參考光波導核心形成在絕對位置。
9. 如申請專利範圍第 8 項之光波導裝置的製造方法，其中許多基準標記係形成在以光波導核心為中心之對稱位置。

第 2A 圖

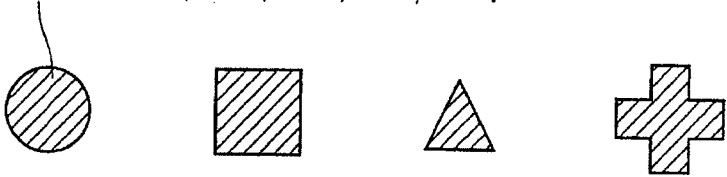


第 2B 圖

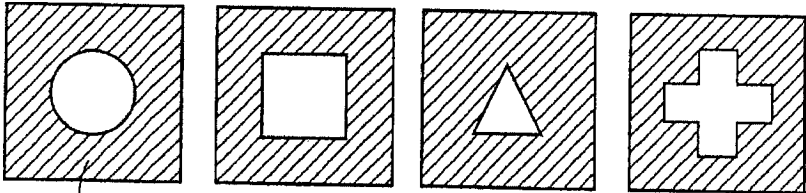


第 3A 圖

24A (24B,21A,21B,18A,18B)

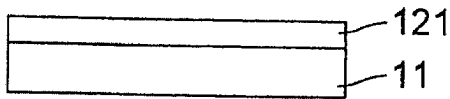


第 3B 圖

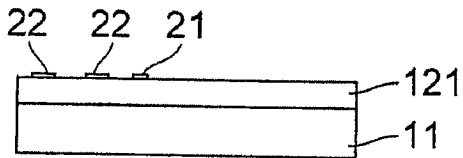


24A (24B,18A,18B,21A,21B)

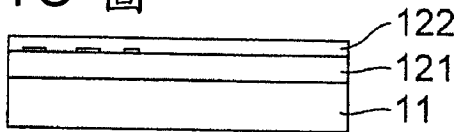
第 4A 圖



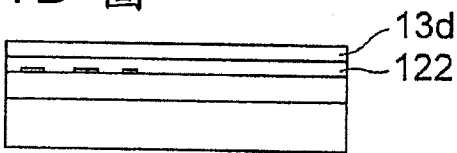
第 4B 圖



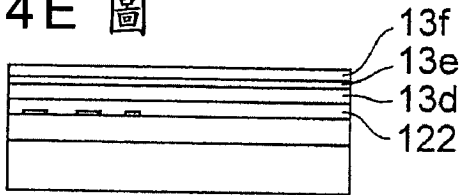
第 4C 圖



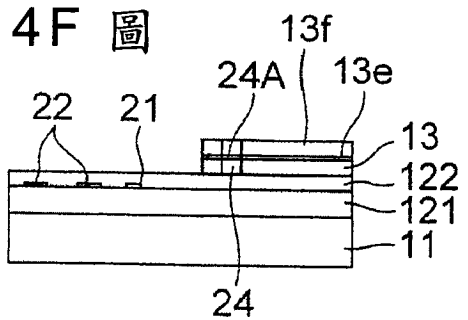
第 4D 圖



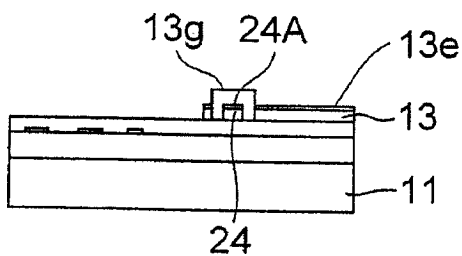
第 4E 圖



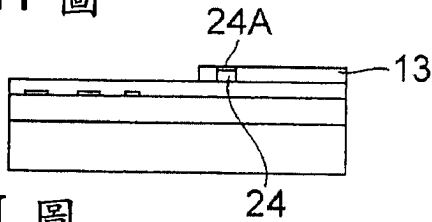
第 4F 圖



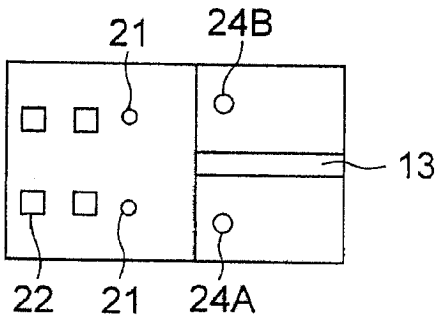
第 4G 圖



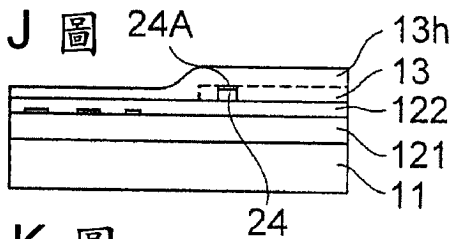
第 4H 圖



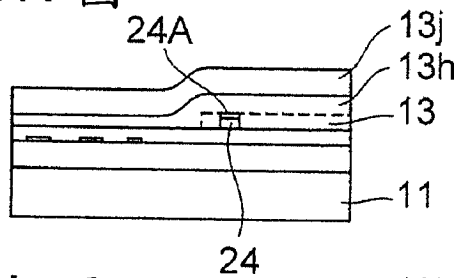
第 4I 圖



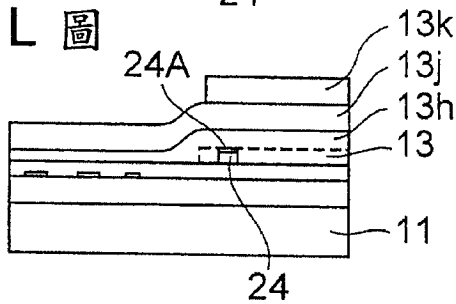
第 4J 圖



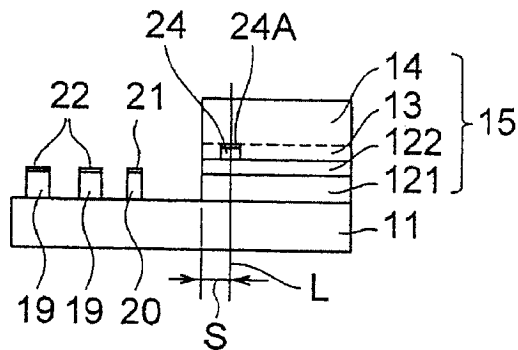
第 4K 圖



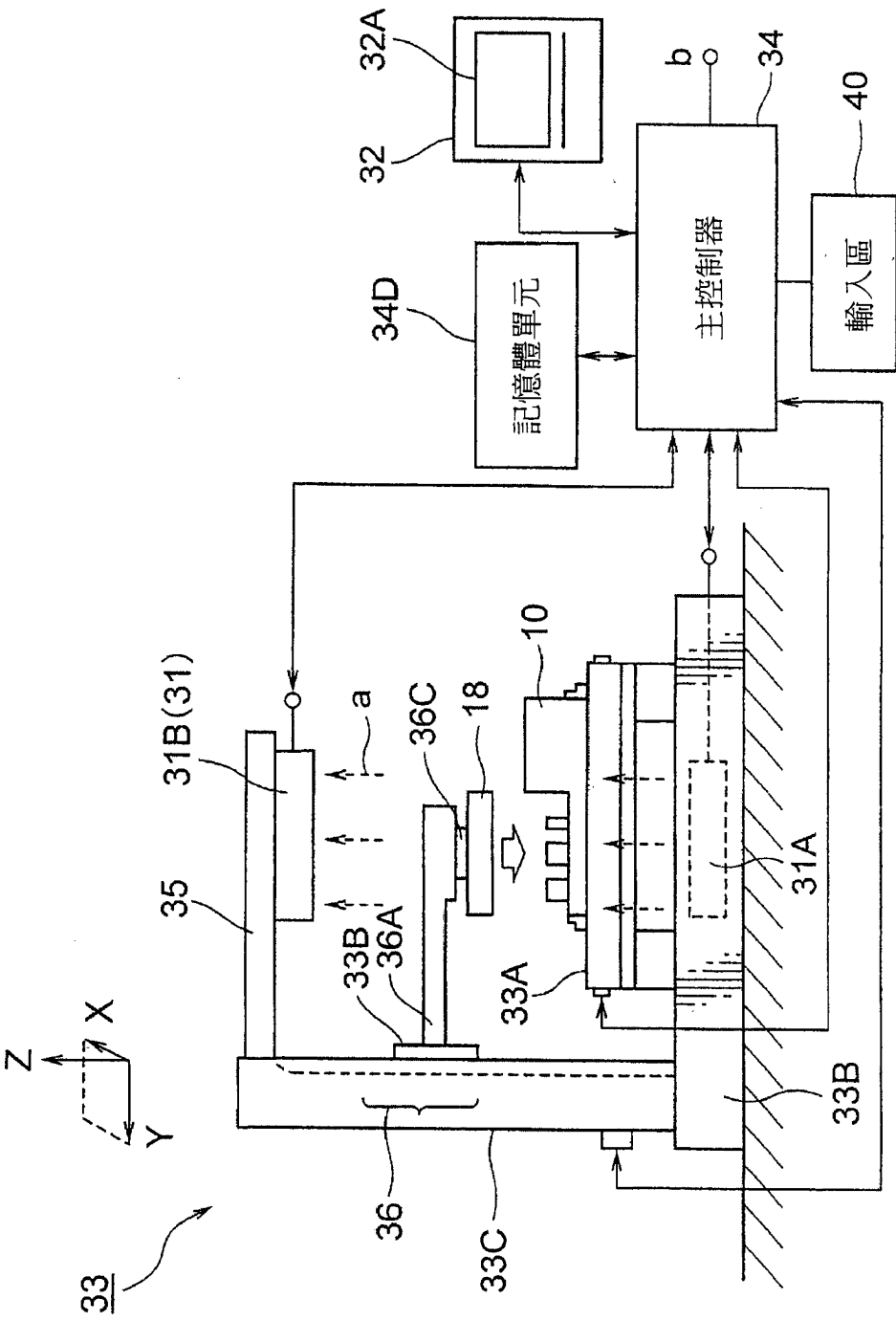
第 4L 圖



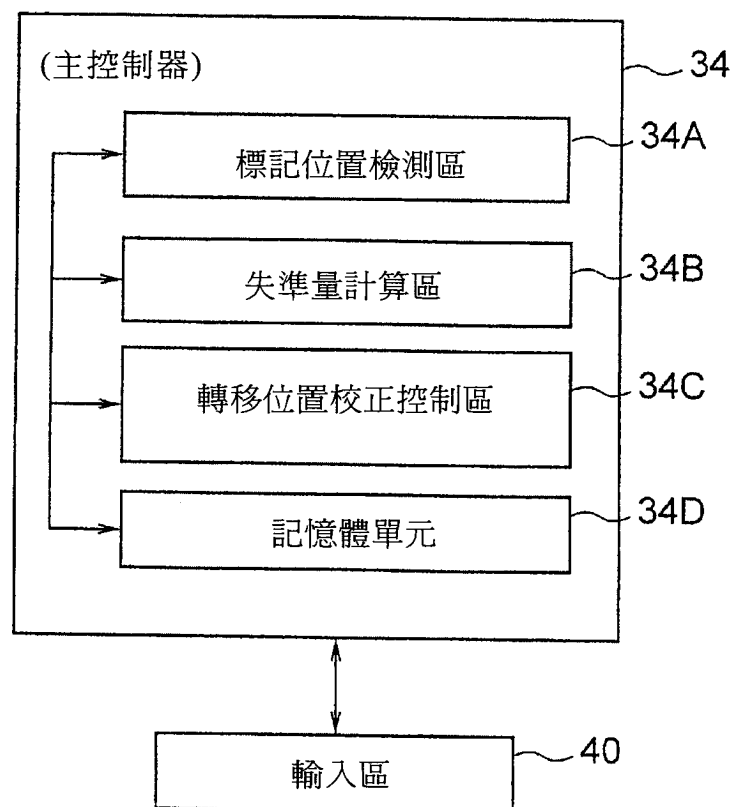
第 4M 圖



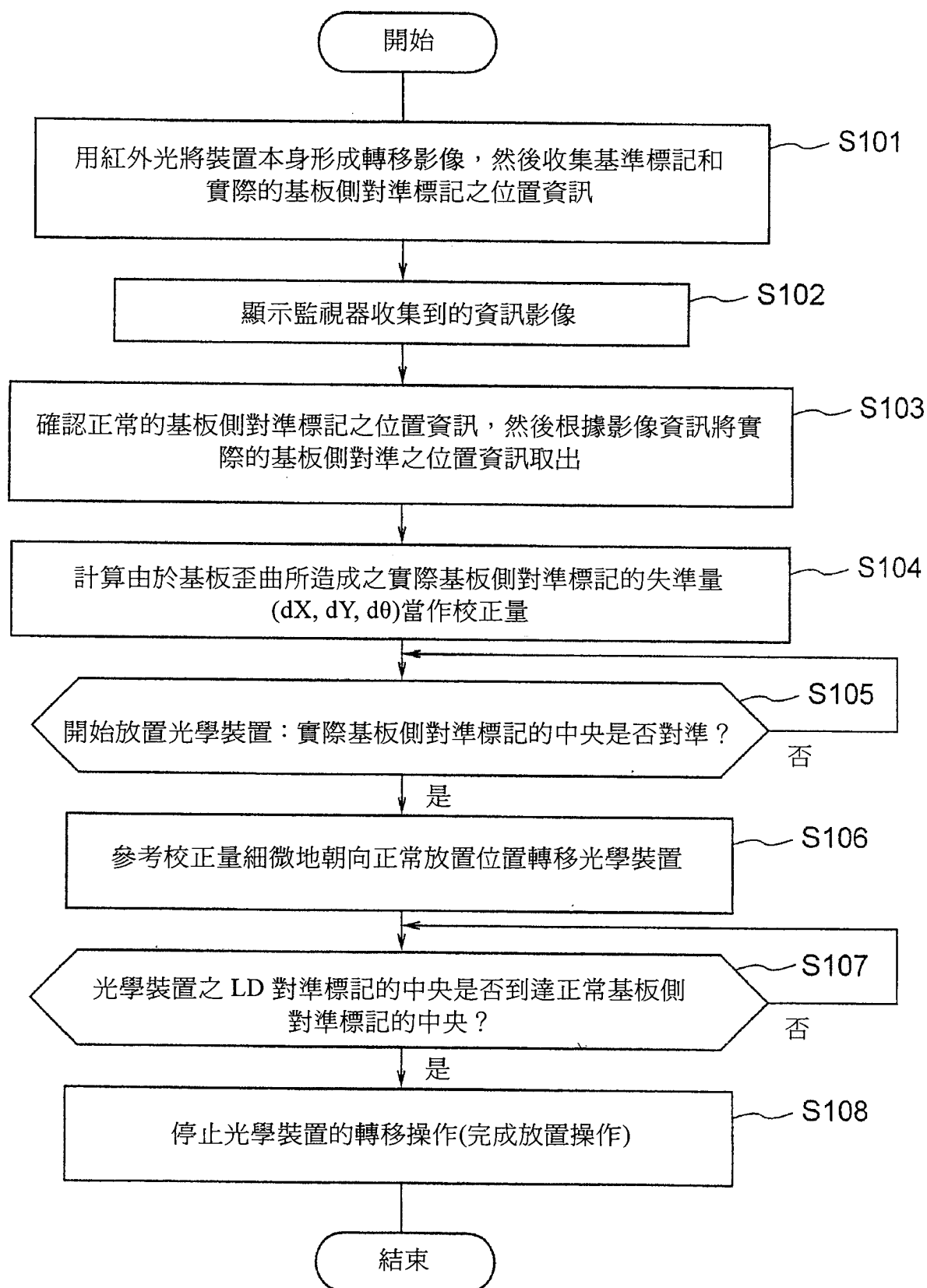
第 5 圖



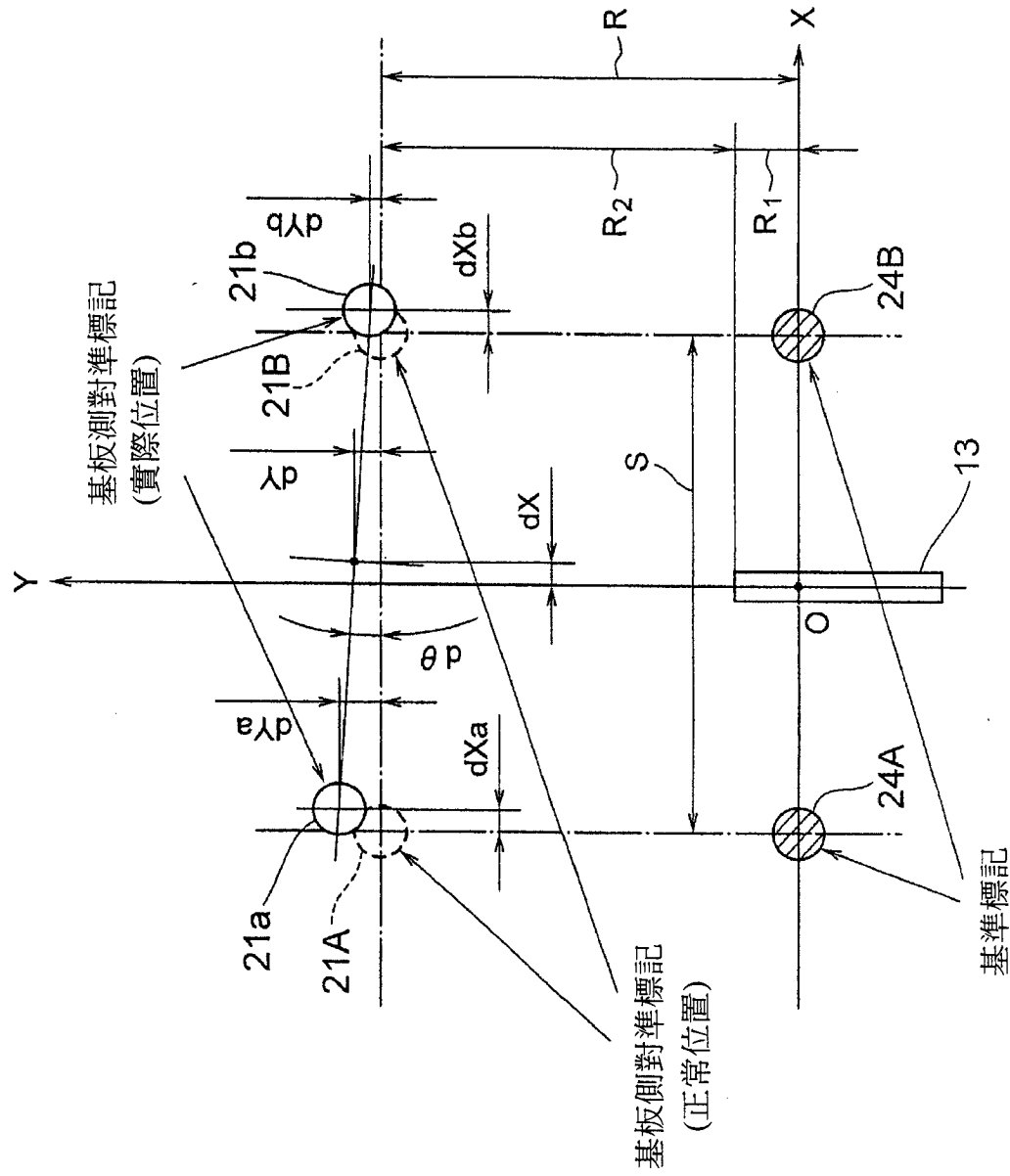
第 6 圖



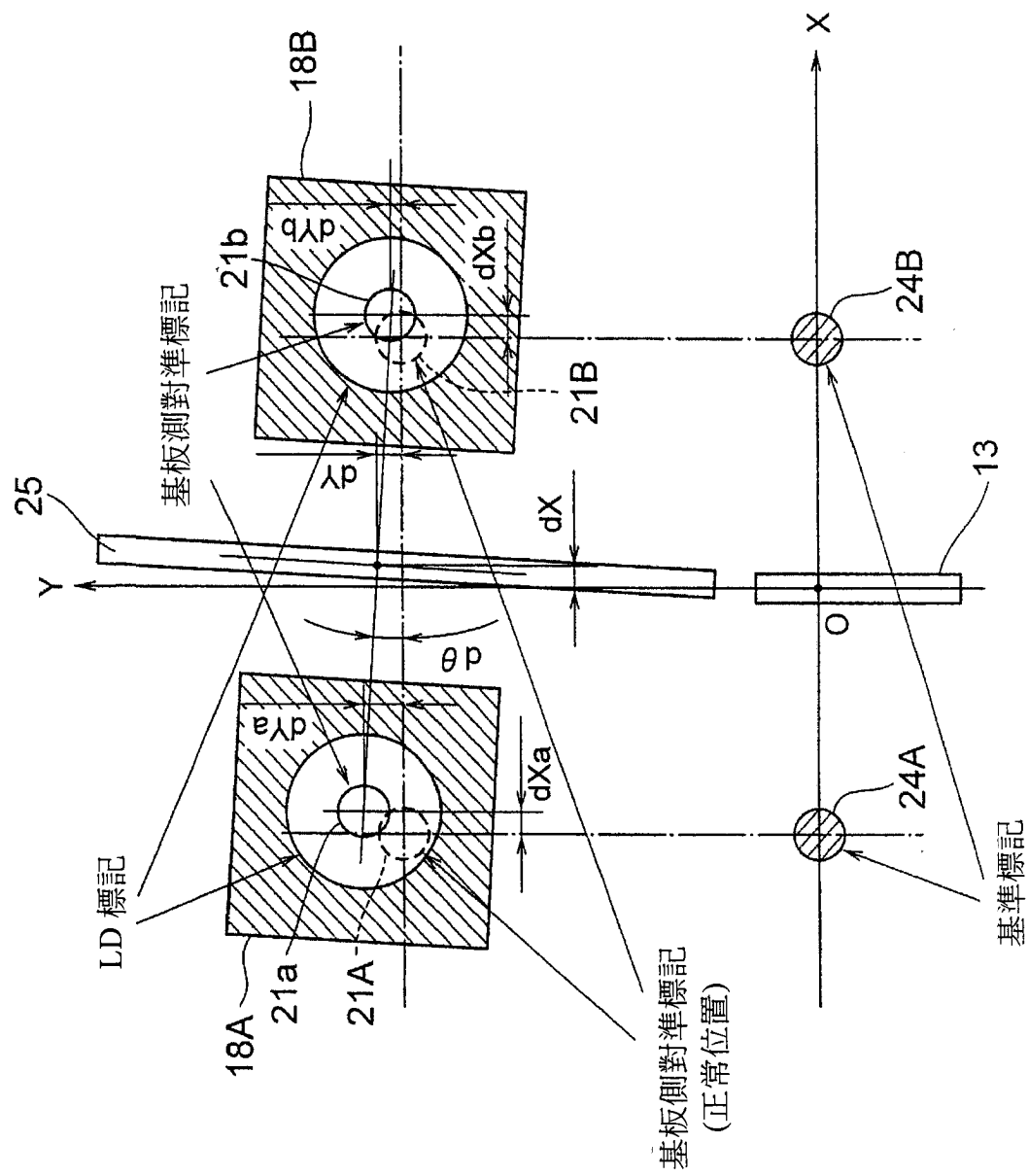
第 7 圖



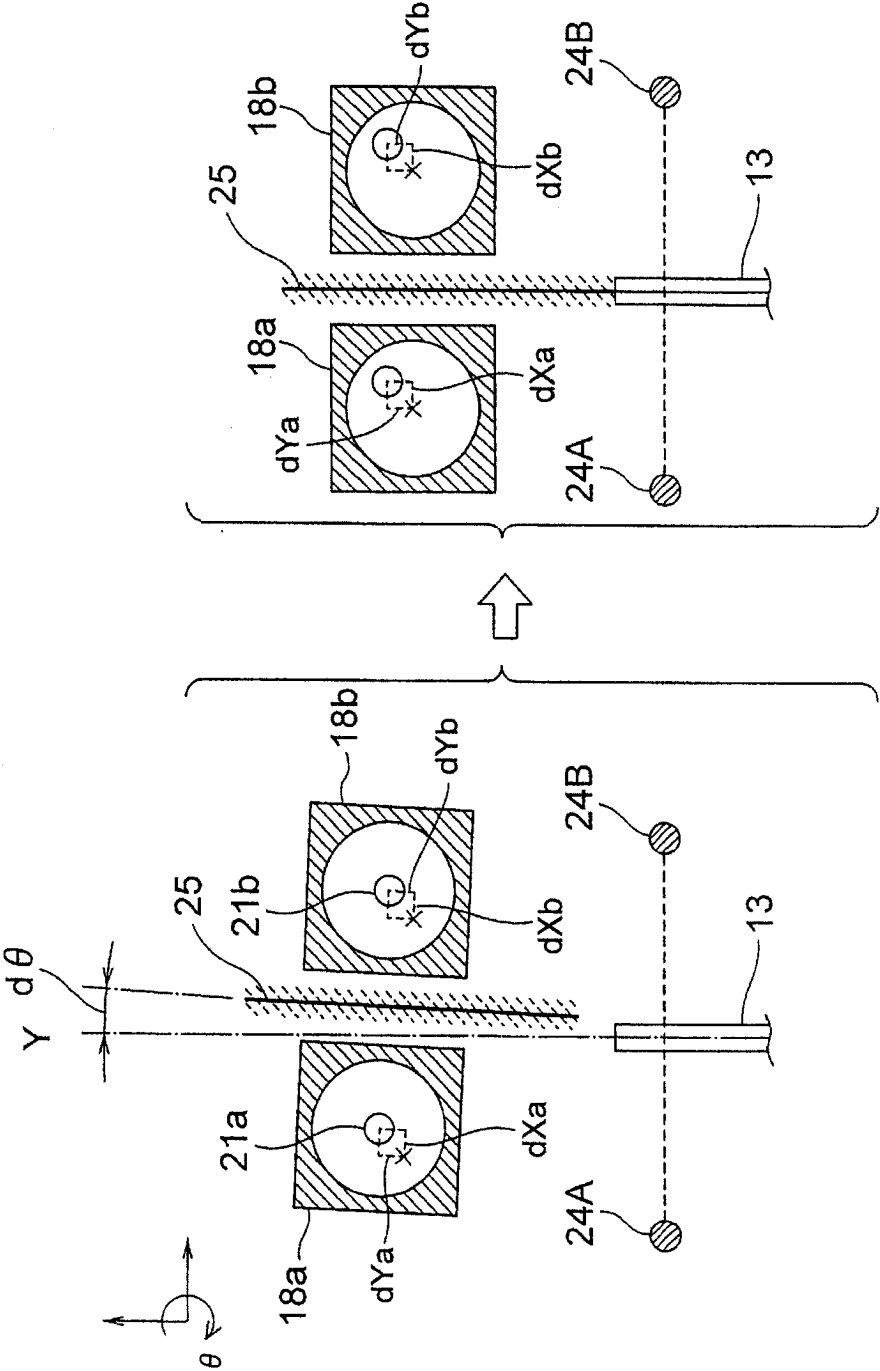
第 8 圖



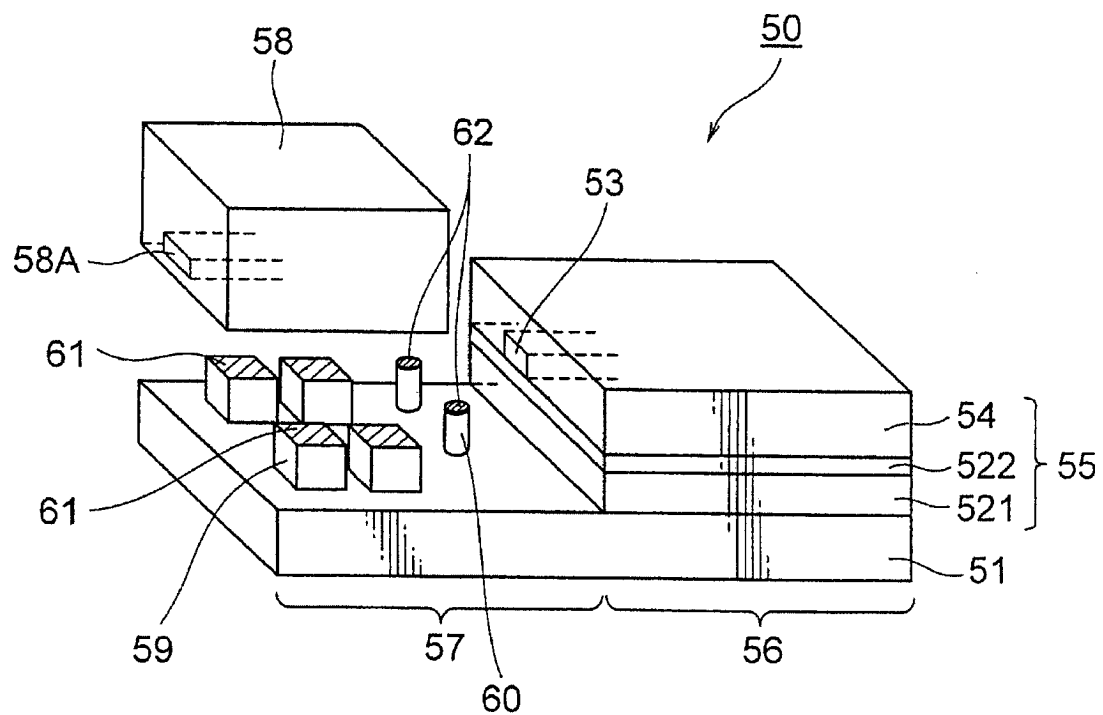
第 9 圖



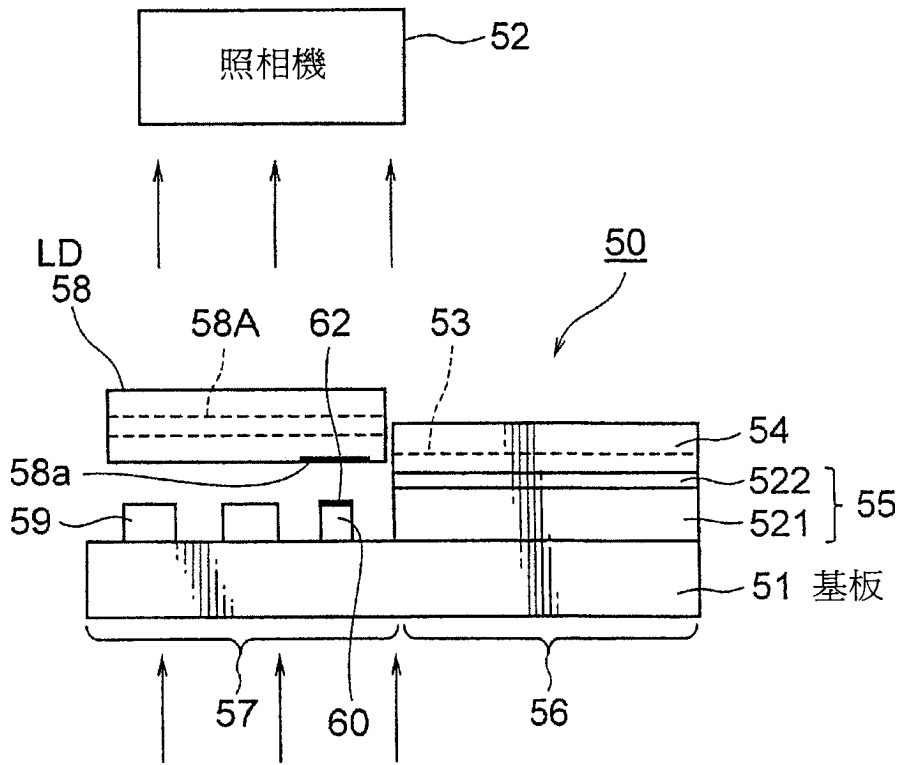
第 10 圖



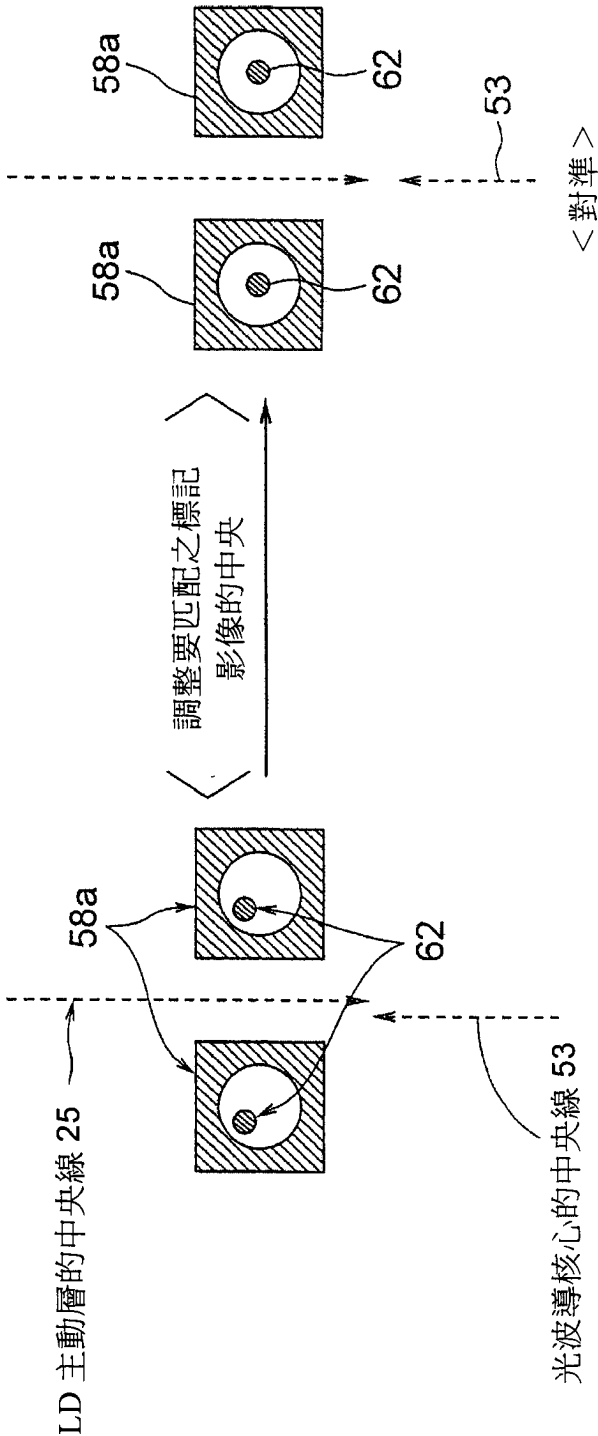
第 12 圖



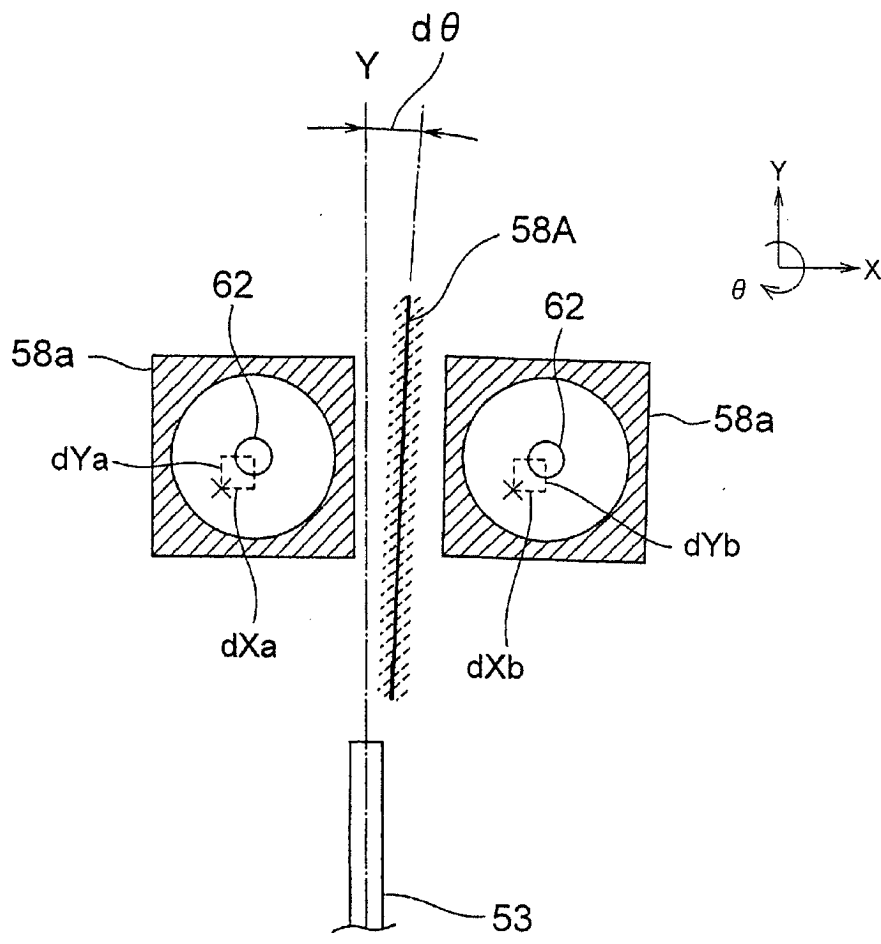
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



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：

10	光波導裝置
11	基板
13	光波導核心
14	上披覆層
15	光波導區
16	光波導形成區
17	光學裝置放置區
18	光學裝置
18A, 18B	LD 側對準標記
19	平台塊
20	標記台
21A, 21B	基板側對準標記
22	鉻層
24A, 24B	基準標記
25	LD 主動層
121	基底層
122	下披覆層

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。