

發明專利說明書 200424497

(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：93106419

※ 申請日期：93-3-11

※IPC 分類：G01B 11/06, G01N 21/27

壹、發明名稱：(中文/英文)

光學式膜計測裝置

OPTICAL FILM TESTER

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

歐姆龍股份有限公司(オムロン株式会社)

OMRON CORPORATION

代表人：(中文/英文)

作田久男/SAUTA, HISAO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國京都府京都市下京區鹽小路通堀川東入南不動堂町 801 番地

801, Minamifudodo-cho, Horikawahigashiiru, Shiokoji-dori, Shimogyo-ku,

Kyoto-shi, KYOTO JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本/Japan

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 黑川雅裕/KUROKAWA, MASAHIRO

2. 高倉毅/TAKAKURA, TAKESHI

3. 水畑伸治/MIZUHATA, SHINJI

住居所地址：(中文/英文)

1. 京都府京都市下京區鹽小路通堀川東入南不動堂町 801 番地

オムロン株式会社内

c/o OMRON CORPORATION

801, Minamifudodo-cho, Horikawahigashiiru, Shiokoji-dori,

Shimogyo-ku, Kyoto-shi, KYOTO JAPAN

2. ~ 3. 同上 1.

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 日本/Japan

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 2003.03.14 特願 2003-070026

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

2. 高倉毅/TAKAKURA, TAKESHI

3. 水畑伸治/MIZUHATA, SHINJI

住居所地址：(中文/英文)

1. 京都府京都市下京區鹽小路通堀川東入南不動堂町 801 番地

オムロン株式会社内

c/o OMRON CORPORATION

801, Minamifudodo-cho, Horikawahigashiiru, Shiokoji-dori,

Shimogyo-ku, Kyoto-shi, KYOTO JAPAN

2. ~ 3. 同上 1.

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 日本/Japan

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 2003.03.14 特願 2003-070026

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

(一)發明所屬之技術領域

本發明有關於光學式膜計測裝置。特別有關於用來計測具有透光性之薄膜之厚度或色度等之膜特性之光學式膜計測裝置。

(二)先前技術

第 1 圖所示之構造之膜厚檢查裝置為一般習知者，在液晶顯示裝置(LCD)或電漿顯示面板(PDP)等之偏平面皮顯示器(FDP)之製造步驟中，使光照射在玻璃基板或半導體基板等之基板，利用其反射光計測形成在基板上之薄膜之膜厚。

該膜厚檢查裝置 1 設有移動載物台 2 用來裝載計測對象物，使計測對象物在水平面內依 2 次元方向移動，在移動載物台 2 之上方配置顯微鏡 3。顯微鏡 3 在收納有顯微鏡光學系之一部份之鏡筒部 4 之下，設有物鏡 5，在鏡筒部 4 之上方設有目鏡 6，在鏡筒部 4 之側面設有光源 7。在顯微鏡 3 之上方安裝有由繞射格子 9 和光檢測器 10 構成之分光器單位 8 和攝影機 11。另外，該膜厚檢查裝置 1 具備有：信號處理部 12，用來演算和輸出計測對象物之膜厚；和顯示裝置 13，用來顯示顯微鏡 3 之視野(觀測區域)內之圖像。

但是，在該膜厚檢查裝置 1，預先將計測對象物設定在移動載物台 2 上，使從光源 7 射出之光，後側面射入到鏡筒部 4 內。射入到鏡筒部 4 之內部之光，被設在鏡筒部 4 之內部之半透鏡(圖中未顯示)反射，通過物鏡 5 同軸落射照明計測對象物。顯微鏡 3 以位於其光軸上之膜厚計測點

和其周圍之觀測區域作為視野範圍，在顯示裝置 13 顯示利用攝影機 11 所攝影到之觀測區域內之圖像。照射在計測對象物之光中，被位於觀測區域之中心之膜厚計測點反射之反射光，在通過被設在顯微鏡 3 內部之成像位置之反射鏡之針孔(圖中未顯示)之後，被繞射格子 9 分光，繞射格子 9 所產生之分光光譜以光檢測器 10 受光。當按下膜厚檢查裝置 1 之計測開關使其成為 ON 時，信號處理部 12 就根據接受自光檢測器 10 之受光強度信號，依照指定之演算計測該計測對象物之膜厚，將計測結果顯示在顯示裝置 13(此種膜厚檢查裝置有如被記載在專利文獻 1 者)。

第 2 圖表示作為計測對象物之一實例之液晶顯示裝置之 TFT 基板 14，用來表示膜厚檢查裝置 1 之觀測區域內之圖像。TFT 基板 14 在玻璃基板之表面形成薄膜電晶體(TFT)或配線，在其上成膜聚醯亞胺膜。在 TFT 基板 14 之形成有薄膜電晶體或配線之區域以下稱為遮光區域(黑底區域)15，被遮光區域 15 包圍之區域稱為圖素開口 16。當使此種 TFT 基板 14 成為計測對象物時，利用膜厚檢查裝置 1 所計測者是例如聚醯亞胺膜之圖素開口 16 內之膜厚。

但是，在上述方式之膜厚檢查裝置 1 中，因為膜厚計測是使用光干涉方式，所以只在可以接受光軸附近之正反射光之區域(觀測區域之中心之膜厚計測點 P)進行膜厚計測。因此，當膜厚檢查裝置 1 之膜厚計測點 P 位於 TFT 基板 14 之遮光區域 15 之上時，不能正確的計測圖素開口 16 之聚醯亞胺膜之膜厚。

因此，在先前技術中，從目鏡 6 觀看顯微鏡 3 之圖像，或確認被顯示在顯示裝置 13 之圖像，同時利用移動載物台 2 使 TFT 基板 14 移動用來使進行膜厚計測之點（亦即，TFT 基板 14 之圖素開口 16 之膜厚計測點 P）到達光軸之正下方，在以此方式調整位置後，進行聚醯亞胺膜之膜厚計測。

因此，在先前技術之膜厚檢查裝置 1 中，變成進行膜厚計測需要長時間，要安裝在生產線進行計測對象物之全數檢查會有困難，只能對計測對象物進行抽樣檢查。

[專利文獻 1]

日本專利特公平 7-3365 號公報

(三)發明內容

本發明針對上述之技術性問題，其目的是提供光學式膜計測裝置，不需要進行計測對象物之定位，就可以計測該計測對象物之指定位置之膜厚或色度等之膜特性。

本發明是一種光學式膜計測裝置，用來對計測對象物之指定之膜計測位置之膜之特性進行計測；其特徵是具備有：光檢測器，以比該膜計測位置寬廣之區域作為觀測區域；決定裝置，根據該光檢測器所取入之觀測區域之圖像，用來決定該膜計測位置；抽出裝置，從該光檢測器所取入之觀測區域之圖像中，抽出該膜計測位置之信號；和演算裝置，根據該信號和抽出裝置所抽出之信號、演算膜之特性。本發明之光學式膜計測裝置例如可以用來計測膜厚或膜之色度等之膜之特性。

依照本發明之光學式膜計測裝置時，因為可以根據比利

用光檢測器取入之膜計測位置寬廣之觀測區域之圖像，決定膜計測位置，根據從該膜計測位置抽出之信號、演算膜之特性，所以在計測 1 個 1 個之計測對象物之情況，不需要將計測對象物之膜計測位置定位在指定位置。因此，與計測對象物之位置無關的，可以計測指定之膜計測位置之膜之特性。

其結果是可以縮短膜計測所需要之時間，可以有效的計測膜之特性。另外，因為可以以短時間進行膜之計測，所以可以將該光學式膜計測裝置安裝在生產線的進行線內計測。另外，因為需要計測對象物之定位，所以不需要定位用之載物台，可以使裝置成本成為廉價和可以使膜計測作業簡化。

另外，在該光檢測器取入之計測對象物之圖像，成為週期性重複之四角形或六角形等之指定形狀之圖案之情況，例如，決定該膜計測位置之決定裝置，可以從該光檢測器取入之計測對象物之圖像中，抽出該圖案之任一個，以該圖案內之指定位置作為該膜計測位置。在圖案為週期性重複之圖像中，假如使用圖像辨識技術，因為可以抽出成為重複單位之圖案，所以在本實施例中經由將膜計測位置定位在該圖案內之指定位置，可以與計測對象物之位置無關的將膜計測位置定位在一定位置。使指定形狀之圖案週期性重複者包含液晶基板。

另外，決定該膜計測位置之決定裝置，其決定膜計測位置之另一方法是從該光檢測器取入之計測對象物之圖像中

，抽出被預先登錄之圖案，以該圖案內之指定位置作為該膜計測位置。依照本實施例時，經由從光檢測器所取入之圖像中，抽出預先登錄之圖案，將膜計測位置定位在該圖案內之指定位置，可以與計測對象物之位置無關的，將膜計測位置定位在一定位置。另外，依照登錄圖案之方法時，即使在圖像包含有多個圖案之情況，亦可以確實的抽出成為目的之圖案。

該圖案內之該膜計測位置亦可以由作業者預先經由輸入裝置從外部指定，將其登錄在記憶裝置，依照被抽出之圖案，例如圖案之中心或角，交點等自動的決定。依照前者時可以指定較細之膜計測位置，依照後者時可以自動的決定膜計測位置，所以可以使膜計測作業簡化。

另外，登錄從圖像抽出之圖案之方法可以使用：登錄裝置，當對於該光檢測器取入之計測對象物之圖像，從外部經由輸入裝置指定特徵點時，以根據該特徵點抽出之圖案作為該登錄圖案，將其登錄在記憶裝置；和顯示裝置，使該被抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上的進行顯示。根據特徵點抽出圖案之情況是例如使作業者等指定之特徵點所包圍之區域或形狀作為圖案。依照此種實施例時，可以簡單的指定圖案。另外，可以使該被抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上的顯示，可以很容易進行確認是否正確的登錄依照作業者之意願之圖案。該顯示在畫面內可以明確的識別圖案之形狀和畫面上之位置，包含進行黑白反轉顯示或特定之色顯示，以及以粗線或虛線等包圍圖案之外形

之顯示方法。

另外，登錄從圖像抽出之圖案之另一方法可以使用：登錄裝置，當對於該光檢測器取入之計測對象物之圖像，從外部經由輸入裝置指定部份圖像時，抽出該部份圖像所含之圖案作為該登錄圖案，將其登錄在記憶裝置；和顯示裝置，使該被抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上的進行顯示。依照此種實施例時，因為只要指定比被指定作為登錄圖案之圖案更寬廣之區域，就可以抽出其內部所含之圖案作為登錄圖案，所以不需要正確的指定登錄圖案，就可以使登錄圖案之作業簡化。

另外，登錄從圖像抽出之圖案之另一方法可以使用：登錄裝置，對於利用該光檢測器取入之計測對象物之圖像，當從外部經由輸入裝置指定1點或1個區域時，抽出包含該1點或1個區域之圖像上亮度大致一定之區域作為圖案，將被抽出之圖案登錄在記憶裝置作為該登錄圖案；和顯示裝置，用來使該抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上的顯示。依照此種實施例時，不需要正確的指定登錄圖案，就可以使登錄圖案之作業簡化。

在本發明之實施例中，具備有分光裝置，可以只使指定之波長區域之光射入到該光檢測器，和選擇性的變換其波長區域。因此，根據變換該分光裝置所獲得之不同波長區域之圖像，可以計測膜之特性，當與只計測單一波長或白色光之情況比較時，可以以高精確度計測膜之特性。

在具備有分光裝置之實施例中，最好是在決定該膜計測

位置之決定裝置，根據觀測區域之圖像決定該膜計測位置時，將該圖像之對比設定成變高。假如決定膜計測位置使圖像之對比成為最高時，可以提高決定膜計測位置之精確度。使對比成為最高之方法是在預先選擇之多個波長區域取得計測對象物之圖像，決定使所獲得之圖像之指定位置或圖像全體之平均對比成為最大之波長區域對應之圖像（預備試驗），但是假如可以根據與計測對象物之構成有關之資訊，依照預先登錄之計測對象物之光學常數和厚度，利用計算求得被該光檢測器取入之圖像對比最高之分光圖像之波長區域時，可以不需要預備試驗。代替登錄光學常數者，亦可以具備有每種材質之光學常數之資料庫，以登錄材質之方式，從資料庫中選擇與被登錄之材質對應之光學常數，用來進行計算。

另外，本發明之光學式膜計測裝置具備有顯示裝置，根據利用該分光裝置所獲得之多個波長區域對應之圖像，以所獲得多個波長區域對應之圖像中之在可視光區域其光檢測強度最高之波長區域之對應色，彩色顯示各個圖像，在該被彩色顯示之圖像上可以設定膜計測位置。依照此種方式時，特別是在彩色過濾器之情況，作業者可以確實而且容易的選擇特定色之圖素設定作為膜計測位置。

在本發明之實施例中，在該光檢測器取入之計測對象物之圖像，成為週期性重複之指定形狀之圖案之情況，決定該膜計測位置之決定裝置，從該光檢測器取入之計測對象物之圖像中，抽出該圖案之特徵點，以該特徵點作為基準

，使指定位置成為該膜計測位置。依照此種實施例時，不是以圖案而是以圖案之特徵點，例如以圖案之角等作為基準，可以用來決定膜計測位置。可以以該圖案之特徵點作為基準，預先登錄指定位置，可以定位在一定位置。

另外，在該光檢測器取入之計測對象物之圖像，具有格子狀或框狀之圖案之情況，以該圖案之交叉點之中心作為該膜計測點。依照此種實施例時，在成為格子狀或框狀之位置，可以很容易計測膜之特性。

在本發明之實施例中，該膜計測位置決定裝置根據利用該光檢測器取入之觀測區域之圖像，決定多個位置之膜計測位置；和該膜特性演算裝置根據從多個膜計測位置抽出之信號，演算膜之特性。在此種實施例中，可以算出使多個位置平均化之膜之特性，可以提高計測結果之穩定性。

在本發明之實施例中，亦可以利用該光檢測器取入包含計測對象物之角部之計測對象物之圖像；和從該光檢測器取入之圖像中，抽出計測對象物之角部，以抽出之計測對象物之角部作為基準，用來決定該膜計測位置。

另外，亦可以在計測形成在基板上之分成多個之計測對象物之情況，利用該光檢測器取入包含該基板之角之計測對象物之圖像；和從該光檢測器取入之圖像中抽出基板之角，以被抽出之基板之角作為基準，用來決定計測對象物之該膜計測位置。依照此種方式時，即使在基板形成有多個計測對象物之情況，亦可以計測指定位置之計測對象物。

在設定觀測區域之區域時，在該基板之每一品種，假如

作業者可以自由設定以該光檢測器取入圖像之觀測區域之區域，則可以抽出與計測對象物對應之圖像。

在本發明之實施例中，具備有：光源，用來照射白色光；分光裝置，具備有從可視區域涵蓋近紅外區域之範圍之分光過濾器；和計測裝置，用來計測被著色之薄膜之色度和膜厚。在本實施例中，可以一次的計測成為計測對象物之薄膜之色度和膜厚，可以有效地進行計測作業。

在本發明之實施例中，具備有：光源，用來照射白色光；和分光裝置，其構成包含並排之 450nm 近邊之分光過濾器，大約 550nm 近邊之分光過濾器，大約 650nm 近邊之分光過濾器，可視光區域之多個分光過濾器，和近紅外區域或紅外區域之多個分光過濾器；至少 450nm 近邊之分光過濾器，大約 550nm 近邊之分光過濾器，大約 650nm 近邊之分光過濾器順序的連續排列；所以可以以短時間取得必要圖像，利用最初 450nm 近邊之分光過濾器，大約 550nm 近邊之分光過濾器，大約 650nm 近邊之分光過濾器用來決定膜計測位置。

另外，假如利用該光檢測器取入從該光源射出照射在計測對象物之光之反射光和透過光時，例如，可以利用反射光之圖像計測膜厚，可以利用透過光之圖像計測色度。

另外，本發明之以上所說明之構成元件亦可以儘可能的任意組合。

(四)實施方式

(第 1 實施例)

第 3 圖是本發明之第 1 實施例之膜厚計測裝置 21 之概略構造圖。該膜厚計測裝置 21 之光學系之構成包含有光源 22、投光光學系 23、成像光學系 24、分光器 25、光檢測器 26、A/D 變換器(類比/數位變換器)27、信號處理部 28、輸入/輸出部(亦可以將輸入部和輸出部分開)29 和顯示裝置 30。光源 22 是可以射出白色光或多色光者，例如可以使用鹵素燈或白色 LED，或將射出光波長不同之多個 LED 等。投光光學系(照明光學系)由透鏡等構成，用來使從光源 22 射出之光照射在具有指定之範圍之觀測區域。成像光學系 24 由顯微鏡光學系構成，用來使以投光光學系 23 照寸之被放在觀測區域之計測對象物 36 反射之光，成像在光檢測器 26。分光器 25 由例如透過型或反射型之分光過濾器構成，用來從被成像光學系 24 取入之觀測區域之圖像中，抽出特定波長之圖像(以下稱為分光圖像，不只限於可視光區域之圖像)。分光器 25 之選擇波長區域成為可變換之方式，利用分光器 25 之變換可以獲得不同色或不同波長區域之分光圖像。在光檢測器 26 成像被分光器 25 抽出之分光圖像。光檢測器 26 是使多個檢測單元以 2 次元集合之區域分割型之受光元件，例如使用 2 次元 CCD 攝影機或光電二極體陣列等，可以輸出各個受光單元之受光強度信號。

第 4 圖表示使用在該膜厚計測裝置 21 之光學系之具體構造之一實例。在第 4 圖所示之具體構造中，光源 22 由鹵素燈等之白色光源和反射板構成，被橫向的配置在成像光學系 24 之側面。投光光學系 23 之構成包含有：視準儀透鏡

37，用來將從光源 22 射出之白色光(全波長區域之光)變換成爲平行光；和半透鏡 38，被配置在成像光學系 24 內。但是，從光源 22 射出之白色光被視準儀 37 透鏡 37 變換成爲平行光後，被半透鏡 38 反射，朝向下方之觀測區域投射。因此，假如使計測對象物 36 位於觀測區域時，計測對象物 36 被白色平行光同軸落射照明。照射在計測對象物 36 之薄膜之光，在薄膜之表面和背面進行反射，被薄膜之表面反射之光和被背面反射之光依照薄膜之膜厚，在各個波長產生干涉。

成像光學系 24 之構成包含有：顯微鏡光學系 39，由被配置在半透鏡 38 之上方之多個透鏡構成；和遮光板 40。在遮光板 40 之中央部具有針孔 41 之開口。從光源 22 照射在計測對象物 36 之後，被計測對象物 36 正反射返回之白色反射光，經由顯微鏡光學系 39 在針孔 41 之位置被聚光在 1 點，通過針孔 41 之白色光透過分光器 25。

分光器 25 利用脈波步進馬達等之控制用馬達 43 使過濾器板 42 旋轉。第 5 圖是分光器 25 之正面圖。成爲圓板狀之過濾器板 42 之中心被控制用馬達 43 之旋轉軸 44 支持，在過濾器板 42 之外周部設有多個開口，離開旋轉軸 44 成爲等距離，除了 1 個開口外，分別嵌入選擇波長不同之透過型之分光過濾器(帶通過濾器)45a, 45b, 45c, …，該 1 個開口未嵌入有分光過濾器成爲透孔 46。此種透過型分光過濾器 45a, 45b, 45c, …可以使用介電質多層膜等。分光器 25 之過濾器板 42 被配置成接近遮光板 40 之上，利用控制

用馬達 43 使過濾器板 42 旋轉，可以使透孔 46 或任意之分光過濾器 45a, 45b, 45c, ... 朝向與遮光板 40 之針孔 41 面對之位置移動。因此，在有任一個分光過濾器 45a, 45b, 45c, ... 位於針孔 41 之上時，通過針孔 41 之白色光射入到其上之分光過濾器，例如 45a，只有該分光過濾器決定之波長區域之光射入到光檢測器 26。另外，只使被計測對象物 36 反射之反射光中之平行光通過針孔 41，用來減小成像光學系 24 和計測對象物 36 之間之距離變動之影響，另外，經由使 1 個之分光過濾器之大小變小，可以在過濾器板 42 設置多種之分光過濾器 45a, 45b, 45c, ...。

光檢測器 26 由 CCD 或光電二極體陣列等之區域分割型之受光元件構成。經由調整顯微鏡光學系 39 之焦點距離，用來調節計測對象物 36 和光檢測器 36 之受光面之互相配對之位置，在光檢測器 26 之受光面成像計測對象物 36 之觀測區域(受光視野)之圖像。但是，在有任一個分光過濾器 45a, 45b, 45c, ... 被設定在針孔 41 之上之情況時，計測對象物 36 之圖像不是直接成像，而是使計測對象物 36 之圖像中之依照分光過濾器之種類所決定之指定波長區域之分光圖像，成像在光檢測器 26。

成像在光檢測器 26 之圖像，被光檢測器 26 進行光電變換之後，發送到 A/D 變換器 27。A/D 變換器 27 如第 3 圖或第 4 圖所示，將從光檢測器 26 輸出之類比圖像信號變換成為數位信號，然後輸入到信號處理部 28。另外，在光檢測器 26 和信號處理部 28 之間進行各種控制信號或時序信

號等之發訊/收訊。

信號處理部 28 如第 3 圖所示，由前處理部 31、計測點抽出部 32、膜厚演算部 33、控制部 34 和記憶部 35 構成，利用 CPU 或電子電路，個人電腦或軟體等實現。控制部 34 用來控制前處理部 31 或計測點抽出部 32、膜厚演算部 33 等之全體之動作，在信號處理部 28 進行膜厚計測。另外，控制部 34 將控制信號輸出到光源 22 或分光器 25，使光源 22 點亮或熄滅，或使分光器 25 之過濾器板 42 旋轉用來變換選擇波長。記憶部 35 由硬碟或記憶器、CD、DVD 等之媒體構成，記憶在計測點抽出部 32 抽出膜厚計測點用之資料或程式，和在膜厚演算部 33 演算膜厚用之資料或程式等。

前處理部 31 接受經由 A/D 變換器 27 輸入之數位信號（來自光檢測器 26 之圖像信號），對接受到之數位信號施加減低雜訊處理。減低雜訊處理例如可以使用信號之平均化處理。平均化處理可以對時間軸進行平均化，亦可以對光檢測器 26 之各個受光單元，求其周圍之受光單元間之平均值、空間的平均化，亦可以兩者併用。在前處理部 31 處理過之數位信號輸出到顯示裝置 30，藉以在顯示裝置 30 顯示光檢測器 26 所攝影到之計測對象物 36 之計測圖像。

計測點抽出部 32 使用圖像辨識技術，根據從前處理部 31 接受到之數位信號，從觀測區域之計測圖像之中，例如抽出指定之圖案，決定該抽出圖案內之指定之膜厚計測點。當計測點抽出部 32 決定膜厚計測點時，只將圖像信號中之膜厚計測點之信號（亦即，膜厚計測點之受光單元之信號，

或膜厚計測點和其周圍之受光單元之信號)發訊到膜厚演算部 33。另外，亦可以將計測點抽出部 32 所抽出之圖案和膜厚計測點資料輸出到顯示裝置 30，在顯示裝置 30 顯示抽出圖案和其膜厚計測點。另外，計測點抽出部 32 之計測點抽出之方法或演算實質上如後面所述。

膜厚演算部 33 變換分光器 25 之分光過濾器 45a, 45b, 45c, ... 從所獲得之不同選擇波長之多個分光圖像中抽出之膜厚計測點之信號被收納在記憶部 35，在該等之膜厚計測點使資料(干涉光之反射率資料)和理論模態進行比較，用來算出膜厚計測點之計測對象物之膜厚。例如，使各個選擇波長之反射率之計測值之集合，和理論模態之各個選擇波長之反射率之集合進行比較，用來算出膜厚。將所算出之膜厚值輸出到顯示裝置 30 或輸入/輸出部 29，和進行顯示。

第 6 圖是流程圖，用來說明利用該膜厚計測裝置 21 計測被輸送帶間歇式搬運之計測對象物 36 之膜厚之步驟。下面依照第 6 圖用來說明利用第 3 圖或第 4 圖所示之膜厚計測裝置 21，計測各個計測對象物 36 之膜厚之步驟之動作。當開始膜厚計測時，控制部 34 點亮光源 22 使其照明觀測區域之計測對象物(步驟 S1)，膜厚計測裝置 21 使被輸送帶搬運來之計測對象物 36 在其正下停止和進行等符(步驟 S2)。當計測對象物 36 停止在膜厚計測裝置 21 之正下時，經由成像光學系 24 和分光器 25、光檢測器 26 對白色圖像或任何一個選擇波長之分光圖像進行攝影。光檢測器 26 所攝

影到之該計測圖像之資料，經由 A/D 變換器 27 和計測點抽出部 32 利用圖像辨識技術從計測圖像中抽出例如指定之圖案，藉以決定該抽出圖案內之指定之膜厚計測點(步驟 S4)。亦可以將以此方式抽出之指定之圖案之圖像或決定之膜厚計測點顯示在顯示裝置 30。膜厚計測點被決定後，將膜厚計測點之位置(受光單元之位置)記憶在記憶部 35。

然後，從控制部 34 將控制信號輸出到分光器 25，將指定之選擇波長之分光過濾器例如 45a，設定在針孔 41 之上(步驟 S5)，利用光檢測器 26 計測指定之波長區域之分光圖像(步驟 S6)。光檢測器 26 所計測到之分光圖像之資料，經由 A/D 變換器 27 和前處理部 31 被發送到計測點抽出部 32。計測點抽出部 32 從該分光圖像之資料中只抽出膜厚計測點之信號，將其發送到膜厚演算部 33(步驟 S7)。當收訊到膜厚計測點之信號時，膜厚演算部 33 利用該信號演算膜厚計測點之分光反射率，將演算結果暫時的保存在記憶部 35(步驟 S8)。

當以此方式求得膜厚計測點之指定波長之分光反射率時，就判定膜厚演算部 33 對所需要數波長之分光反射率之資料是否備齊(步驟 S9)。在膜厚計測所需要數之分光反射率之資料未備齊之情況時，再度回到步驟 S5，將分光器 25 變換成為不同之分光過濾器例如 45b，利用光檢測器 26 計測不同波長之分光圖像，利用計測點抽出部 32 抽出膜厚計測點之信號，將其發送到膜厚演算部 33，將利用膜厚演算部 33 演算出之膜厚計測點之分光反射率保存在記憶部 35，

對必要數之波長判定分光反射率之資料是否備齊(S5～S9)。

依照此種方式重複步驟 S5～S9，在步驟 S9 當判斷為必要資料已備齊時，就使被暫時記憶在記憶部 35 之分光反射率之多個資料，和預先記憶之分光反射率之理論值進行比較(步驟 S10)，用來算出計測對象物 36 之膜厚(步驟 S11)。算出計測對象物 36 之膜厚之後，將其膜厚計測結果輸出到顯示裝置 30 或輸入/輸出部 29(步驟 S12)。

當停止在膜厚計測裝置 21 之下之計測對象物 36 完成膜厚計測時，該計測對象物 36 在膜厚計測裝置 21 之下方從輸送帶搬出。當完成計測之計測對象物 36 被搬出時，膜厚計測裝置 21 就等待下一個計測對象物 36 之搬入，當下一個計測對象物 36 被設定在膜厚計測裝置 21 之下時，就實行步驟 S2～S13 之步驟，計測其膜厚。

依照此種膜厚計測裝置 21 時，因為可以計測比膜厚計測點更寬廣之觀測區域之分光圖像資料，根據該分光圖像資料，在利用計測點抽出部 32 自動的抽出指定位置(膜厚計測點)之資料之後，可以計測該計測對象物 36 之觀測區域之膜厚計測點之厚度，所以在 1 個 1 個之計測對象物 36 之計測前，不需要將膜厚計測點定位在各個指定位置。因此，可以與計測對象物 36 之位置無關的，計測指定之膜厚計測點之膜厚，其結果是膜厚計測所需要之時間可以縮短，可以有效的進行膜厚計測。另外，因為可以以短時間進行膜厚計測，所以可以將該膜厚計測裝置 21 安裝在生產線的進行線內計測。

另外，因為不需要計測對象物 36 之定位，所以不需要定位用之載物台，可以使膜厚計測裝置 21 之成本成為廉價，和可以使膜厚計測作業簡化。另外，因為可以進行比膜厚計測點更寬廣之觀測區域之膜厚計測，所以對於計測位置不同之計測對象物 36，亦可以不需要變更在每一個計測對象物之膜厚計測裝置 21 之安裝位置。

(第 2 實施例)

第 7 圖是本發明之第 2 實施例之膜厚計測裝置 21 之概略構造圖。在第 1 實施例之膜厚計測裝置 21 中是使白色光照射在計測對象物 36，使其反射光通過分光器 25 之分光過濾器等 45a, 45b, 45c, …，以光檢測器 26 計測所獲得之分光圖像，但是在第 2 實施例之膜厚計測裝置 21 中，從光源 22 射出之白色光在通過分光器 25 之分光過濾器等 45a, 45b, 45c, … 之後，使該分光之光照射在計測對象物 36，被計測對象物 36 反射之反射光射入到光檢測器 26，利用光檢測器 26 計測分光圖像。

第 8 圖表示第 2 實施例之膜厚計測裝置 21 所使用之光學系之具體構造之一實例。在第 2 實施例中，將第 1 實施例之被配置在遮光板 40 和光檢測器 26 之間之分光器 25 之過濾器等板 42，配置在光源 22 和視準儀透鏡 37 之間。

在第 2 實施例之膜厚計測裝置 21 中，與第 1 實施例之膜厚計測裝置 21 同樣的，將膜厚計測點定位在光檢測器 26 所獲之分光圖像，可以從各個波長之分光圖像取出膜厚計測點之分光圖像之資料，利用以此方式獲得之分光圖像之

資料，對不同之波長求得分光反射率，可以進行膜厚計測點之膜厚計測，可以獲得與第 1 實施例之膜厚計測裝置 21 相同之效果。

(第 1 膜厚計測點抽出方法)

下面說明本發明之膜厚計測裝置，特別是第 1 和第 2 實施例之膜厚計測裝置 21 所使用之計測點抽出部 32 之各種膜厚計測點抽出方法。首先說明第 1 膜厚計測點抽出方法，從對象物之圖案抽出重複之單位圖案。

第 9 圖是流程圖，用來說明第 1 膜厚計測點抽出方法之圖案登錄處理。第 10 圖用來說明其圖案登錄方法。第 10(a) 圖表示利用光檢測器 26 所攝影到之計測對象物 36 之觀測區域之圖像。該圖像表示第 2 圖之相關說明之 TFT 基板 15，其中使遮光區域 15 和圖素開口 16 重複的排列。在此處之目的是計測圖素開口 16 之表面之聚醯亞胺膜厚。第 9 圖和第 10 圖所示者之處理分成從計測對象物抽出重複之單位圖案，進行登錄之處理，和決定膜厚計測點之處理。

以下依照第 9 圖之流程圖說明圖案登錄之步驟。在登錄抽出圖案時，首先將計測對象物 36 之樣本放置在膜厚計測裝置 21 之正下方之觀測區域。當放置好樣本，輸入登錄開始指令時，將光源 22 點亮，光檢測器 26 對第 10(a) 圖所示之樣本之觀測區域之圖像進行攝影，圖像資料被 A/D 變換器 27 變換成為數位信號，取入到信號處理部 28 (步驟 S21)。然後，計測點抽出部 32 利用圖像辨識技術，從被取入之計測圖像，抽出第 10(a) 圖之 2 點鏈線所包圍之區域之圖案

，亦即抽出成為重複之單位之圖案 Q(步驟 S22)，將第 10(b) 圖之抽出圖案 Q 輸出到顯示裝置 30，以使抽出圖案 Q 重疊在觀測區域之圖像之狀態，將其顯示在顯示裝置 30(步驟 S23)。然後，信號處理部 28 要求被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 Q 之確認(步驟 S24)。作業者確認被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 Q，假如可以正確的辨識抽出圖案 Q 時，例如按下「OK」鈕，假如判斷為不能正確辨識時就按下「NG」鈕。

當在步驟 S24 按下 NG 鈕時，膜厚計測裝置 21 再度讀入樣本圖像，從被輸入之樣本圖像抽出單位圖案，將其顯示在顯示裝置 30，再度要求作業者進行確認(步驟 S21～S24)。

與此相對的，當在步驟 S24 按下 OK 鈕時，膜厚計測裝置 21 就將抽出圖案 Q 記憶在記憶部 35，藉以完成圖案登錄(步驟 S25)。

當依照上述方式登錄抽出圖案 Q 時，就在計測對象物 36 之膜厚計測步驟，依照第 6 圖所說明之步驟進行計測對象物 36 之膜厚計測。第 11 圖是流程圖，用來表示第 6 圖之步驟 S4，亦即決定膜厚計測點 P 之處理。另外，第 12(a) 圖表示依照第 11 圖之流程圖決定膜厚計測點 P 之方式。

下面依照第 11 圖之流程圖用來說明決定膜厚計測點 P 之步驟。在膜厚計測時，如上述之方式，將計測對象物 36 搬入到膜厚計測裝置 21 之正下方，利用光檢測器 26 取入計測對象物 36 之圖像(第 6 圖之步驟 S1～S3)，決定膜厚計測點 P(第 6 圖之步驟 S4)。在步驟 S4 之計測點抽出部 32 之

決定膜厚計測點 P 之處理，如第 11 圖所示，首先確認圖案被登錄在記憶部 35 (步驟 S31)。在圖案未被登錄在記憶部 35 之情況時 (步驟 S31 為 NG 之情況)，膜厚計測裝置 21 就對顯示裝置 30 或輸入/輸出部 29 輸出「圖案未被登錄」之誤差信息 (步驟 S32)，使處理結束。

另外一方面，當確認有圖案被登錄時 (步驟 S31 為 OK 之情況)，計測點抽出部 32 從記憶部 35 讀出登錄圖案，使如第 12(a)圖所示之計測圖像和讀出之登錄圖案進行比較，從計測圖像中抽出與登錄圖案匹配之圖案 Q (步驟 S33)。被抽出之圖案 Q 在第 12(a)圖中顯示成被 2 點鏈線包圍 (使用與圖案登錄時相同之圖進行說明)。當從計測圖像中抽出與登錄圖案匹配之圖案 Q 時，如第 12(a)圖所示，演算計測點抽出部 32 所抽出之圖案 Q 之中央或幾何學之重心位置，將膜厚計測點 P 定位在該位置 (步驟 S34)。

然後在膜厚計測點 P 被決定後，計測點抽出部 32 判定為膜厚計測點 P 被正確的決定 (步驟 S35)。當判定為膜厚計測點 P 未被正確決定之情況時 (在步驟 S35 為 NG 之情況)，就再度取入計測對象物 36 之圖像，再度進行圖案 Q 之抽出和膜厚計測點 P 之決定 (步驟 S36、S33～S34)。

當判定為膜厚計測點有被正確決定之情況時 (在步驟 S35 為 OK 之情況時)，就實行第 6 圖之步驟 S5 以下之步驟，計測該計測對象物 36 之膜厚。

另外，在第 11 圖之流程圖中是在決定膜厚計測點之步驟，每次決定膜厚計測點時就進行登錄圖案之確認 (步驟 S31)

，但是因爲登錄圖案之確認在開始第 6 圖之膜厚計測之步驟時，只要進行一次就夠，所以亦可以省略第 11 圖之步驟 S31、S32，在膜厚計測之開始時(例如，在第 6 圖之步驟 S1 之前)進行一次之登錄圖案之確認(以下之實施例亦同)。

另外，第 12(b)圖所示者用來說明第 1 膜厚計測點抽出方法之變化例。在該變化例中，在圖案登錄時，由作業者在第 9 圖之步 S24 確認圖案被正確登錄之後，要求作業者輸入膜厚計測點。例如，作業者對於被顯示在顯示裝置 30 之單位圖案，操作滑鼠指標，輸入膜厚計測點 P，或從被設在顯示裝置 30 之表面之觸摸面板進行觸摸輸入。作業者所輸入之膜厚計測點 P，如第 12(b)圖所示，被變換成爲抽出圖案 Q 內之座標(x, y)，與在第 9 圖之步驟 S25 之抽出圖案 Q 一起被記憶在記憶部 35。另外一方面，在決定膜厚計測點之處理中，代替第 11 圖之步驟 S34 者，從記憶部 35 讀出相對座標(x, y)，決定膜厚計測點 P 是在第 12(b)圖所示之抽出圖案 Q 內之(x, y)之位置。

另外，第 13 圖是流程圖，用來說明第 1 膜厚計測點抽出方法之另一不同之變化例。不預先進行圖案登錄就可以抽出膜厚計測點。亦即，依照第 13 圖說明時，以下面所述之方式決定膜厚計測點。當開始第 6 圖之決定膜厚計測點之步驟 S4 時，計測點抽出部 32 使用圖像辨識技術，從光檢測器 26 所攝影到之計測圖像中，抽出成爲重複單位之圖案 Q(步驟 S41)，檢測抽出圖案 Q 之中心(或單位圖案 Q 之幾何學之重心位置等之指定之位置)，將膜厚計測點 P 定位在

該點(步驟 S42)。當以此方式決定膜厚計測點 P 後，計測點抽出部 32 判定為膜厚計測點 P 被正確的決定(步驟 S43)。當判定為膜厚計測點 P 未被正確決定之情況時(步驟 s43 為 NG 之情況時)，就再度取入計測對象物 36 之圖像，再度進行單位圖案 Q 之抽出和膜厚計測點 P 之決定(步驟 S44、S41～S42)。當判定為膜厚計測點 P 被正確決定之情況時(步驟 S43 為 OK 之情況時)，就實行第 6 圖之步驟 S5 以下之步驟，計測該計測對象物 36 之膜厚。

如第 13 圖之變化例所示，在未預先登錄圖案之膜厚計測步驟，從計測圖像抽出指定之圖案，依照此種方法時，因為不需要預先進行圖案登錄，所以可以減輕準備之勞力。與此相對的，預先登錄指定之圖案，使在膜厚計測步驟抽出之圖案和登錄圖案進行比較，依照此種方法時可以提高膜厚計測點之確實性。特別是在計測對象物包含有 2 種以上之圖案之情況，經由抽出指定之圖案，可以更確實的決定膜厚計測點。

(第 2 膜厚計測點抽出方法)

第 2 膜厚計測點抽出方法之處理包含有：由使用者輸入膜厚計測點，登錄膜厚計測點之相對位置之處理；和使用被登錄之膜厚計測點之相對位置，決定膜厚計測點之處理。第 14 圖是流程圖，用來說明預先登錄膜厚計測點之相對位置之步驟。第 15(a)，(b)圖用來說明從被輸入之膜厚計測點，抽出相對位置之方式。第 16 圖是流程圖，用來說明第 2 膜厚計測點抽出方法之決定膜厚計測點之步驟。

在第 2 膜厚計測點抽出方法中，不只是單位圖案，亦 TFT 基板 14 抽出遮光區域(黑底區域 15)之圖案，以該大致格子狀或框狀之圖案(以下稱為格子圖案)作為基準，用來決定膜厚計測點。首先，依照第 14 圖之流程圖用來說明對被抽出之格子狀之圖案輸入膜厚計測位置，抽出其相對位置和進行登錄之步驟。在登錄膜厚計測點相對位置之處理中，利用光檢測器 26 對樣本之觀測區域之圖像進行攝影，以 A/D 變換器 27 變換成為數位信號，將變換後之計測圖像取入到信號處理部 28(步驟 S51)。其次，計測點抽出部 32 利用圖像辨識技術，從取入之計測圖像中，抽出第 15(a)圖所示之遮光區域 15 之格子狀之圖案 15A(步驟 S52)，以該抽出圖案 15A 重疊在圖像區域之圖像之狀態，將其輸出到顯示裝置 30 和進行顯示(步驟 S53)。

當抽出圖案 15A 被顯示在顯示裝置 30 時，信號處理部 28 就對作業者輸出要求確認抽出圖案 15A 之信息(步驟 S54)。作業者依照該信息確認被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 15A，假如可以正確辨識抽出圖案 15A 時，就按下「OK」鈕，假如判斷為不能正確辨識時就按下「NG」鈕。

在步驟 S54，當按下 NG 鈕時，膜厚計測裝置 21 就讀入樣本圖案，從被讀入之樣本圖像再度抽出格子狀之圖案 15A，將其顯示在顯示裝置 30，再度要求作業者進行判斷(步驟 S51～S54)。

與此相對的，當在步驟 S54 按下 OK 鈕時，信號處理部 28 就對作業者要求輸入膜厚計測點 P(步驟 S55)。當被要求

輸入膜厚計測點 P 之作業者操作滑鼠時，或從被設在顯示裝置 30 之表面之觸摸面板等，輸入對顯示裝置 30 之抽出圖案 15A 之膜厚計測點 P 時，就如第 15(a), (b)圖所示，計測點抽出部 32 選擇接近被輸入之膜厚計測點 P 之特徵點 R(例如，抽出圖案 15A 之交叉點或被抽出圖案 15A 包圍之區域之邊緣等)，以被選擇之特徵點 R 作為基準，計測該膜厚計測點 P 之相對位置(x, y)(步驟 S56)。將以此方式獲得之膜厚計測點 P 之相對位置(x, y)記憶在記憶部 35，和完成登錄(步驟 S57)。

依照上述之方式，當膜厚計測點 P 之相對位置被登錄時，就在計測對象物 36 之膜厚計測步驟，依照第 6 圖所說明之步驟進行計測對象物 36 之膜厚計測。在第 6 圖之步驟 S4，亦即在決定膜厚計測點 P 之處理，如第 16 圖所示，首先確認膜厚計測點 P 之相對位置是否被登錄在記憶部 35(步驟 S61)。當相對位置未被登錄在記憶部 35 之情況時(步驟 S61 為 NG 之情況時)，膜厚計測裝置 21 就對顯示裝置輸出「膜厚計測點之位置未被登錄」之誤差信息(步驟 S62)，然後使處理停止。

另外一方面，當確認有相對位置之登錄時(在步驟 S61 為 OK 之情況)，計測點抽出部 32 就從記憶部 35 讀出膜厚計測點 P 之相對位置(x, y)。其次，從光檢測器 26 所攝影到計測圖像中抽出格子狀之圖案 15A(步驟 S63)，從格子狀之抽出圖案 15A 中選擇適當之特徵點 R(例如最接近觀測區域之中心之特徵點)R(步驟 S64)。然後，以被選擇之特徵點 R

作為基準，決定膜厚計測點 P 是在位置 (x, y) (其方式與第 15(b) 圖相同) (步驟 S65)。

當以此方式決定膜厚計測點 P 後，計測點抽出部 32 判定膜厚計測點 P 是否被正確的決定 (步驟 S6)。當判定為膜厚計測點 P 未被正確決定之情況時 (在步驟 S66 為 NG 之情況時)，就取入計測對象物 36 之圖像 (步驟 S67)，再度進行格子狀之圖案 15A 之抽出和膜厚計測點 P 之決定 (步驟 S63 ~ S65)。

當判斷為膜厚計測點 P 有被正確決定之情況時 (在步驟 S66 為 OK 之情況)，就實行第 6 圖之步驟 S5 以下之步驟、計測對象物 36 之膜厚。

另外，假如以格子狀之圖案之特徵點作為基準，預先決定膜厚計測點之相對位置時，在本實施例中亦可以省略登錄膜厚計測點之相對位置之處理。

第 17(a), (b) 圖表示第 2 膜厚計測點抽出方法之變化例。在該變化例中，利用登錄膜厚計測點之相對位置之處理，用來輸入多個點之膜厚計測點 P。例如，在登錄膜厚計測點之相對位置之處理中，當對被抽出之格子狀之圖案 15A 輸入多個位置之膜厚計測點 P 時，以近傍之特徵點 R (例如，被格子狀之抽出圖案 15A 包圍之四角形之區域之邊緣) 作為基準，計測各個膜厚計測點 P 之相對位置，將其登錄在記憶部 35。然後，在決定膜厚計測點之處理中，根據被記憶在記憶部 35 之多個位置資料，對被抽出之格子狀之圖案 15A 決定多個膜厚計測點 P (第 6 圖之步驟 S4)。其次，

在第 6 圖之步驟 S8，對於每一個波長，使該等之各個膜厚計測點 P 之分光反射率資料進行平均，在第 6 圖之步驟 S10、S11，根據被平均之各個分光反射率資料、計測該計測對象物之膜厚。或是亦可以在第 6 圖之步驟 S11、S12，於計測每一個膜厚計測點之計測對象物之膜厚之後，求該等之膜厚之平均值和進行輸出。依照此種方式，使用多個膜厚計測點進行平均化，可以用來提高計測對象物之膜厚計測之穩定性。

(第 3 膜厚計測點抽出方法)

第 3 膜厚計測點抽出方法是從計測對象物之計測圖像中抽出特徵點，用來決定膜厚計測點。第 18 圖表示第 3 膜厚計測點抽出方法。亦即，計測遮光區域 15 之聚醯亞胺膜之膜厚之情況。在此種方法中，在決定膜厚計測點之處理(不需要登錄抽出圖案之處理，或登錄膜厚計測點之位置之處理等)，於抽出格子狀之圖案 15A 之後，抽出該被抽出之圖案 15A 之特徵點之交差點，決定該被抽出之交差點之中心作為膜厚計測點 P。

第 19 圖是第 3 膜厚計測點抽出方法之變化例，仍然是計測遮光區域 15 之聚醯亞胺膜之膜厚。在該變化例中，利用決定膜厚計測點之處理，在抽出格子狀之圖案 15A 之後，抽出被該抽出圖案 15A 包圍之四角形區域之邊緣作為特徵點，決定被抽出之邊緣部份之中心作為膜厚計測點 P。輸出之膜厚可以是在各個膜厚計測點 P 計測到之膜厚之平均值，亦可以是利用各個膜厚計測點 P 之分光反射率之平均

值所求得之膜厚。

(第 4 膜厚計測點抽出方法)

第 4 膜厚計測點抽出方法是在圖案登錄之處理，作業者指定和登錄成為圖案之區域。第 20 是流程圖，用來說明第 4 膜厚計測點抽出方法之登錄圖案之步驟，第 21(a)，(b)圖為其說明圖。亦即，作業者對計測圖像可以直接指定登錄圖案。

下面依照第 20 圖之流程圖用來說明第 4 膜厚計測點抽出方法之圖案登錄之處理。在該處理中，利用光檢測器 26 對樣本之觀測區域之圖像進行攝影，利用 A/D 變換器 27 變換成為數位信號，將變換後之圖像資料取入到信號處理部 28 (步驟 S71)。其次，計測點抽出部 32 將圖像資料輸出到顯示裝置 30，在顯示裝置 30 顯示被取入之計測圖像(步驟 S72)，對作業者要求指定對計測圖像成圖案之區域，藉以抽出圖案(步驟 S73)。

被要求圖案之抽出之作業者指定區域，使欲指定作為膜厚計測點之點成為中心。亦即，使用滑鼠等之輸入裝置(輸入/輸出部 29)，如第 21(a)圖所示，對被顯示在顯示裝置 30 之計測圖像，指定抽出作為圖案之區域。當有區域被指定時，計測點抽出部 32 就辨識被指定之區域作為抽出圖案 T，如第 21(b)圖所示，將被抽出之圖案 T 輸出到顯示裝置 30，使其重疊在觀測區域之圖像的被顯示在顯示裝置 30 (步驟 S74)。其次，信號處理部 28 對作業者要求確認被顯示之抽出圖案 T 是否適當(步驟 S75)。被要求確認之作業者

，確認被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 T，假如被顯示之抽出圖案 15A 為適當時按下「OK」鈕，假如需要圖案之修正時就按下「NG」鈕。

在步驟 S75 當 NG 鈕被按下時，膜厚計測裝置 21 就再度要求圖案之抽出，在顯示裝置 30 顯示被抽出之圖案 T，再度要求作業者確認(步驟 S73～S75)。

與此相對的，在步驟 S75 當 OK 鈕被按下時，計測點抽出部 32 就判定被抽出之圖案 T 是否適當。例如，當圖案 T 之區域過狹，或過寬時，就輸出誤差信息(步驟 S77)，要求再度抽出圖案(步驟 S73)。或是在步驟 S76 為 NG 之情況時，亦可以在步驟 S77。輸出誤差信息，成為以其他之登錄方法進行設定。

在步驟 S76 當判斷為適當之情況時，就將所獲得之抽出圖案 T 記憶在記憶部 35，完成圖案登錄(步驟 S78)。

在以此方式完成抽出圖案 T 之登錄之後，在膜厚計測步驟之決定膜厚計測點之處理中，利用與第 11 圖之流程圖所示者相同之步驟，從分光圖像中抽出與該抽出圖案 T 匹配之區域，在其中心設定膜厚計測點。

依照此種方法時，因為作業者可以觀看計測圖像指定抽出圖案，所以作為使用者之作業者可以很容易設定抽出圖案，可以縮短登錄所需要之時間。

另外，亦可以依照上述之方式，從作業者所指定之圖案 T 中，抽出重複之單位圖案，作為登錄圖案的記憶在記憶部 35。

另外，作業者指定圖案之另一方法亦可以由作業者指定多個點，登錄被該多個點包圍之區域作為圖案。例如在第 19 圖中，亦可以由作業者指定表示特徵點 R 之具有 X 記號之位置，登錄被 X 記號包圍之四角形之區域作為圖案。

(第 5 膜厚計測點抽出方法)

第 5 膜厚計測點抽出方法是在圖案登錄之處理中，根據作業者輸入之膜厚計測點，自動的抽出和登錄圖案。第 22 圖是流程圖，用來說明第 5 膜厚計測點抽出方法之登錄圖案之步驟，第 23(a)，(b)圖、第 24(c)，(d)圖為其說明圖。亦即，作業者可以對計測圖像直接指定膜厚計測點 P。

下面依照第 22 圖之流程圖用來說明第 5 膜厚計測點抽出方法之圖案登錄之處理。在該處理中，利用光檢測器 26 對樣本之觀測區域之圖像進行攝影，利用 A/D 變換器 27 變換成為數位信號，將變換後之圖像資料取入到信號處理部 28 (步驟 S81)。然後，計測點抽出部 32 將圖像資料輸出到顯示裝置 30，在顯示裝置 30 顯示被取入之計測圖像(步驟 S82)，要求作業者將膜厚計測點 P 輸入到計測圖像(步驟 S83)。

被要求輸入膜厚計測點之作業者，使用滑鼠或觸摸面板，對被顯示在顯示裝置 30 之計測圖像，指定膜厚計測點 P。如第 23(a)圖所示，當指定膜厚計測點 P 時，就在顯示裝置 30 顯示被指定之膜厚計測點 P，計測點抽出部 32 抽出包含被指定之膜厚計測點 P 之區域，作為目的之圖案區域(步驟 S84)。決定抽出圖案之方法如第 23(b)圖所示，當有膜厚計測點 P 被輸入時，以該膜厚計測點 P 作為中心，使

成爲抽出圖案 T 之正方形區域擴大，選擇最佳大小之區域，藉以決定抽出圖案 T。依照此種方式，在使正方形區域擴大之情況時，即使連續變大亦不會有妨礙，但是在第 23 (a)，(b)，(c)圖所示之實例中，可以以至少一邊與遮光區域 15 之邊緣一致之方式，使正方形區域不連續的變大。或是亦可以在觀測區域之圖像上，使包含被指定之膜厚計測點 P 之亮度一定之區域，成爲抽出圖案 T。

當以此方式決定正方形區域時，計測點抽出部 32 就辨識被指定之區域作爲抽出圖案 T，將被抽出之圖案 T 輸出到顯示裝置 30，使第 24(d)圖所示之抽出圖案 T 重疊在觀測區域之圖像，將其顯示在顯示裝置 30(步驟 S85)。其次，信號處理部 28 對作業者要求確認被顯示之抽出圖案 T 是否適當(步驟 S86)。被要求確認之作業者，確認被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案，假如被顯示之抽出圖案 15A 爲適當時，就按「OK」鈕，假如需要圖案之修正時，就按下「NG」鈕。

在步驟 S86，當 NG 鈕被按下時，膜厚計測裝置 21 就要求再度輸入膜厚計測點，將被抽出之圖案 T 顯示在顯示裝置 30，再度再求作業者進行確認(步驟 S83～S86)。

與此相對的，在步驟 S86，當 OK 鈕被按下時，就將所獲得之抽出圖案 T 記憶在記憶部 35，完成圖案登錄(步驟 S87)。

在依照此種方式完成抽出圖案 T 之登錄之後，在膜厚計測步驟之決定膜厚計測點之處理中，利用與第 11 圖之流程圖所示者相同之步驟，從分光圖像中抽出與該抽出圖案 T

匹配之區域，在其中心設定膜厚計測點 P。

依照此種方法時，因為作業者可以觀看計測圖像指定抽出圖案，所以作為使用者之作業者可以很容易設定抽出圖案，可以縮短登錄之需要之時間。

(第 6 膜厚計測點抽出方法)

第 6 膜厚計測點抽出方法考慮到由於分光圖像造成之對比不同，用來提高圖案登錄之精確度。第 25 圖是流程圖，用來說明第 6 膜厚計測點抽出方法之圖案登錄之步驟，第 26(a), (b), (c), (d)圖和第 27 圖為其說明圖。

以下依照第 25 圖之流程圖用來說明圖案登錄之步驟。在抽出圖案之登錄時，首先從光檢測器 26 將通過任一個分光過濾器之計測對象物 36 之分光圖像，取入到信號處理部 28 (步驟 S91)。其次，在達到指定次數之前(步驟 S92)將分光過濾器變換成為不同波長區域者(步驟 S93)，將通過變換後之分光過濾器之分光圖像取入到信號處理部 28。其結果是在計測點抽出部 32 獲得如第 26(a), (b), (c), (d)圖所示之不同波長之指定數之分光圖像。

其次，計測點抽出部 32 使多個分光圖像之對比進行比較(步驟 S94)。例如，在從 TFT 基板 14 抽出之圖案之情況時，在遮光區域 15 之反射率沒有很大之差異，受光量位準大致為一定值 L_t ，但是在圖素開口 16 由於波長之不同使反射率不同，所以如第 27 圖所示當沿著分光圖像之 C-C 線計測受光量位準時，圖素開口 16 之受光量位準會由於波長而成為 L_a 、 L_b 、 L_c 、 L_d 之不同。

計測點抽出部 32 從各個分光圖像中，選擇最高對比之分光圖像(步驟 S95)。在第 27 圖所示者之中，圖素開口 16 之受光量位準 L_c 者因為是對比最高者，所以假如是成為從第 26(c)圖之分光圖像所獲得之抽出圖案 Q 者時，計測點抽出部 32 就選擇第 26(c)圖之分光圖像。

其次，如第 26(c)圖所示，計測點抽出部 32 從被選擇之分光圖像中，自動的抽出圖案 Q(步驟 S96)。該圖案抽出方法可以使用至目前所述者或其以外之方法。因為圖案 Q 是根據最高對比之分光圖像抽出，所以使抽出精確度變高，可以進行穩定之圖案抽出。計測點抽出部 32 將抽出圖案 Q 輸出到顯示裝置 30，在顯示裝置 30 顯示抽出圖案 Q(步驟 S97)。其次，信號處理部 28 要求確認顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 Q(步驟 S98)。作業者確認被顯示在顯示裝置 30 之抽出圖案 Q，假如可以正確辨識抽出圖案 Q 時，例如按下「OK」鈕，假如判斷為不能正確辨識時，按下「NG」鈕。

在步驟 S98，當 NG 鈕被按下時，膜厚計測裝置 21 再度抽出圖案將其顯示在顯示裝置 30，再度要求作業者確認(步驟 S96～S98)。

與此相對的，在步驟 S98，當 OK 鈕被按下時，膜厚計測裝置 21 將抽出圖案 Q 和被選擇之分光圖像之波長(或當時所使用之分光過濾器)記憶在記憶部 35，完成圖案登錄(步驟 S99)。

當依照上述之方式登錄抽出圖案 Q 時，在計測對象物 36 之膜厚計測步驟，依照第 6 圖所說明之步驟進行計測對象

物 36 之膜厚計測，其中在第 6 圖之步驟 S4，利用第 11 圖所示之步驟決定膜厚計測點 P。在決定該膜厚計測點 P 之處理亦抽出與登錄圖案匹配之圖案，用以抽出與登錄圖案匹配之圖案之分光圖像，假如使用在步驟 S99 被登錄之波長之分光圖像時，可以以良好之精確度抽出與登錄圖案匹配之圖案。

另外，在不需要預先登錄抽出圖案之步驟之情況時，在決定膜厚計測點之處理，於抽出圖案之前，可以使分光圖像進行比較，選擇高對比之分光圖像。

(第 7 膜厚計測點抽出方法)

對於在玻璃基板塗布有紅、綠、藍之彩色抗蝕劑之彩色過濾器，在計測各個彩色抗蝕劑(單元)之膜厚之情況時，因為用以進行分光反射率之計測之光檢測器 26 不能因應彩色，所以在利用光檢測器 26 以白色光對白色圖像進行攝影時，被顯示在顯示裝置 30 之彩色抗蝕劑之計測圖像變成如第 28 圖所示之圖像，不能區別紅色抗蝕劑 48R、綠色抗蝕劑 48G、藍色抗蝕劑 48B。因此，在登錄作為膜厚計測對象之圖案時，不能進行色之區別。另外，紅色分光過濾器、綠色分光過濾器、藍色分光過濾器之透過率特性因為成為如第 29 圖所示，所以例如在利用光檢測器 26 對透過紅色分光過濾器之紅色圖像進行攝影時，被顯示在顯示裝置 30 之彩色抗蝕劑之計測圖像變成如第 30 圖所示之圖像，紅色抗蝕劑 48R 之區域變成帶白，綠色抗蝕劑 48G 之區域和藍色抗蝕劑 48B 之區域不能區別。因此，在登錄作

為膜厚計測對象之圖案時，不能區別綠色抗蝕劑 48G 和藍色抗蝕劑 48B。

第 7 膜厚計測點抽出方法可以彩色因應此種情況。亦即，在此種膜厚計測點抽出方法中，當開始圖案登錄之處理時，首先將分光器 25 之分光過濾器變換成為紅(R)、綠(G)、藍(B)，取入計測圖像。在透過紅色分光過濾器之計測圖像，紅色抗蝕劑 48R 之區域變成帶白區域，在透過綠色分光過濾器之計測圖像，綠色抗蝕劑 48G 之區域變成帶白區域，在透過藍色分光過濾器之計測圖像，藍色抗蝕劑 48B 之區域變成帶白區域，所以經由解析該等之計測圖像，可以映象紅色抗蝕劑 48R、綠色抗蝕劑 48G、藍色抗蝕劑 48B 之各個區域，可以將其記憶在記憶部 35。在完成各色之區域之映象後，信號處理部 28 如第 31 圖所示，取入白色光之計測圖像，以白色光將計測圖像和選擇表單 49 顯示在顯示裝置 30。然後，當作業者從選擇表單 49 中選擇抗蝕劑色(例如，選擇第 31 圖所示之紅色抗蝕劑)時，使顯示裝置 30 之指標 50 指在計測圖像上之紅色抗蝕劑 48R 之區域，抽出紅色抗蝕劑 48R 之區域之圖案，將被抽出之圖案與其對應之分光過濾器之種類記憶在記憶部 35。

其次，在計測紅色抗蝕劑 48R 之膜厚之步驟，讀出被登錄在記憶部 35 之分光過濾器之種類和登錄圖案，將其設定在登錄有分光器 25 之分光過濾器，例如紅色分光過濾器。然後，在透過該分光過濾器之特定波長之分光圖像中，從大受光量之區域(帶白區域)抽出與登錄圖案匹配之圖案，

將膜厚計測點定位在其中央等。

依照此種方法時，對於彩色之計測對象物可以有效的進行計測作業，可以計測目的色之薄膜之不同膜厚。另外，計測對象物 36 之色不只限於上述之紅、綠、藍。另外，與第 31 圖相反的，當利用指標指在計測圖像之區域時，亦可以在選擇表單顯示該區域之色之種類(色名)。

(第 8 膜厚計測點抽出方法)

第 8 膜厚計測點抽出方法有關於抽出圖案之分光圖像之決定。要利用膜厚計測裝置 21 計測膜厚時，預先輸入膜之構造，膜之光學常數或物理常數。另外，在製造線因為瞄準區域之膜厚值亦明確，所以在此種方法中，亦將其瞄準之膜厚值之資訊輸入到信號處理部 78。然後，根據該等之資訊(特別是膜厚之目標值和光學常數)算出理論之反射率，依照其結果決定反射率成為最大，最小之波長。理論上決定瞄準之膜之反射率成為最大，最小之波長，根據與計測對象物有關之資訊(例如，基板之構造、計測區域之周邊之膜種、周邊之反射率之實質值等)決定圖像之對比成為最大之波長(分光色)。

例如，第 32 圖表示在玻璃基板上成膜厚度 150nm 之 ITO 膜，厚度 80nm 之聚醯亞胺膜成為計測對象物之情況時之理論反射率之計算結果。在該理論反射率中，在大約 550nm 之波長其反射率成為最大，在大約 430nm 之波長其反射率成為最小。當在欲計測該計測對象物之膜厚之區域之周圍，設有電極之情況時，電極區域之反射率與波長無關的成

爲非常大(參照第 27 圖)，所以在膜厚計測區域使反射率小用來使計測圖像之對比變大。因此，從計測圖像抽出圖案所使用之光之波長或分光過濾器之種類，使用使反射率變小之波長，亦即大約 430nm 之波長，和使該波長之光透過之分光過濾器。

依照此種方法，要獲得高對比之分光圖像時，不需要實驗式的預先決定最佳之光之波長或分光過濾器之種類，就可以有效的進行膜厚計測。

(第 9 膜厚計測點抽出方法)

第 9 膜厚計測點抽出方法是在 FPD 面板等之形成有多片面板 51 之母板玻璃 52 之狀態，決定面板 51 之膜厚計測點。第 33(a)圖表示對於形成有多個面板 51 之母板玻璃 52，預先登錄膜厚計測點時之方式，第 33(b)圖是使第 33(a)圖之以虛線包圍之區域擴大之圖像。

在第 33(a)圖所示之計測對象物 36 中，在大塊之母板玻璃 52 之上並排的形成多片之面板 51。在面板 51 之邊緣，框狀的形成沒有圖素開口 16 之遮光區域 54。該等之面板 51 最後經由切割母板玻璃 52 被切離。

在第 9 膜厚計測點抽出方法中，在作業者預先學習將膜厚計測點登錄在信號處理部 28 之情況，如第 33(a)圖所示，在面板 51 之角落部份配置成爲計測視野 53 之樣本之母板玻璃 52 或膜厚計測裝置 21。然後，從第 33(b)圖所示之計測視野 53 內之圖像，抽出面板 51 之邊緣之遮光區域 54 之一部份(第 33(b)圖中之斜線部份)作爲圖案 Q。其次，當

作業者指示任一個圖素開口 16 內之點作為計測點 P 時，信號處理部 28 就以抽出圖案 Q 之角部或角落作為基準，計測至該計測點 P 之變位量，將該變位量記憶在記憶部 35。

在膜厚計測步驟之決定膜厚計測點之處理亦同樣的，信號處理部 28 將面板 51 之角落之部份收納在計測視野 53，抽出遮光區域 54 之一部份作為圖案 Q，以圖案 Q 之角落或角落作為基準，在登錄位置決定膜厚計測點 P。

另外，另一方法如第 34(a)圖所示，使面板 51 之角落之部份和母板玻璃 52 之角部進入計測視野 53，以此方式配置樣本之母板玻璃 52 或膜厚計測裝置 21。然後，從第 34(b)圖所示之計測視野 53 內之圖像，抽出母板玻璃 52 之角部作為特徵點 R。其次，當作業者指示任一個圖素開口 16 內之點作為計測點 P 時，信號處理部 28 以特徵點 R 作為基準，計測至該計測點 P 之變位量，將該變位置記憶在記憶部 35。

在第 33 圖和第 34 圖所示之方法中，如第 35(a)圖所示，即使形成在母板玻璃 52 之上之面板 51 之形狀或數目有不同時，因為對每一個品種設定膜厚計測點 P，所以可以因應多種品種。另外，在第 33 圖所示之方法中，當設定如第 35(b)圖所示之大計測視野 53a 時，因為有數個圖案 Q(亦即，數個面板 51 之角落之部份)，所以需要判別以那一個面板 51 作為基準，但是如第 35(b)圖所示之計測視野 53，經由使計測視野 53 變小，可以使檢索範圍變狹，可以使圖案之抽出高速化。另外，亦可以對計測對象物之每一種品種

調整觀測區域。

(第 3 實施例)

第 36 圖表示本發明之第 3 實施例之色度計測裝置 61 之構造。對於在玻璃基板上排列有紅色抗蝕劑、綠色抗蝕劑、和藍色抗蝕劑之各個彩色單元之液晶顯示面板用等之彩色過濾器，可以利用該色度計測裝置 61 計測其膜厚和色度。該色度計測裝置 61 因為具有與第 4 圖所示之膜厚計測裝置 21 同樣之構造，所以下面以其不同部份為重點進行說明。在放置計測對象物 36 之支持台 62 之中央部具有開口 63，由鹵素燈構成之光源 22 之白色光通過光纖 64 被引導到開口 63 之下方，從光纖 64 之前端射出之白色光被視準儀透鏡 65 變換成為平行光，從開口 63 照明具有透光性之計測對象物 36，透過計測對象物 36 之光，通過成像光學系 24、針孔 41 和分光器 25，成像在光檢測器 26。另外，在光源 22 和投光光學系 23 之間之空間，以及在光源 22 和光纖 64 之間之空間，分別設置由電磁線圈 66、68 驅動之快門 67、69，用來使從光源 22 射出之光變換到投光光學系 23 側或光纖 64 側。另外，光檢測器 26 使用裝載有矽製 CCD 之攝影機。

在構成分光器 25 之過濾器板 42 之邊緣，如第 37 圖所示，設有原點檢測用之突起部 70 或缺口，利用光耦合器等之原點檢測用感測器 71 檢測突起部 70 或缺口之位置，可以用來檢測過濾器板 42 之原點位置。過濾器板 42 從原點旋轉多少角度之決定是依照施加在使過濾器板 42 旋轉之控

制用馬達 43 之脈波數。在過濾器板 42 從原點起順序的排列有 450nm 之波長區域之分光過濾器 72a、550nm 之波長區域之分光過濾器 72b、和 650nm 之波長區域之分光過濾器 72c，在其次設有 400nm、500nm、600nm、至 700nm 之可視區域之分光過濾器 72d~72g，然後排列有 800nm、850nm、900nm、950nm、1000nm 之近紅外區域之分光過濾器 72h~72l。

在使用此種色度計測裝置 61 計測彩色過濾器之各個彩色單元之膜厚和色度之情況時，以下面所述之方式進行。首先，使過濾器板 42 在原點之位置，450nm 之波長之分光過濾器 72a 位於針孔 41 之上。光學系成為透過型、快門 67 閉合、快門 69 開放，從光纖 64 之前端射出之白色光被視準儀透鏡 65 變換成為平行光，從下方照射在彩色過濾器(計測對象物 36)。在此種狀態，使過濾器板 42 旋轉，順序的變換成為波長 450nm 之分光過濾器 72a、550nm 之分光過濾器 72b、650nm 之分光過濾器 72c，藉以獲得 450nm、550nm、650nm 之分光波長之圖像。在該等分光圖像中，分別對於紅色抗蝕劑，綠色抗蝕劑、藍色抗蝕劑因為成為最高透過率，所以利用信號處理部 28 可以判別各色之抗蝕劑之位置。

其次，使用 400nm~700nm 之可視區域之分光過濾器 72d~72g 取入分光圖像。然後，利用至目前所述之方法決定膜計測位置，利用膜計測位置之圖像資料，演算膜計測位置之各個彩色抗蝕劑之色度。

然後，使快門 69 閉合、快門 67 開放，從上方以色光同軸落射照明。然後，使用 $700\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 之近紅外區域之分光過濾器 72g~72ℓ 取入分光圖像，利用該膜計測位置之圖像資料，進行膜計測位置之各個彩色抗蝕劑之膜厚計測。

第 38 圖表示彩色過濾器之紅色抗蝕劑(R)、綠色抗蝕劑(G)、藍色抗蝕劑(B)之透過率特性。紅色抗蝕劑在比大約 600nm 長之波長側成為透明之特性，綠色抗蝕劑和藍色抗蝕劑在比大約 800nm 長之波長側成為透明之特性。因此，使用射出 $800\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 區域之光之鹵素燈作為光源 22，假如從光檢測器 26 輸出 $800\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 區域之圖像信號時，不會由於彩色過濾器之色素之影響使膜之干涉波形變亂，可以進行膜厚計測。另外，經由使用 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ 之光波長之透過型之光學系，可以計測彩色過濾器之色度。

彩色過濾器之紅色抗蝕劑、綠色抗蝕劑、藍色抗蝕劑存在有可視區域為不透明之波長區域。藍色抗蝕劑在 $500 \sim 700\text{nm}$ 之區域，綠色抗蝕劑在 $400 \sim 500\text{nm}$ 和 $600 \sim 700\text{nm}$ 之區域，紅色抗蝕劑在 $630 \sim 700\text{nm}$ 之區域分別成為不透明。因此，利用上述之方法首先指定抗蝕劑之色，然後取得可視區域和紅外區域之全部之分光圖像後，假如使用各個透明波長區域之分光圖像進行膜厚演算時，當與只在 $700 \sim 1000\text{nm}$ 之近紅外區域進行膜厚計測之情況比較，可以增強點數增加部份之耐波長雜訊，可以提高膜厚精確度。

依照本發明之光學式膜計測裝置時，根據比光檢測器取入之膜計測位置寬廣之觀測區域之圖像，用來決定膜計測

位置，因為可以根據從該膜計測位置抽出之信號演算膜之特性，所以在計測 1 個 1 個之計測對象物之情況，不需要將計測對象物之膜計測位置定位在指定之位置。因此，與計測對象物之位置無關的，可以計測指定之膜計測位置之膜之特性。

其結果是可以縮短膜計測所需要之時間，可以有效的計測膜之特性。另外，因為可以以短時間進行膜之計測，所以可以將該光學式膜計測裝置安裝在生產線的進行線內計測。另外，因為不需要計測對象物之定位，所以不需要定位用之載物台，可以使裝置成本成為廉價和可以使膜厚計測作業簡化。

(五)圖式簡單說明

第 1 圖是側面圖，用來表示先前技術例之膜厚檢查裝置之構造。

第 2 圖表示以該膜厚檢查裝置觀測到計測對象物之一實例(TFT 基板)。

第 3 圖是本發明之第 1 實施例之膜厚計測裝置之概略構造圖。

第 4 圖是構造圖，用來表示該膜厚計測裝置之光學系之具體之實例。

第 5 圖是使用在第 4 圖之膜厚計測裝置之分光器之正面圖。

第 6 圖是流程圖，用來說明利用膜厚計測裝置計測對象物之膜厚之步驟。

第 7 圖是本發明之第 2 實施例之膜厚計測裝置之概略構造圖。

第 8 圖是構造圖，用來表示該膜厚計測裝置之光學系之具體之實例。

第 9 圖是流程圖，用來說明第 1 計測點抽出方法之圖案登錄處理。

第 10(a)圖表示圖案登錄用之計測對象物之樣本之圖像，(b)是從其中抽出之圖案之擴大圖。

第 11 圖是流程圖，用來說明第 1 計測點抽出方法之膜厚計測點之決定方法。

第 12(a)圖用來說明依照第 11 圖之流程圖所示之步驟決定膜厚計測點之方式，(b)是擴大圖，用來說明(a)之變化例，亦即決定膜厚計測點之不同方法。

第 13 圖是流程圖，用來說明第 1 膜厚計測點抽出方法之不同變化例。

第 14 圖是流程圖，用來說明第 2 計測點抽出方法之預先指示登錄膜厚計測點之步驟。

第 15(a)圖表示對計測圖像指示膜厚計測點之方式，(b)是(a)之部份擴大圖。

第 16 圖是流程圖，用來說明第 2 膜厚計測點抽出方法之決定膜厚計測點之步驟。

第 17(a)、(b)圖表示第 2 實施例之變化例，(b)是(a)之部份擴大之圖。

第 18(a)、(b)圖表示第 2 實施例之不同變化例，(b)是(a)

之部份擴大之圖。

第 19 圖表示第 2 實施例之更一不同變化例。

第 20 圖是流程圖，用來說明第 4 膜厚計測點抽出方法之登錄圖案之步驟。

第 21(a)圖用來說明對計測圖像指示形成圖案之區域之方式，(b)是擴大圖，用來表示從計測圖像抽出之圖案。

第 22 圖是流程圖，用來說明第 5 膜厚計測點抽出方法之登錄圖案之步驟。

第 23(a)、(b)圖用來說明對計測圖像輸入膜厚計測點之後，抽出成為圖案之區域之過程。

第 24(c)圖是第 23(a)、(b)圖之接續圖，用來說明成為圖案之正方形區域擴大之方式，(d)是擴大圖，用來表示從計測圖像抽出之圖案。

第 25 圖是流程圖，用來說明第 6 膜厚計測點抽出方法之登錄圖案之步驟。

第 26(a)、(b)、(c)、(d)圖表示以不同之過濾器獲得之分光圖像。

第 27 圖表示從不同之分光圖像抽出之圖案之對比之比較。

第 29 圖表示紅色過濾器、綠色過濾器、和藍色過濾器之透過率特性。

第 30 圖表示透過紅色過濾器之紅色之分光圖像之顯示。

第 31 圖是第 7 圖膜厚計測點抽出方法之說明圖，用來表示圖案登錄時被顯示之選擇表單和計測圖像。

第 32 圖是第 8 膜厚計測點抽出方法之說明圖，用來表示成爲計測對象之薄膜之反射率理論上計算之結果。

第 33(a)、(b)圖用來說明第 9 膜厚計測點抽出方法。

第 34(a)、(b)圖用來說明第 9 膜厚計測點抽出方法之變化例。

第 35 圖用來說明第 33 圖或第 34 圖之膜厚計測點抽出方法之優點。

第 36 圖是本發明之第 3 實施例之膜厚計測裝置之構造圖。

第 37 圖是使用在第 36 圖之膜厚計測裝置之分光器之正面圖。

第 38 圖表示構成計測對象物之彩色過濾器之紅色過濾器、綠色過濾器、藍色過濾器之透過率。

主要部分之代表符號說明

21	膜厚計測裝置
24	成像光學系
25	分光器
26	光檢測器
28	信號處理部
30	顯示裝置
31	前處理部
32	計測點抽出部
33	膜厚演算部
36	計測對象物
40	遮光板

4 1	針 孔
4 2	過 濾 器 板
4 3	控 制 用 馬 達
4 5 a , 4 5 b , 4 5 c	過 濾 器
P	膜 厚 計 測 點
Q	抽 出 圖 案
R	特 徵 點

伍、中文發明摘要：

本發明之課題為提供一光學式膜計測裝置，其不需要進行計測對象物之定位，就可以計測該計測對象物之指定位置之膜厚或色度等之膜特性。

本發明之解決手段是使來自光源 22 之光通過投光光學系 23 而對計測對象物 36 同軸落射照明。被計測對象物 36 反射之光經由成像光學系 24 而成像於光檢測器 26。在其光路徑途中設有分光器 25，用來將射入到光檢測器 26 之像變換成為指定波長區域之分光圖像。信號處理部 28 內之計測點抽出部 32 係從光檢測器 26 所攝影到之圖像中決定指定之膜厚計測點，抽出膜厚計測點之圖像信號，將其發訊到膜厚演算部 33。膜厚演算部 33 係利用該信號而計測該計測對象物 36 之薄膜的膜厚。

陸、英文發明摘要：

An optical film tester is disclosed in which the film characteristic such as film thickness or color tone etc. at the predetermined position of the tested object, can be measured without prelocating the tested object.

In the present invention, the light from the light source 22 passes through the light projector 23 and illuminates the tested object 36. The light reflected by the tested object 36 passes through the imaging optical system 24 and imaging on the optical detector 26. The spectroscopy 25 is provided in the midway of the optical path, for converting the image inputted to the optical detector 26, into the spectral image in the predetermined wavelength zone. The test point extractor 32 in the signal processor 28 locates the film thickness test point from the image obtained by the optical detector 26, and extracts the image signal of the film thickness test point, transmitting the image signal to the film thickness arithmetic section 33. The film thickness arithmetic section 33 measures the film thickness of the tested object 36 from the image signal.

拾、申請專利範圍：

1. 一種光學式膜計測裝置，用來對計測對象物之指定的膜計測位置之膜的特性進行計測；其特徵是具備有：
光檢測器，以比該膜計測位置寬廣之區域作為觀測區域；
決定裝置，根據該光檢測器所取入之觀測區域之圖像以決定該膜計測位置；
抽出裝置，從該光檢測器所取入之觀測區域之圖像中，抽出該膜計測位置之信號；和
演算裝置，根據該信號抽出裝置所抽出之信號以演算膜之特性。
2. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中在該光檢測器取入之計測對象物之圖像，成為週期性重複之指定形狀之圖案之情況，
用以決定該膜計測位置之決定裝置係從該光檢測器所取入之計測對象物之圖像中，抽出該圖案之任一個，以該圖案內之指定位置作為該膜計測位置。
3. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中用以決定該膜計測位置之決定裝置係從該光檢測器所取入之計測對象物之圖像中，抽出被預先登錄之圖案，以該圖案內之指定位置作為該膜計測位置。
4. 如申請專利範圍第 3 項之光學式膜計測裝置，其中更具備有：登錄裝置，當對於該光檢測器取入之計測對象物之圖像，從外部經由輸入裝置指定特徵點時，以根據該

特徵點抽出之圖案作為該登錄圖案，將其登錄在記憶裝置；和顯示裝置，使該被抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上而進行顯示。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中更具備有：登錄裝置，當對於該光檢測器取入之計測對象物之圖像，從外部經由輸入裝置指定部份圖像時，抽出該部份圖像所含之圖案作為該登錄圖案，將其登錄在記憶裝置；和顯示裝置，使該被抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上而進行顯示。

6. 如申請專利範圍第 3 項之光學式膜計測裝置，其中更具備有：登錄裝置，對於利用該光檢測器取入之計測對象物之圖像，當從外部經由輸入裝置指定 1 點或 1 個區域時，抽出包含有該 1 點或 1 個區域之在圖像上亮度為大致一定之區域作為圖案，將被抽出之圖案登錄在記憶裝置作為該登錄圖案；和顯示裝置，用來使該抽出之圖案重疊在觀測區域之圖像上的顯示。

7. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中具備有分光裝置，可以只使指定之波長區域之光射入到該光檢測器，且能選擇性地變換其波長區域。

8. 如申請專利範圍第 7 項之光學式膜計測裝置，其中分光裝置係在用以決定該膜計測位置之決定裝置其根據觀測區域之圖像要決定該膜計測位置時，將該圖像之對比設定成變最高。

9. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中根據與計測對象物之構造有關之資訊，依照預先登錄之計測

對象物之光學常數和厚度，利用計算而求得被該光檢測器所取入之圖像對比要變最高之分光圖像之波長區域。

10. 如申請專利範圍第 7 項之光學式膜計測裝置，其中具備有顯示裝置，根據利用該分光裝置所獲得之多個波長區域對應之圖像，以所獲得多個波長區域對應之圖像中之在可視光區域其光檢測強度最高之波長區域之對應色，將各個圖像作彩色顯示，在該被彩色顯示之圖像上可以設定膜計測位置。

11. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中在該光檢測器取入之計測對象物之圖像，成為週期性重複之指定形狀之圖案之情況，

用以決定該膜計測位置之決定裝置係從該光檢測器所取入之計測對象物之圖像中，抽出該圖案之特徵點，把以該特徵點作為基準的指定位置作為該膜計測位置。

12. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中在該光檢測器取入之計測對象物之圖像為具有格子狀或框狀之圖案之情況，

以該圖案之交叉點之中心作為該膜計測點。

13. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中該膜計測位置決定裝置係根據由該光檢測器所取入之觀測區域的圖像，以決定多處膜計測位置；和

該膜特性演算裝置係根據從多處膜計測位置所抽出之信號，以演算膜之特性。

14. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中利用

該光檢測器取入包含計測對象物之角部之計測對象物之圖像；和

從該光檢測器所取入之圖像中，抽出計測對象物之角部，以抽出之計測對象物之角部作為基準，以決定該膜計測位置。

15. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中在對形成於基板上之分成多個之計測對象物進行計測之情況，利用該光檢測器取入包含該基板之角之計測對象物之圖像；和

從該光檢測器所取入之圖像中抽出基板之角，以被抽出之基板的角作為基準，以決定計測對象物之該膜計測位置。

16. 如申請專利範圍第 15 項之光學式膜計測裝置，其中在該基板之每一品種，可以設定以該光檢測器取入圖像之觀測區域之區域。

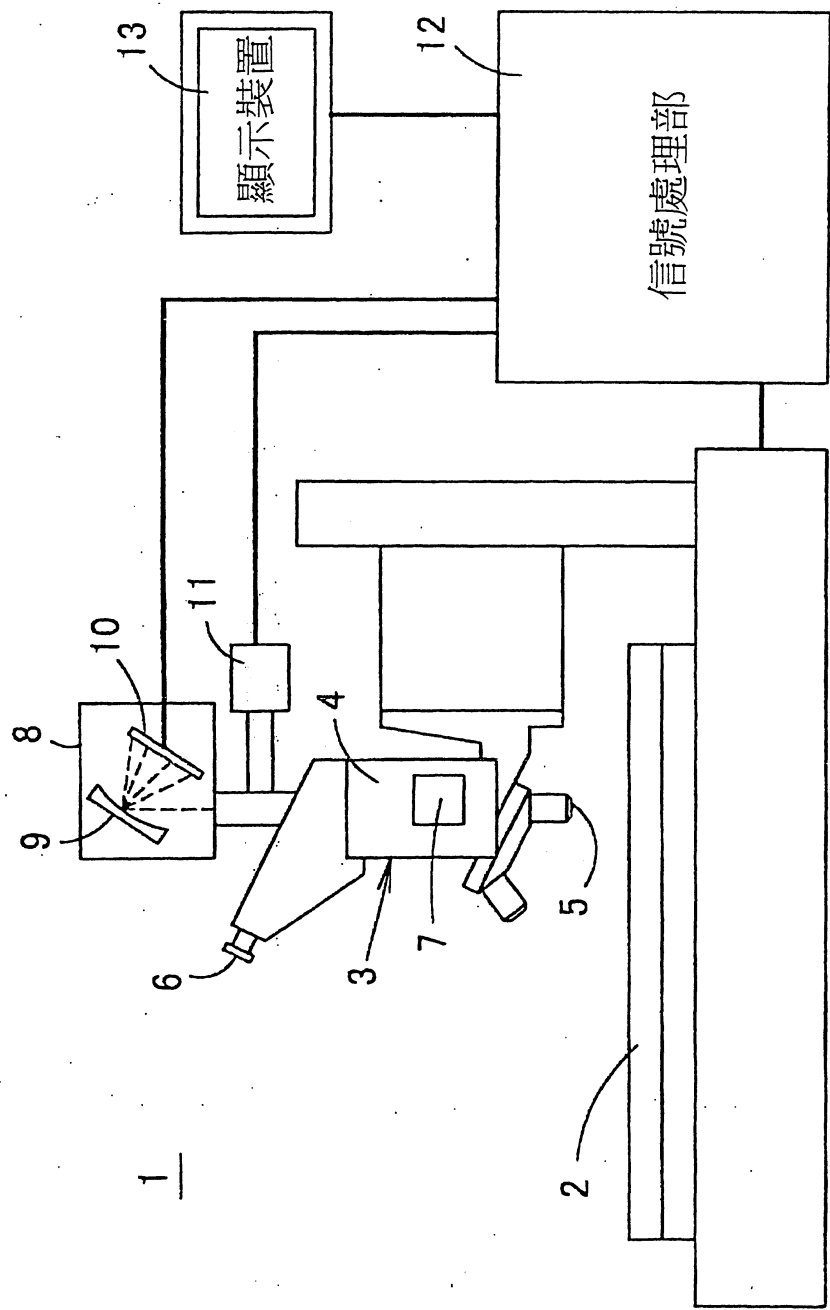
17. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中具備有：光源，用來照射白色光；分光裝置，具備有從可視區域涵蓋近紅外區域之範圍之分光過濾器；和計測裝置，用來計測被著色之薄膜之色度和膜厚。

18. 如申請專利範圍第 7 項之光學式膜計測裝置，其中具備有：光源，用來照射白色光；和分光裝置，其構成包含並排之 450nm 近邊之分光過濾器、大約 550nm 附近之分光過濾器、大約 650nm 附近之分光過濾器、可視光區域之多個分光過濾器、以及近紅外區域至紅外區域之多個

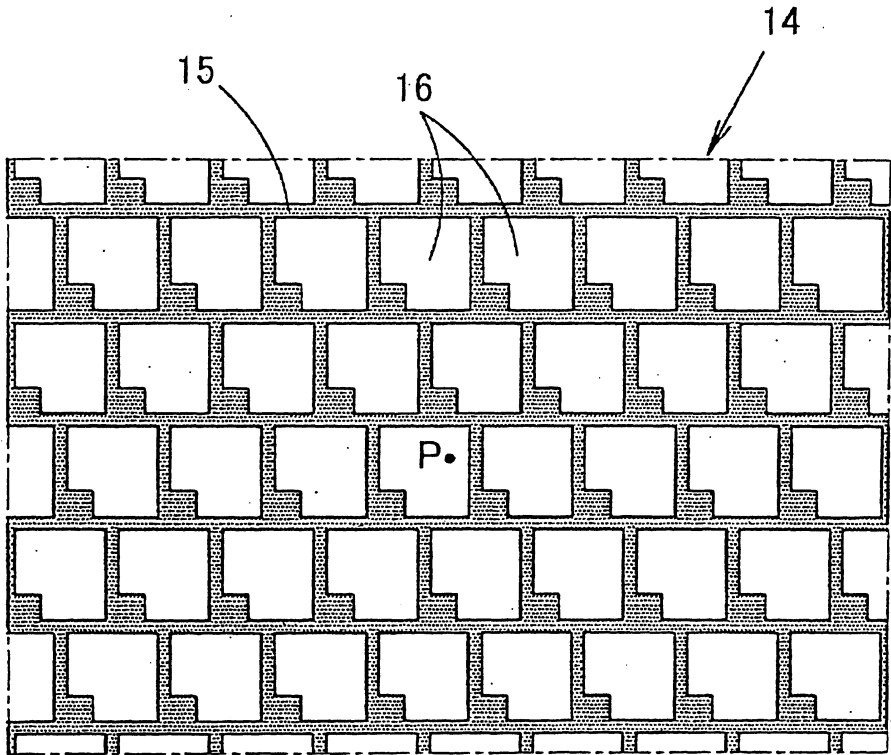
分光過濾器；且至少 450nm 附近之分光過濾器、大約 550nm 附近之分光過濾器、以及大約 650nm 附近之分光過濾器係順序地連續排列。

19. 如申請專利範圍第 1 項之光學式膜計測裝置，其中利用該光檢測器取入從該光源射出而照射在計測對象物之光的反射光和透過光。

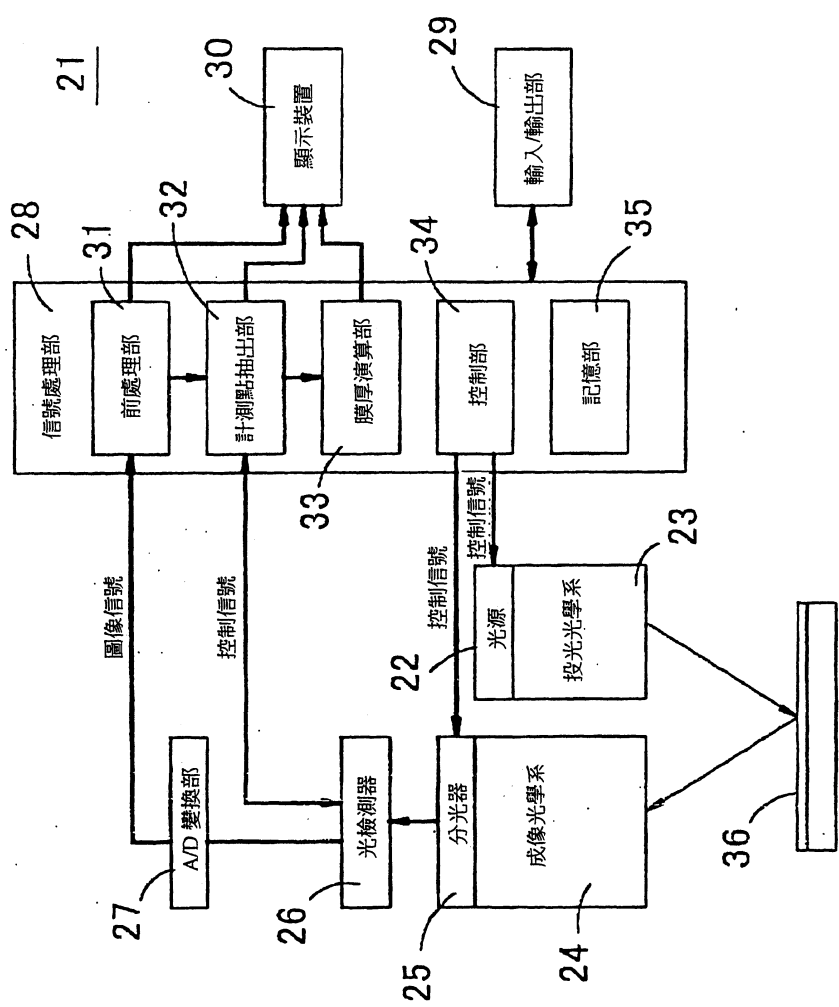
【第1圖】



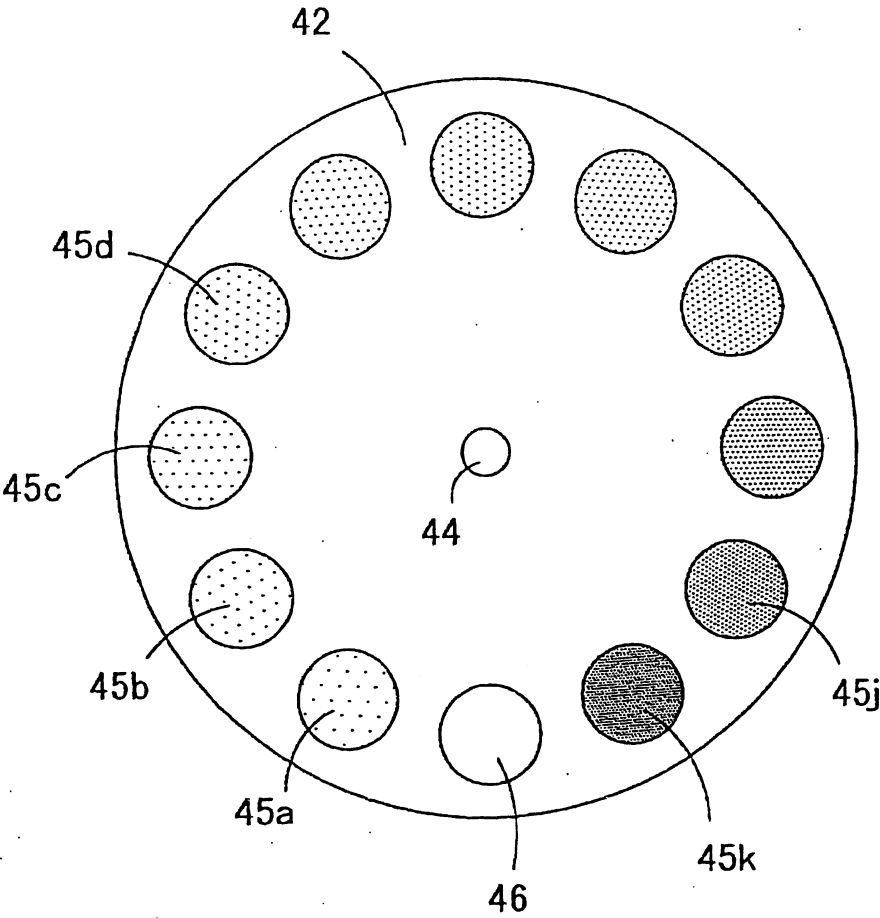
【第2圖】



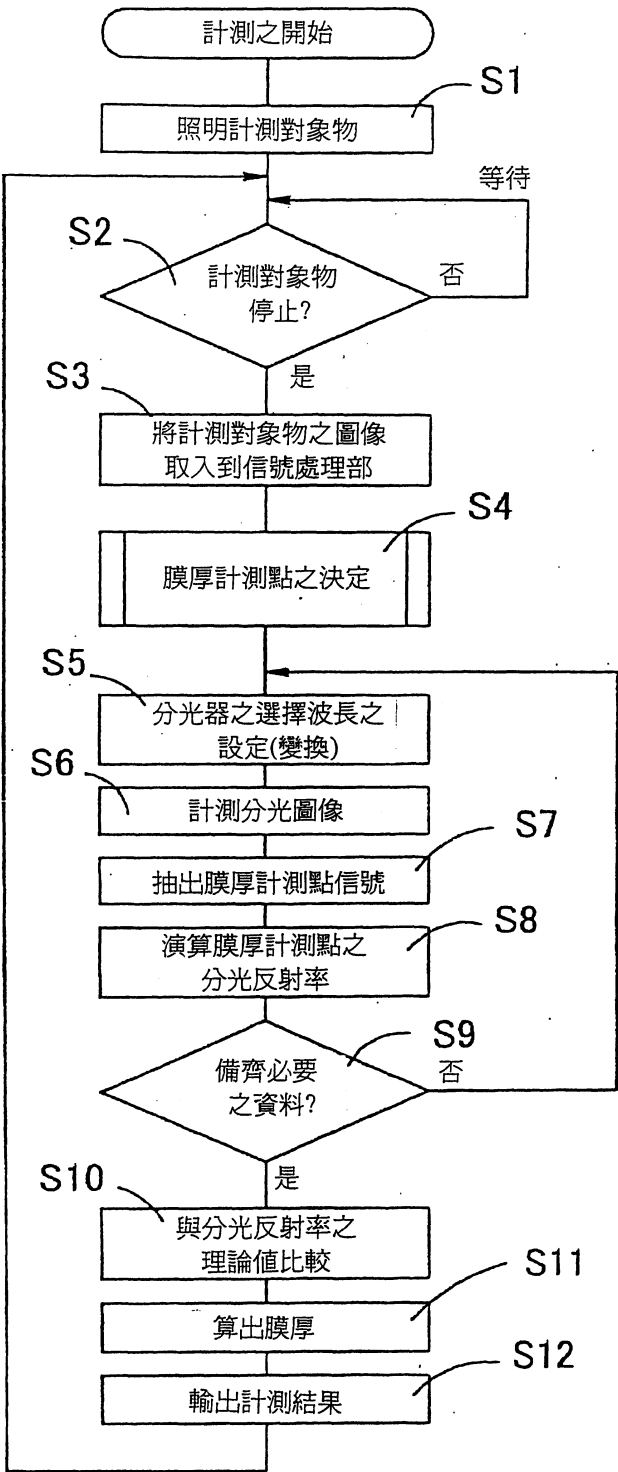
【第3圖】



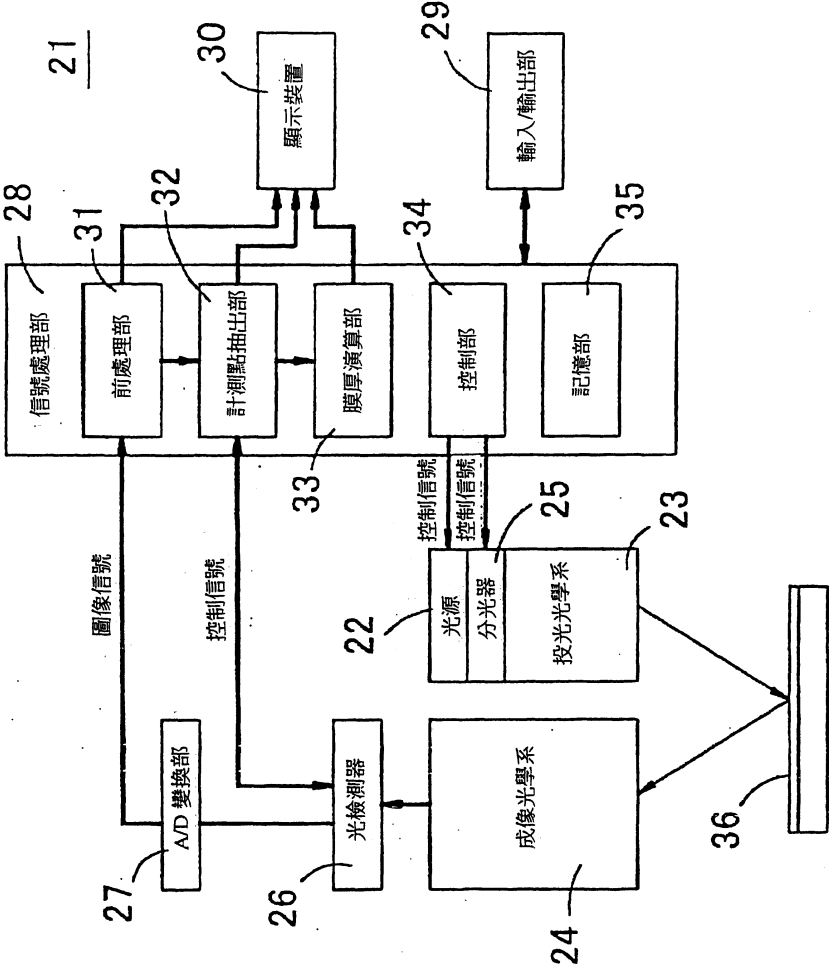
【第 5 圖】



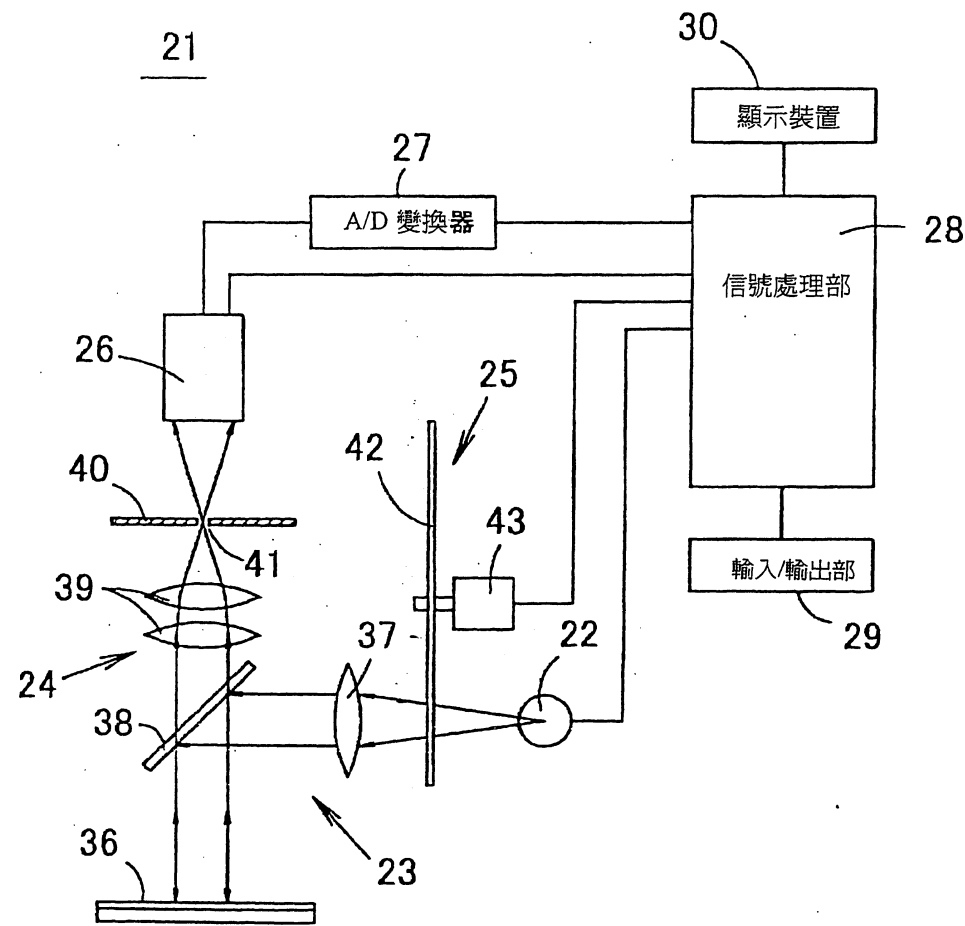
【第 6 圖】



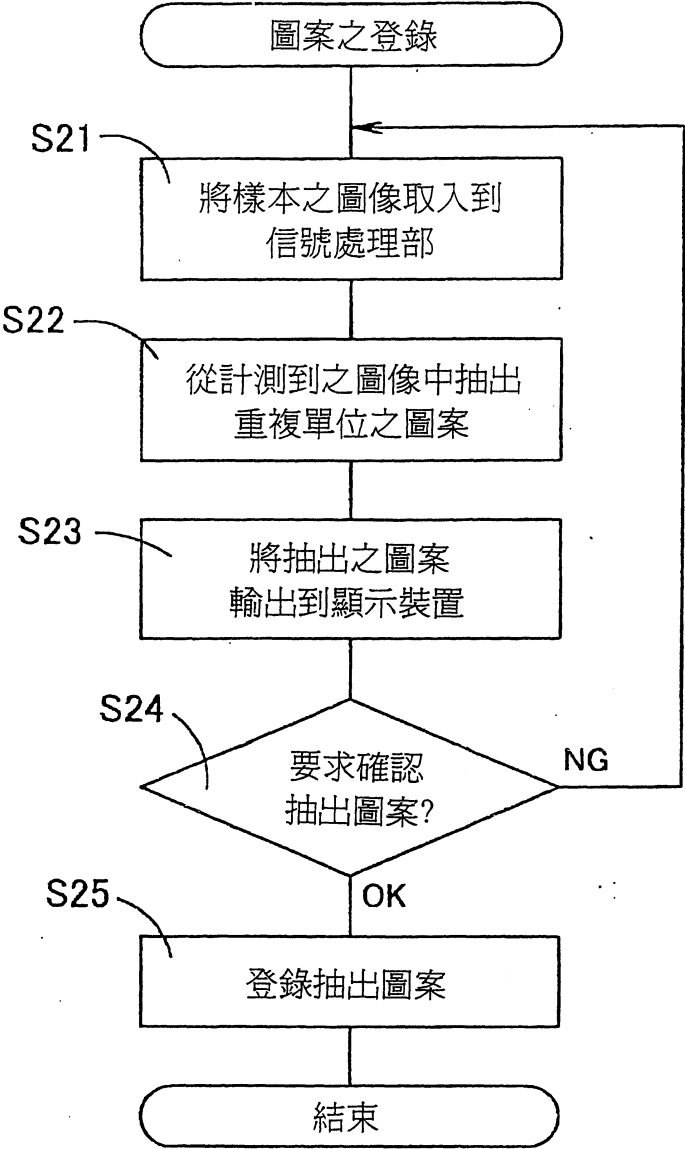
【第 7 圖】



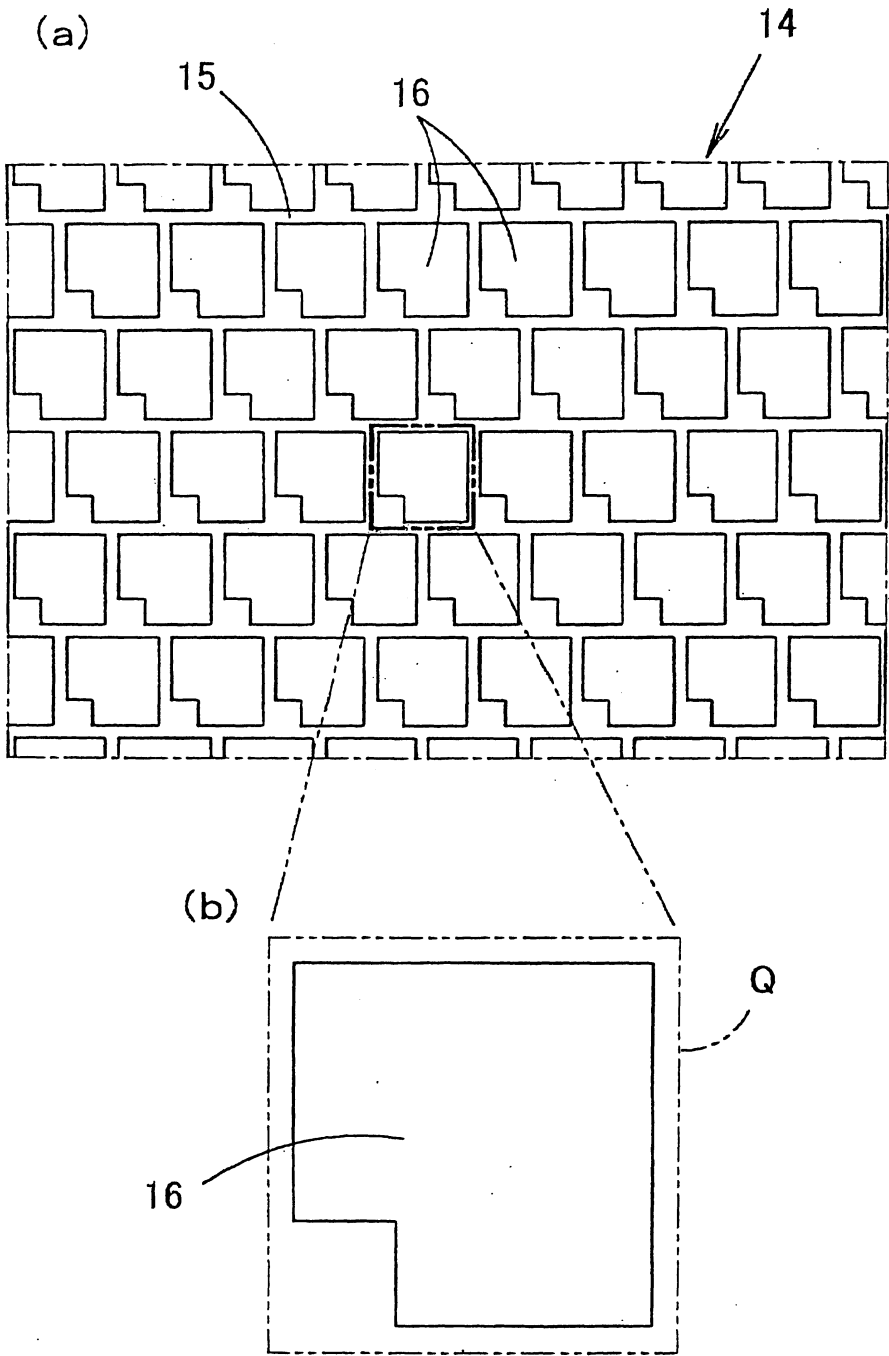
【第 8 圖】



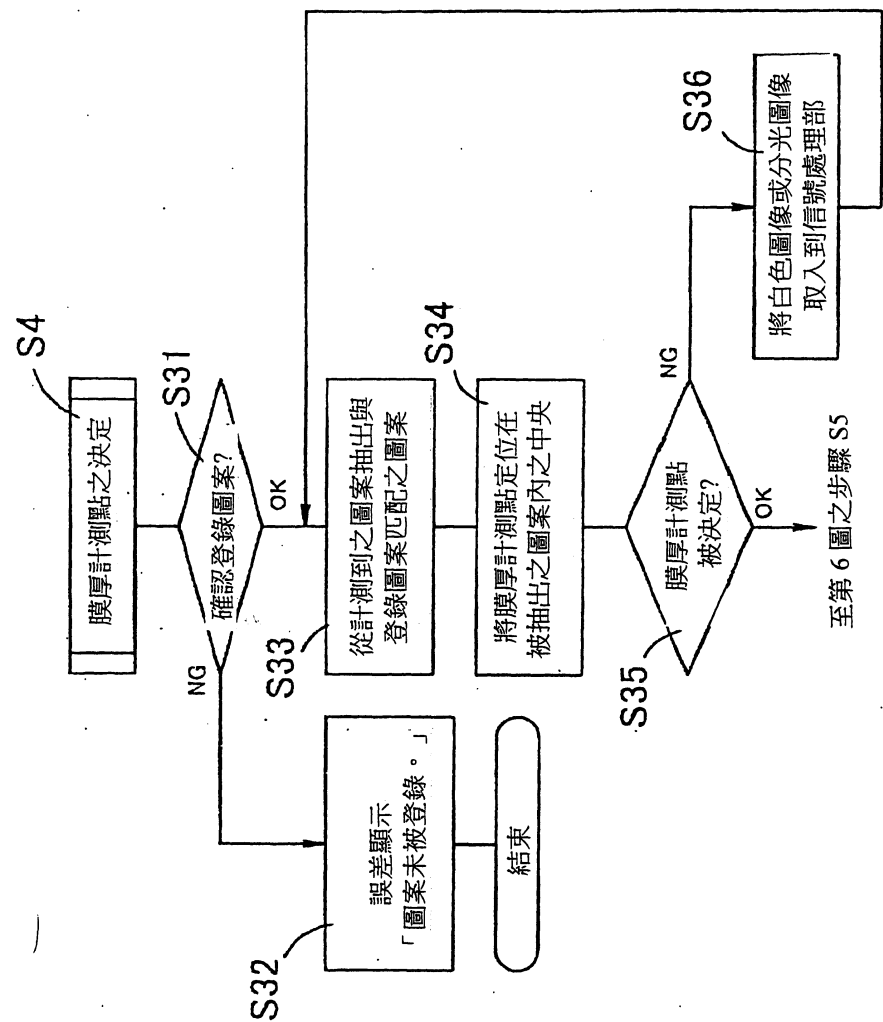
【第9圖】



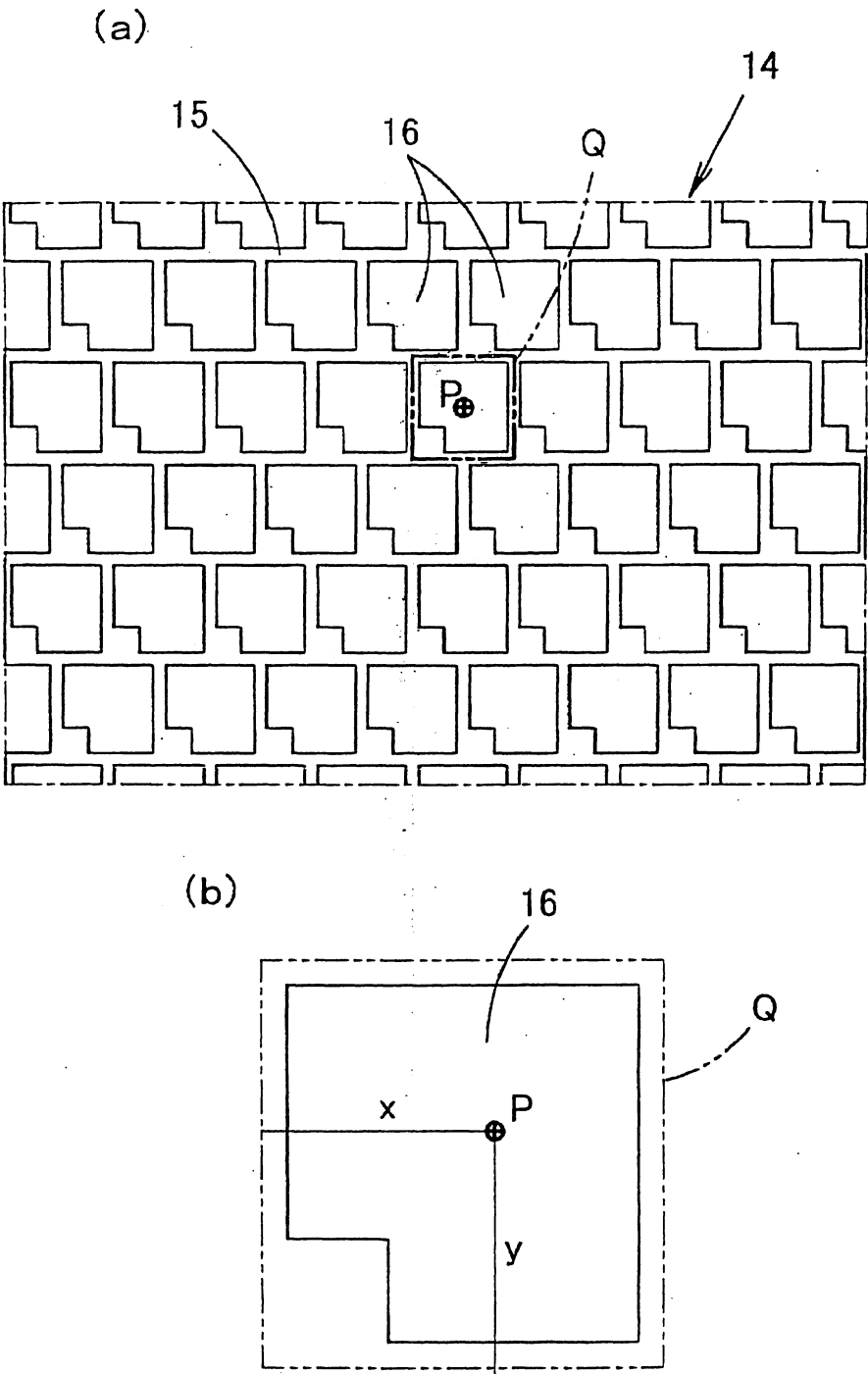
【第 10 圖】



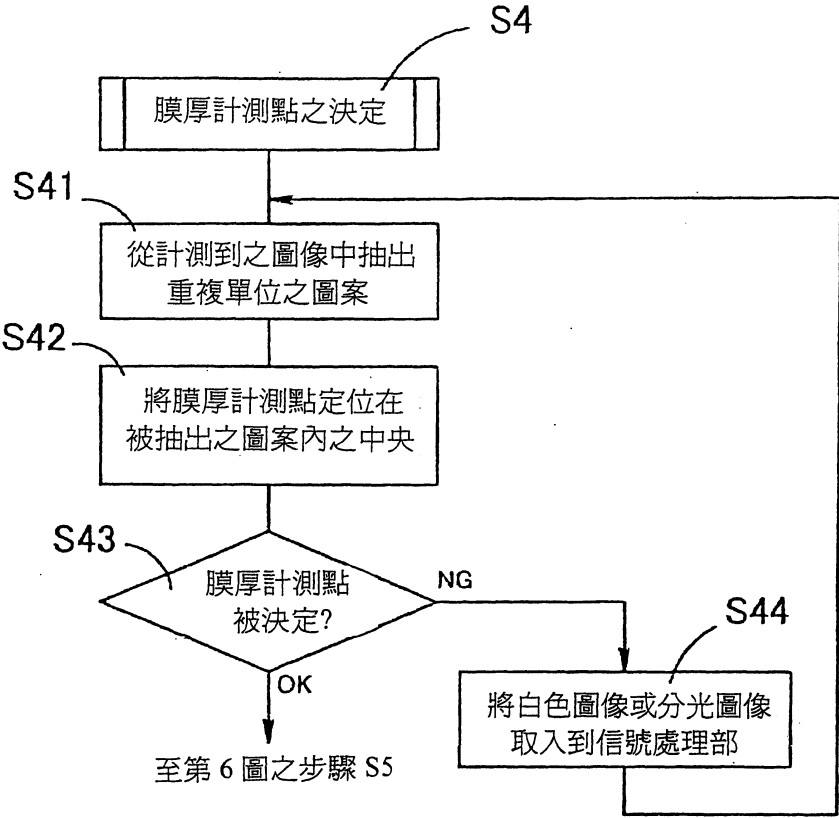
【第 11 圖】



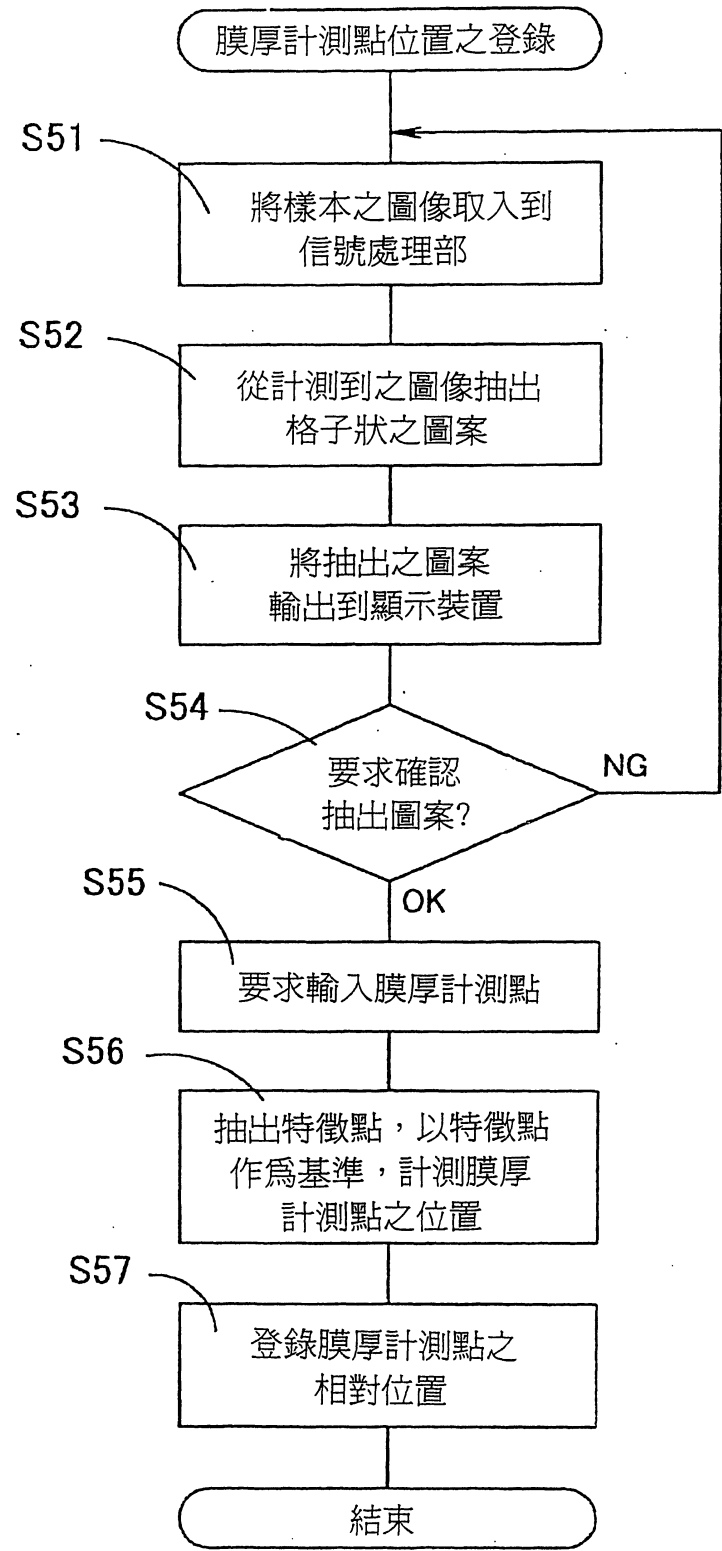
【第 12 圖】



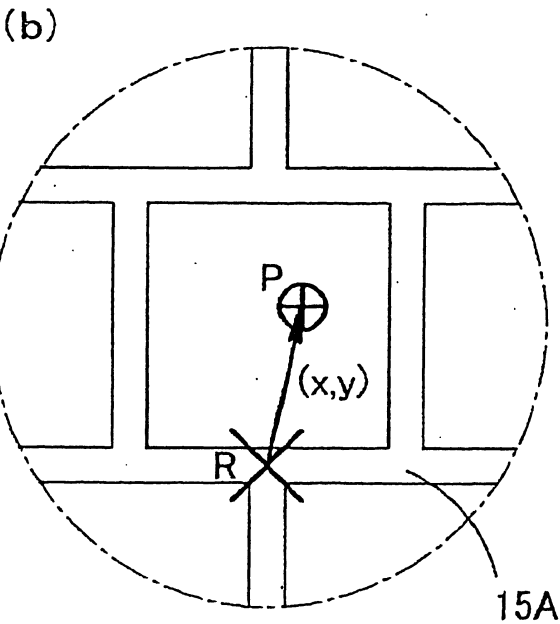
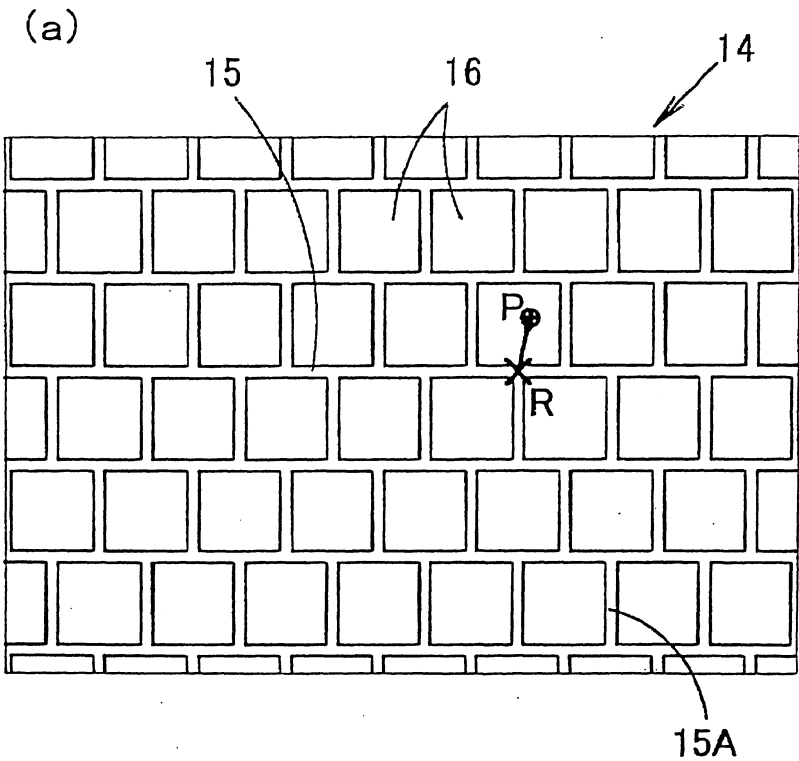
【第 13 圖】



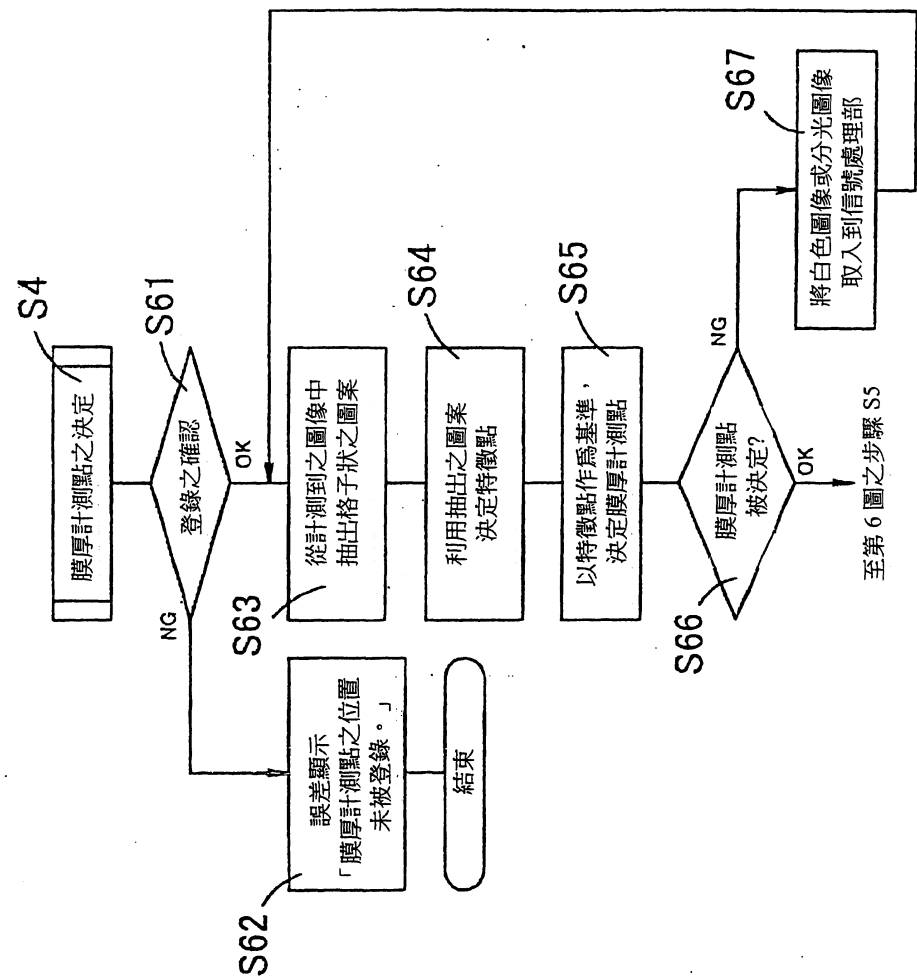
【第 14 圖】



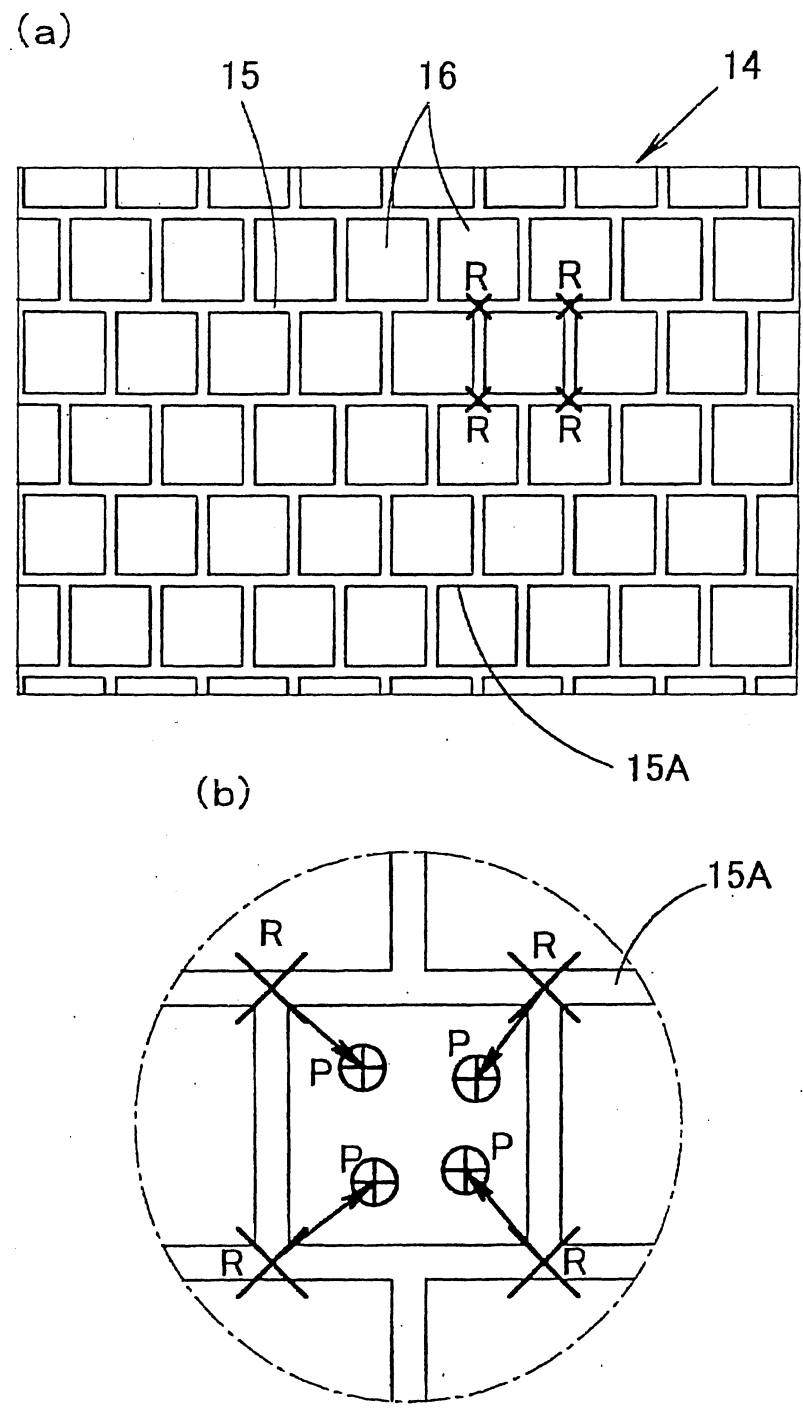
【第 15 圖】



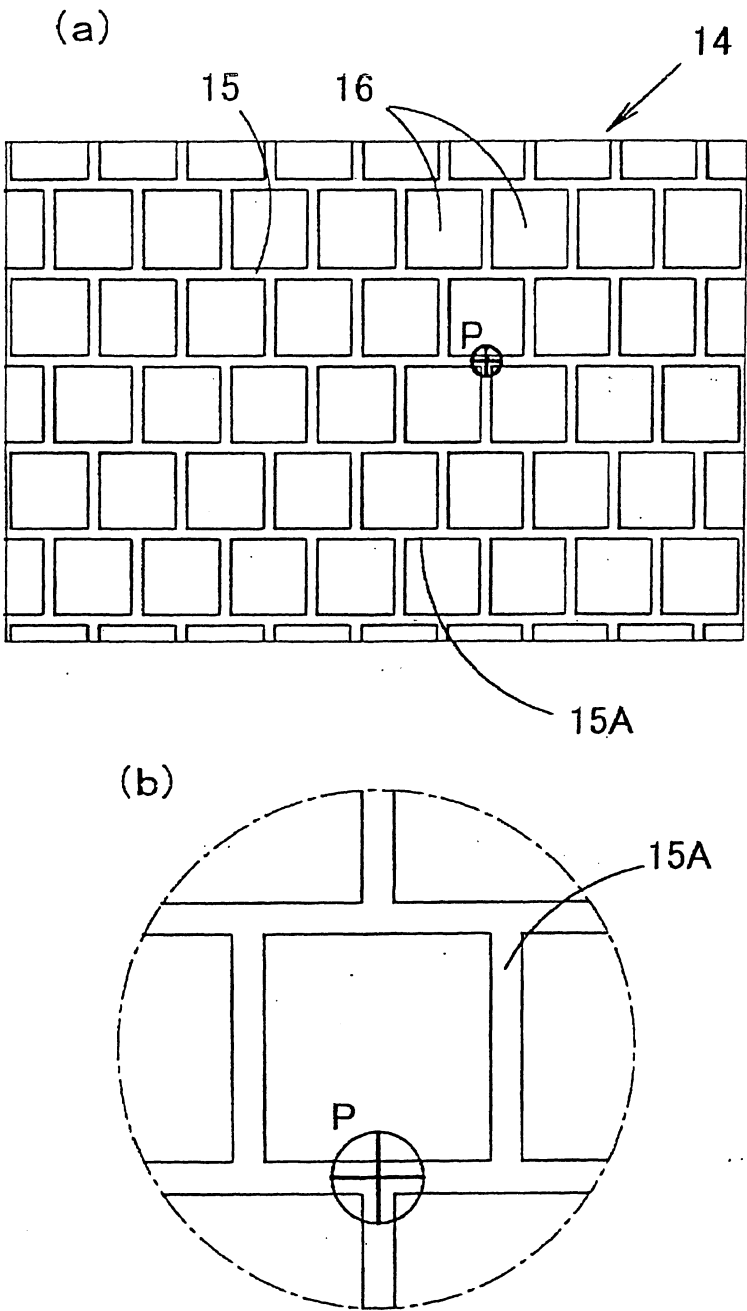
【第 16 圖】



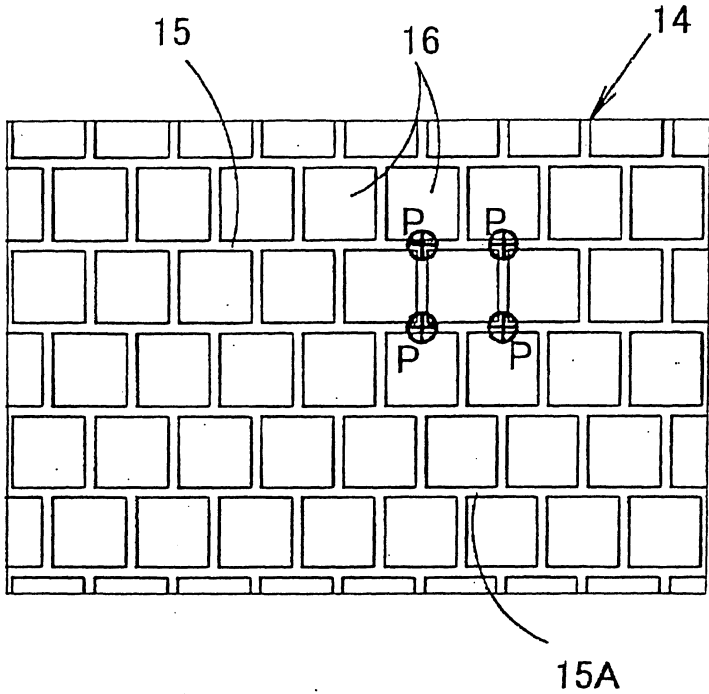
【第 17 圖】



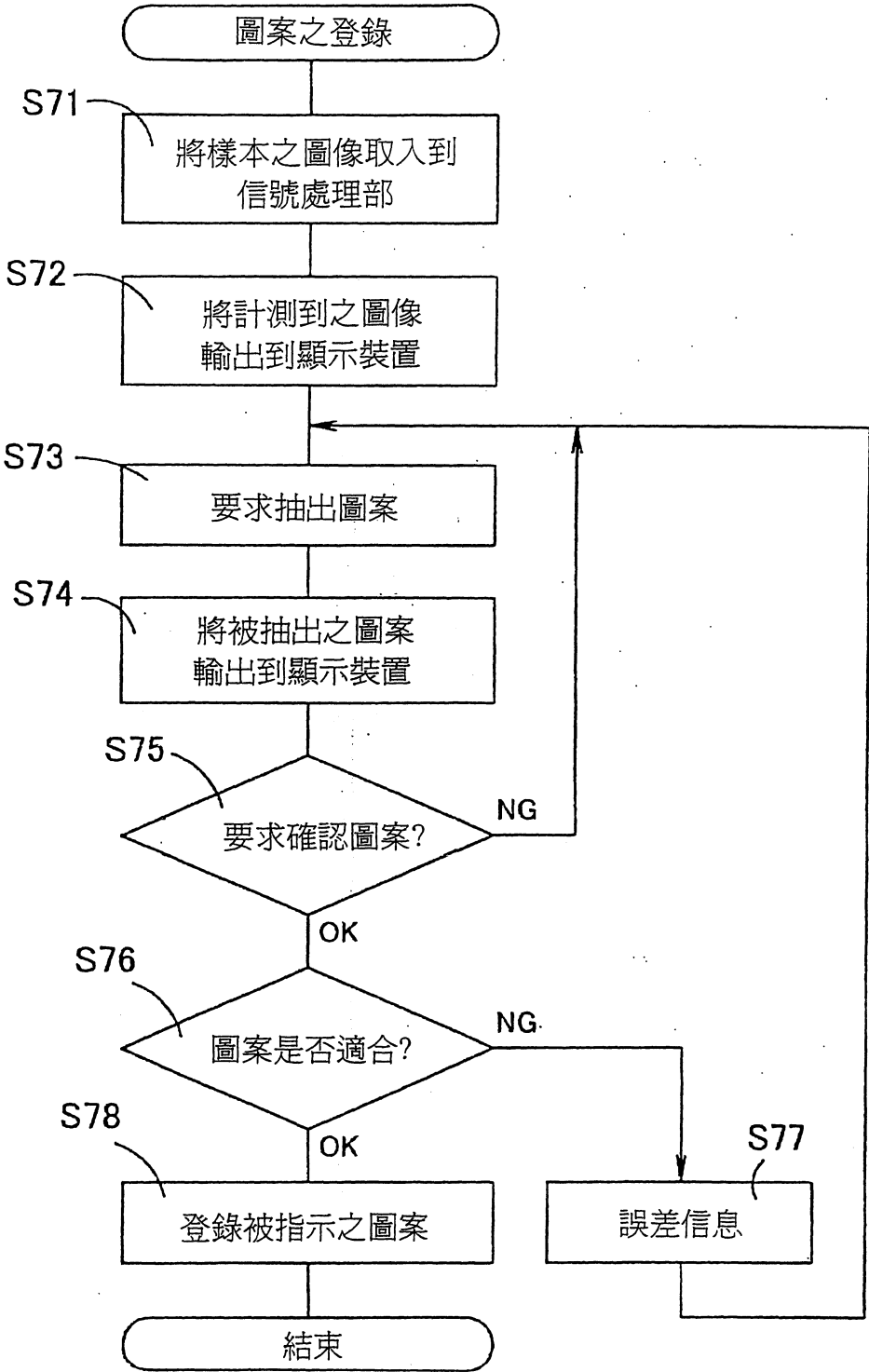
【第 18 圖】



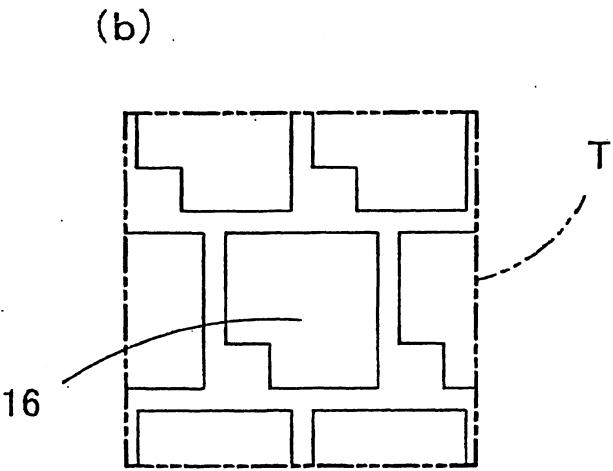
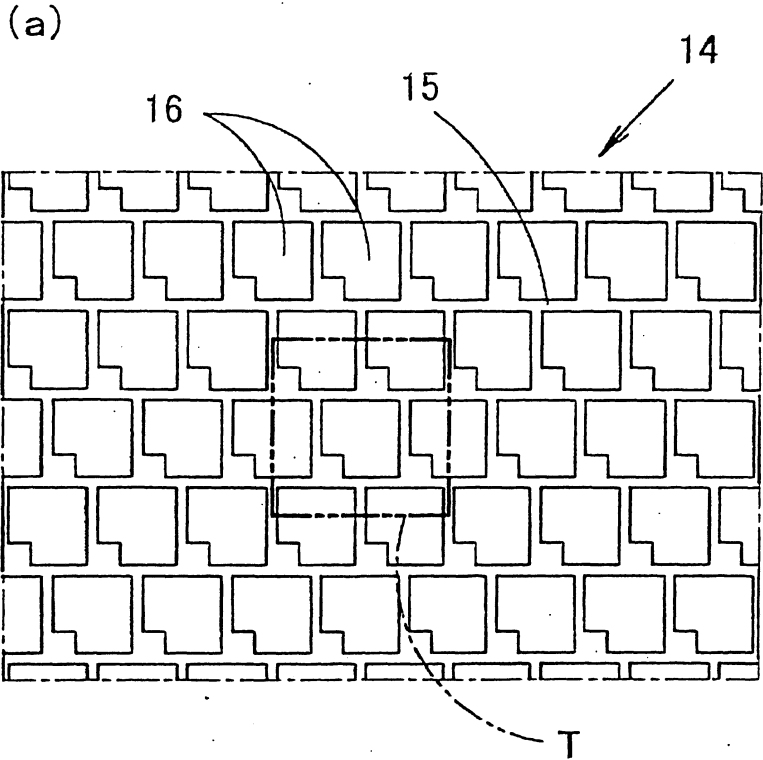
【第 19 圖】



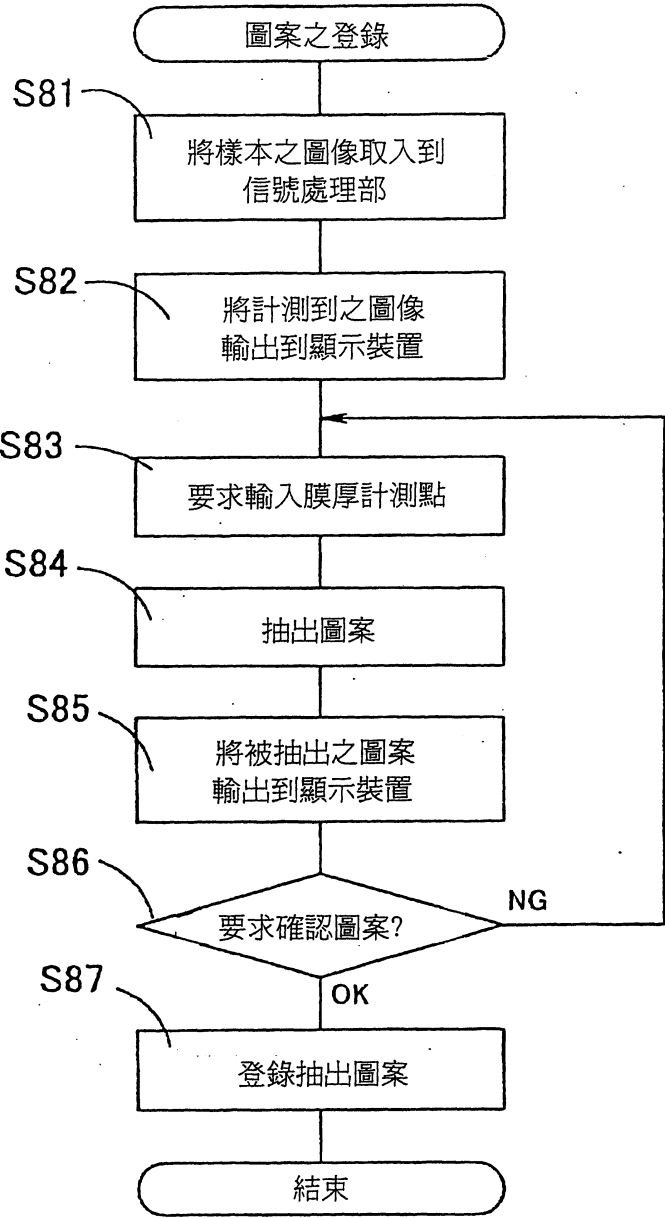
【第 20 圖】



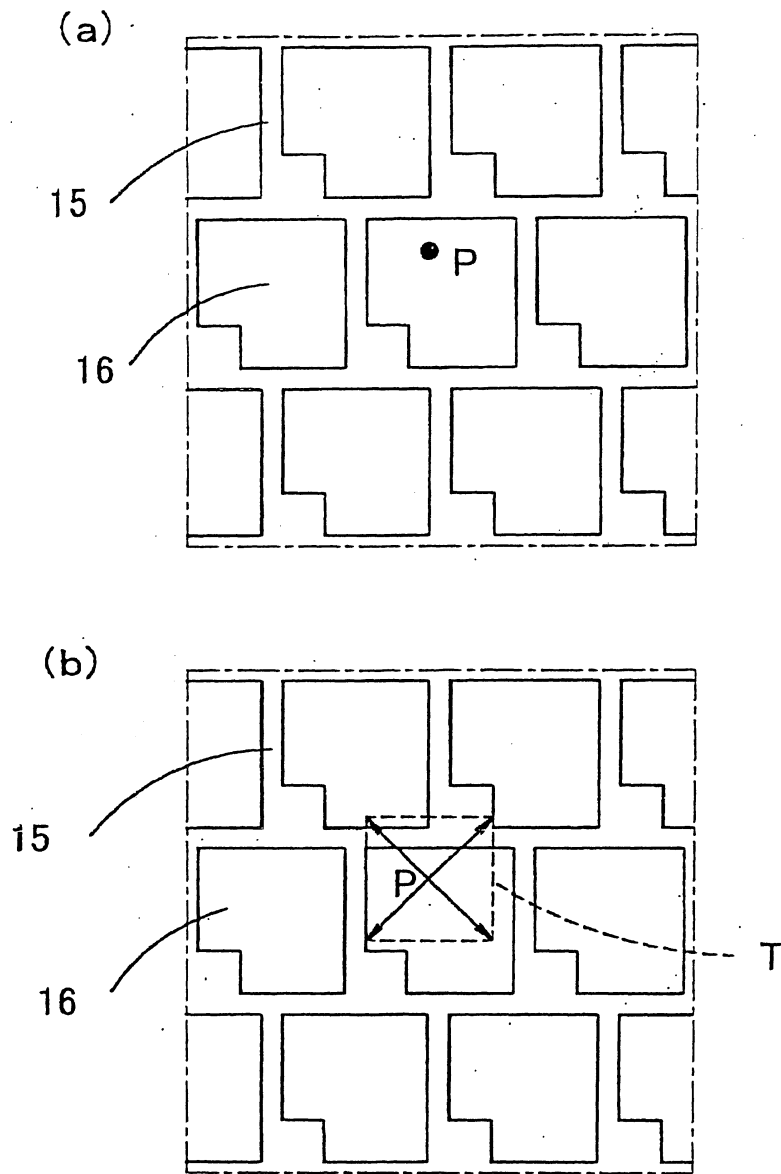
【第 21 圖】



【第 22 圖】

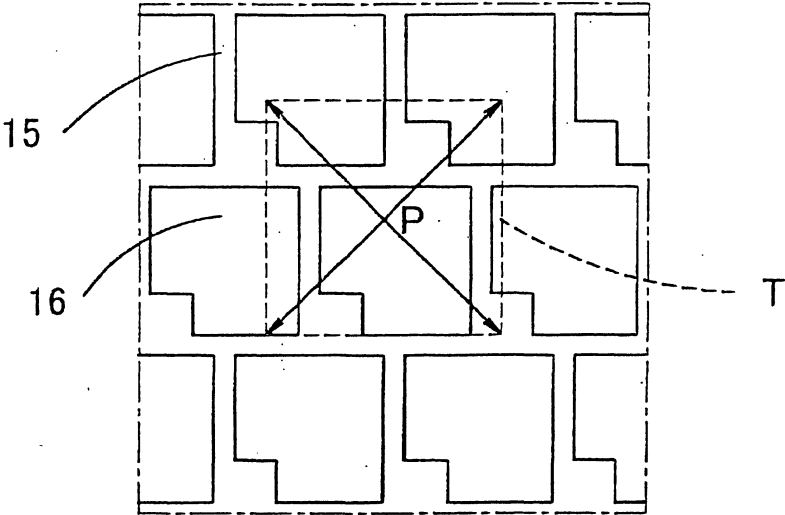


【第 23 圖】

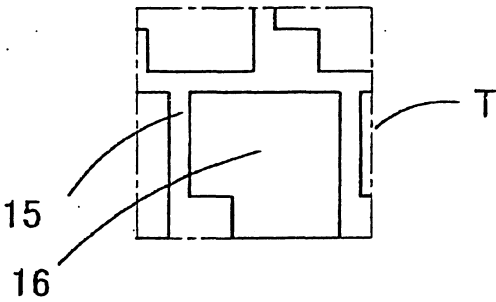


【第 24 圖】

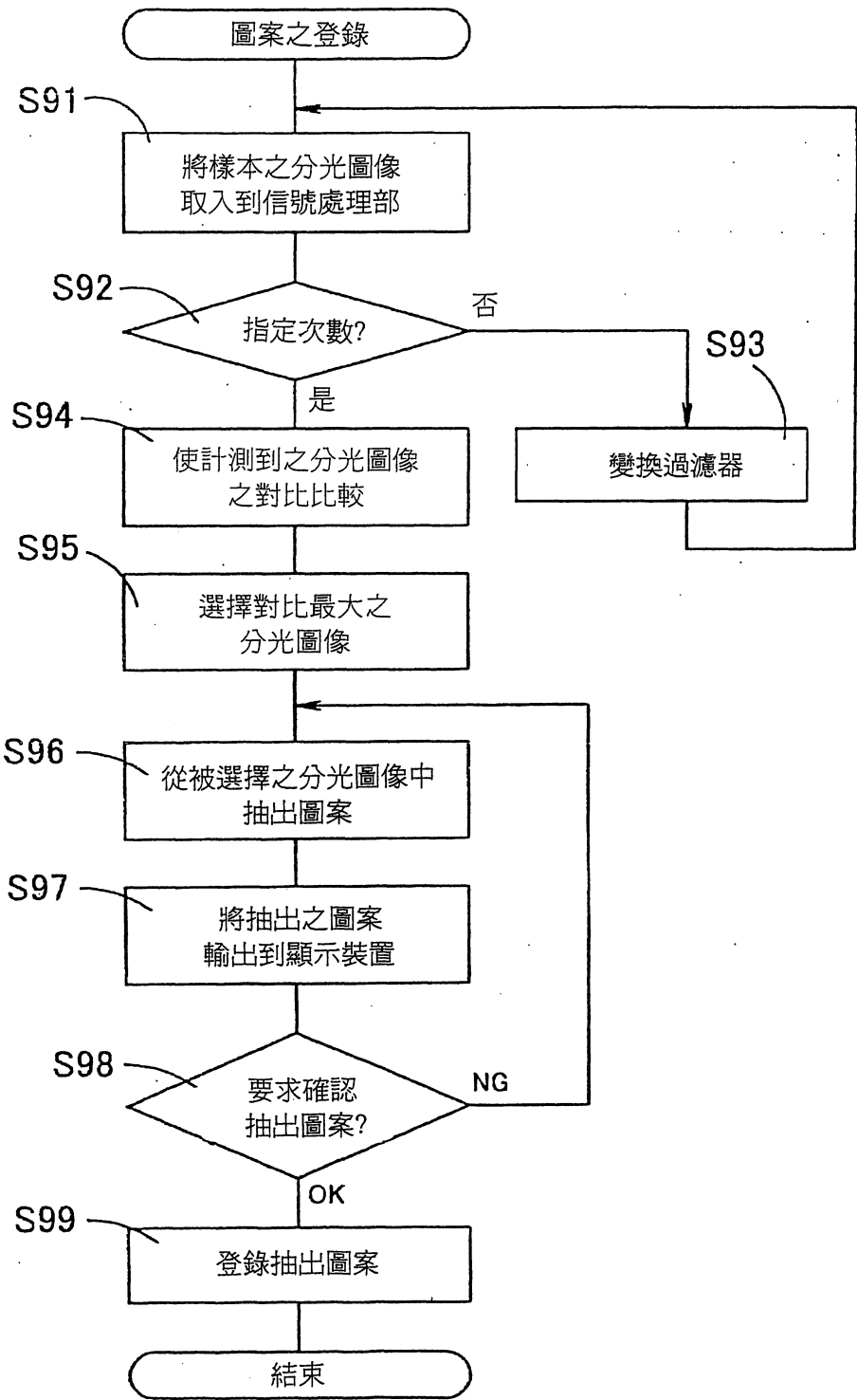
(c)



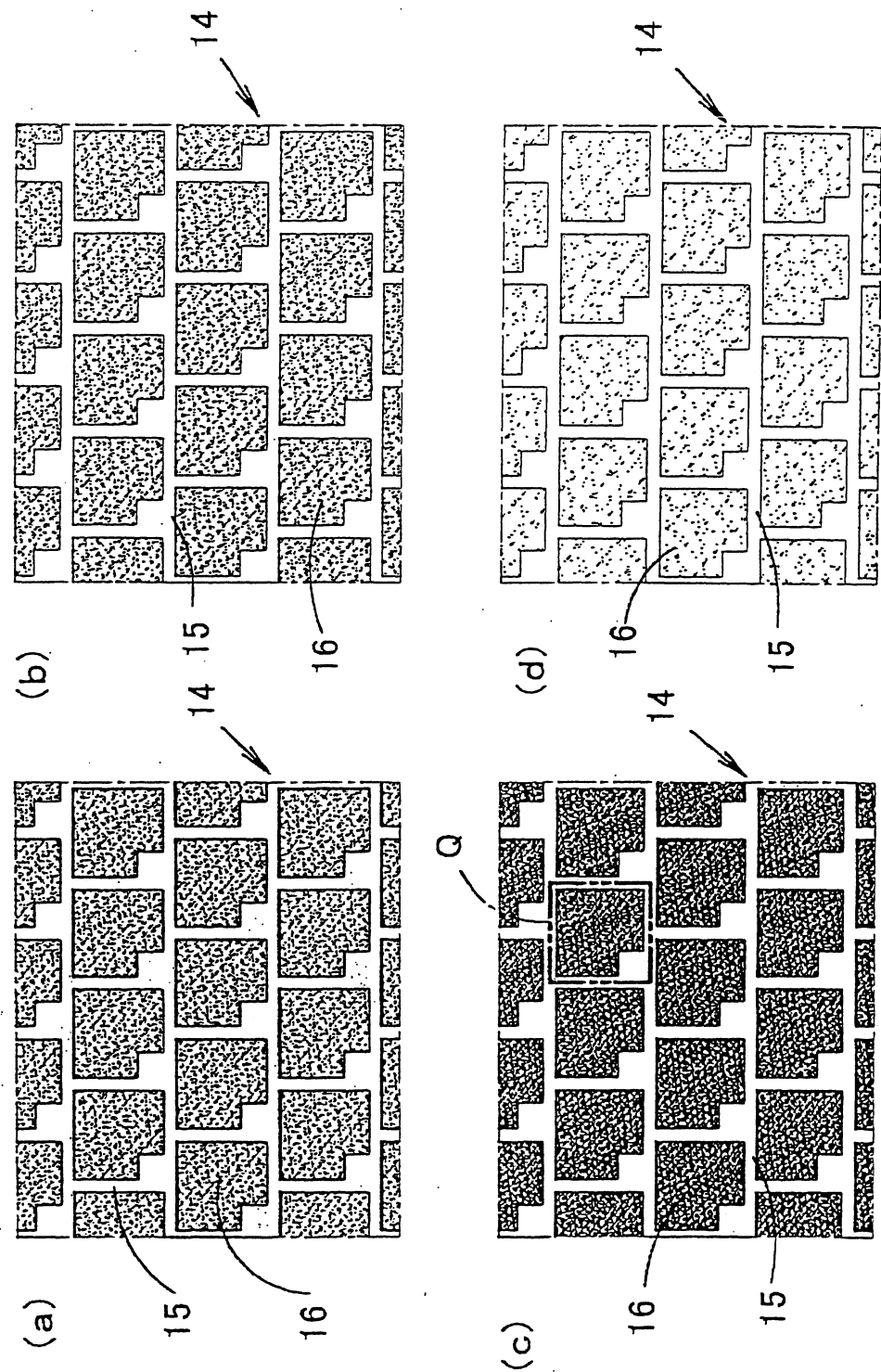
(d)



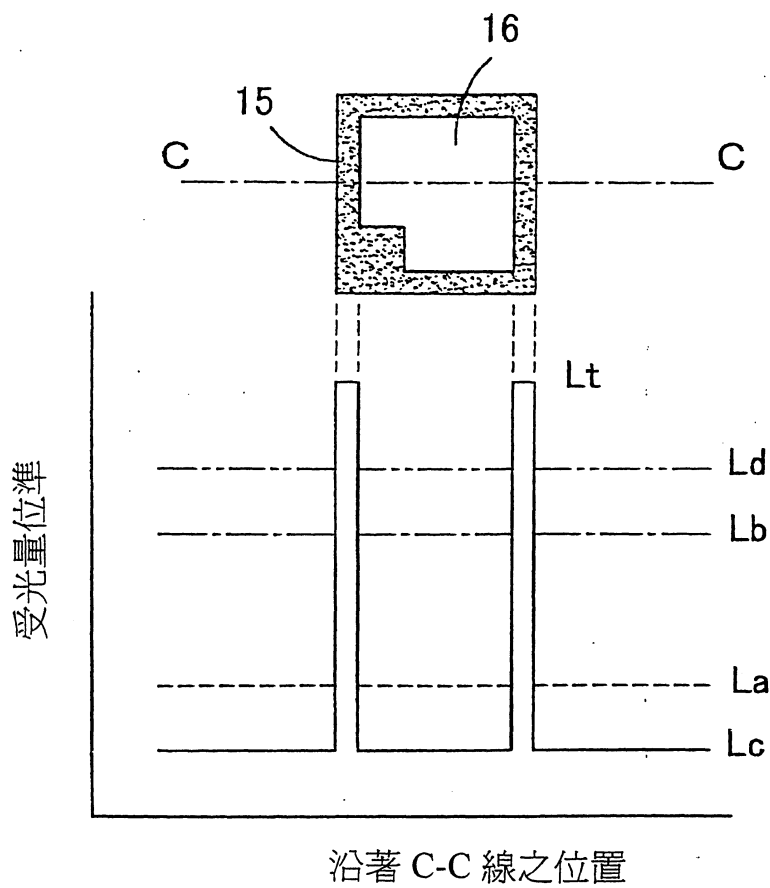
【第 25 圖】



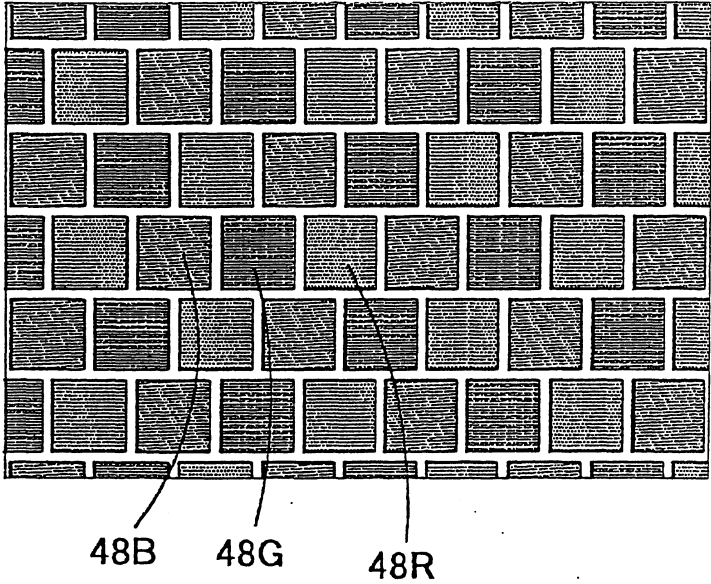
【第 26 圖】



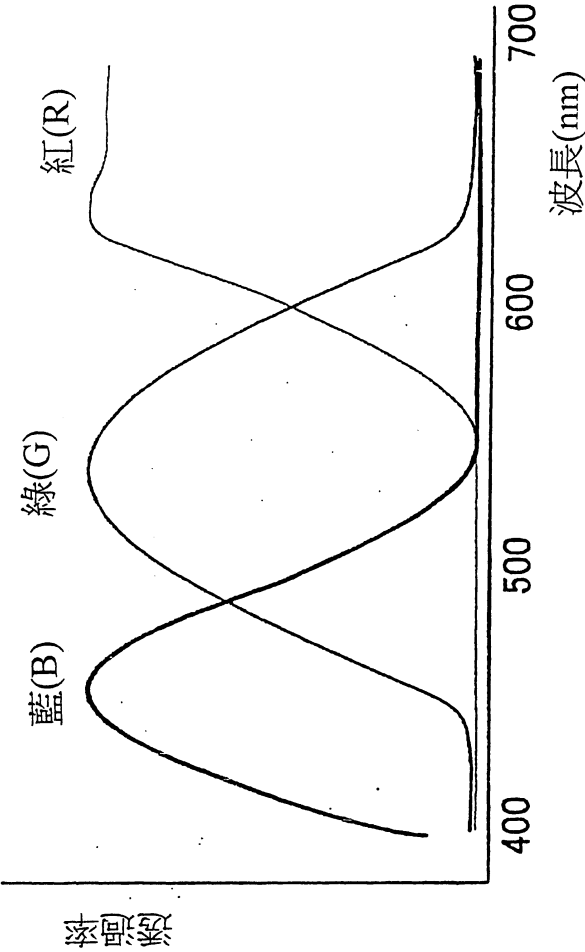
【第 27 圖】



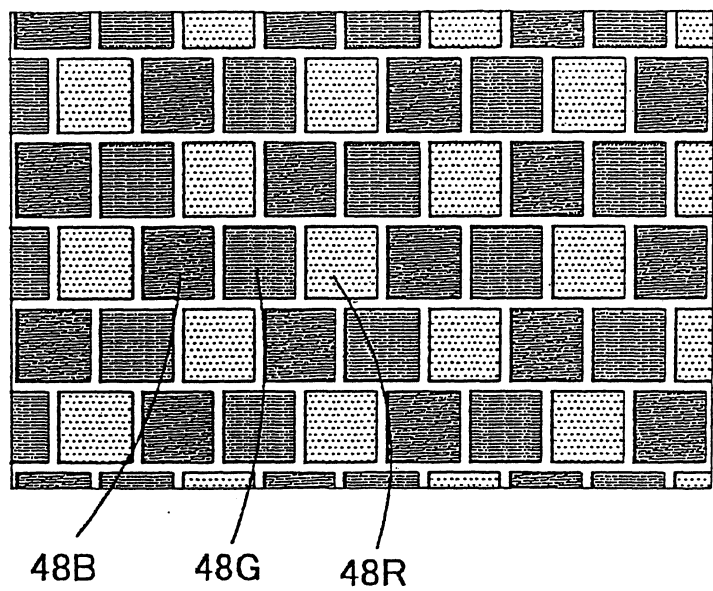
【第 28 圖】



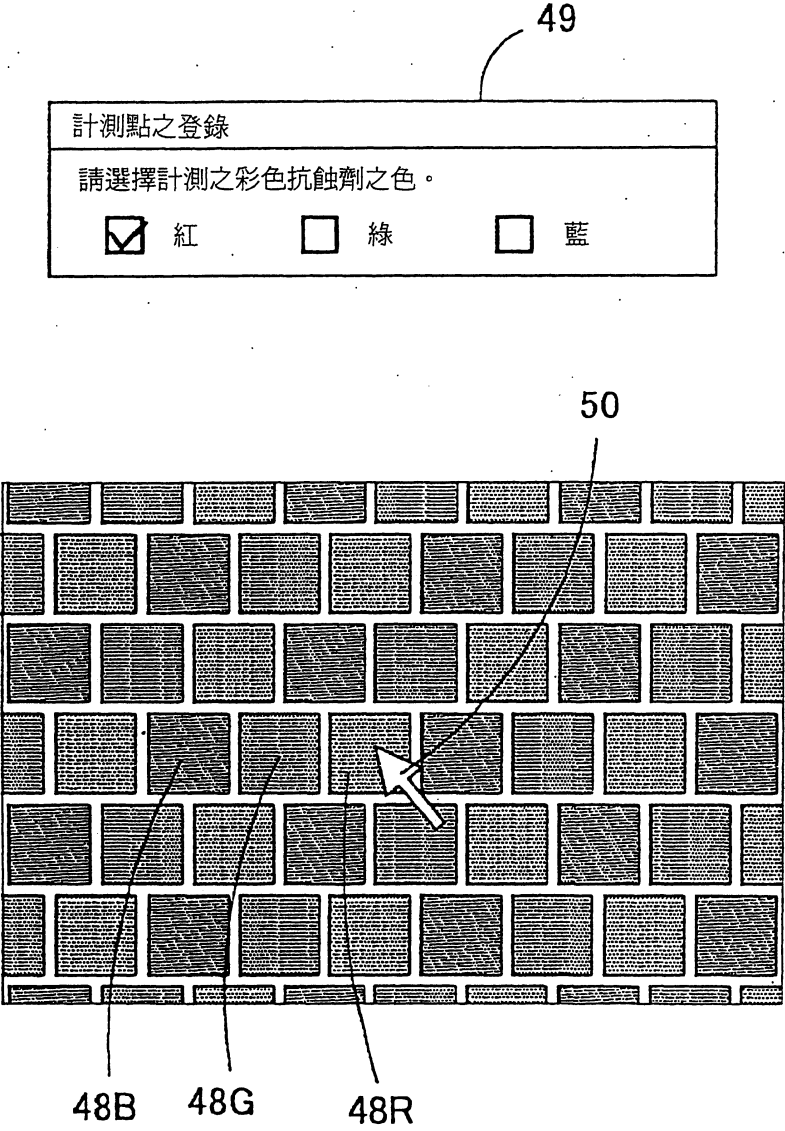
【第 29 圖】



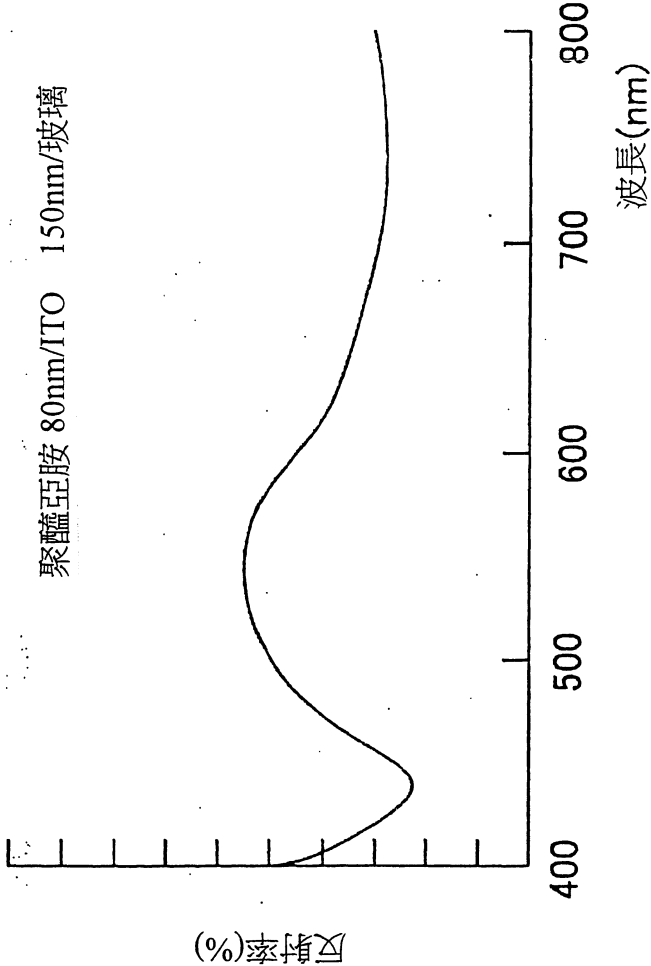
【第 30 圖】



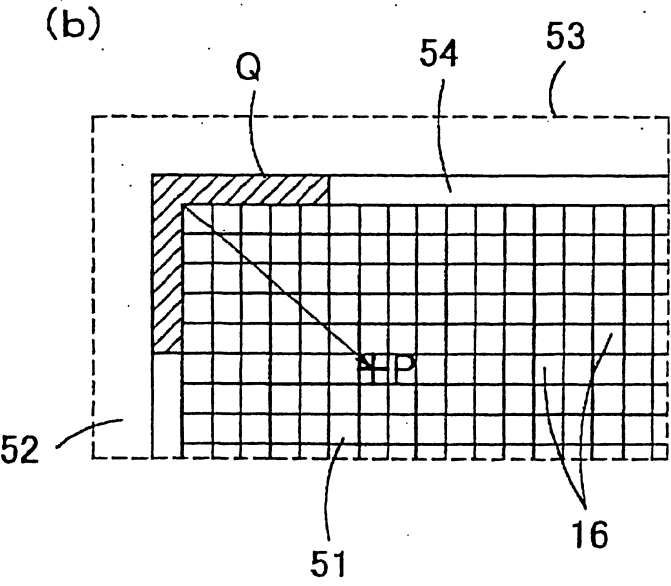
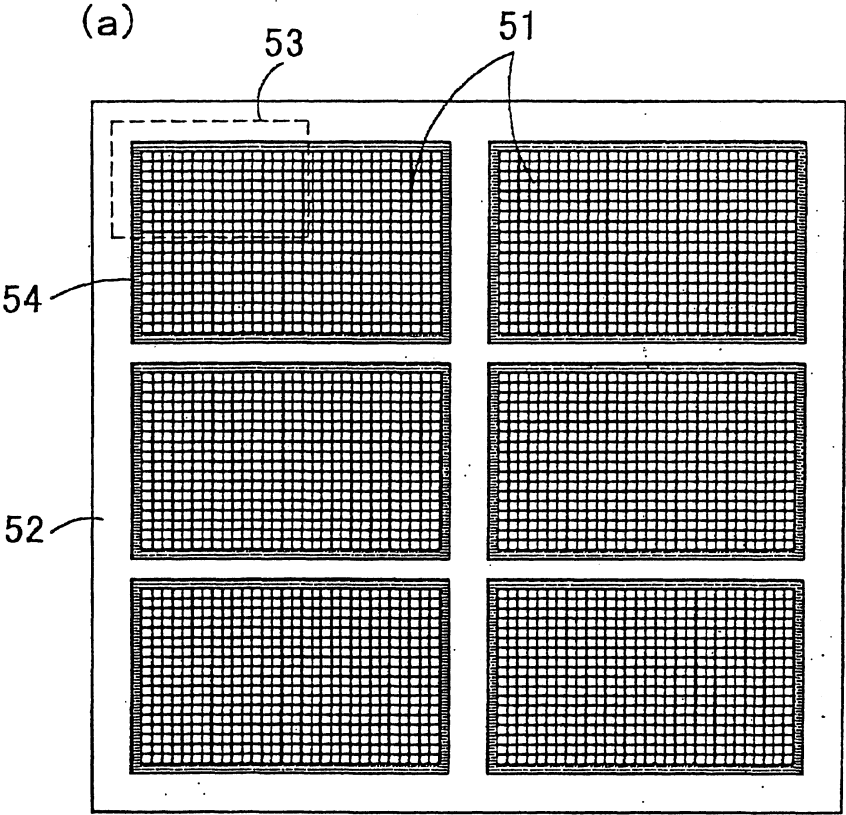
【第 31 圖】



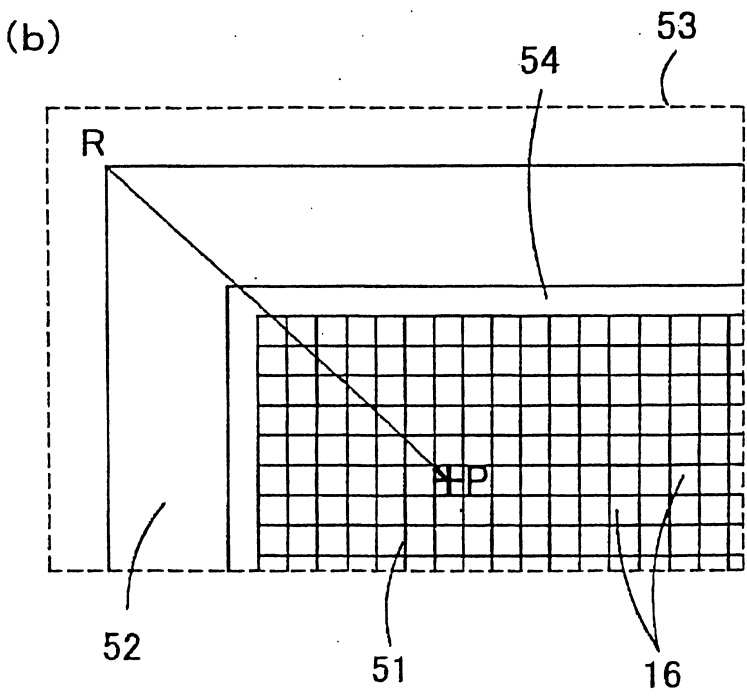
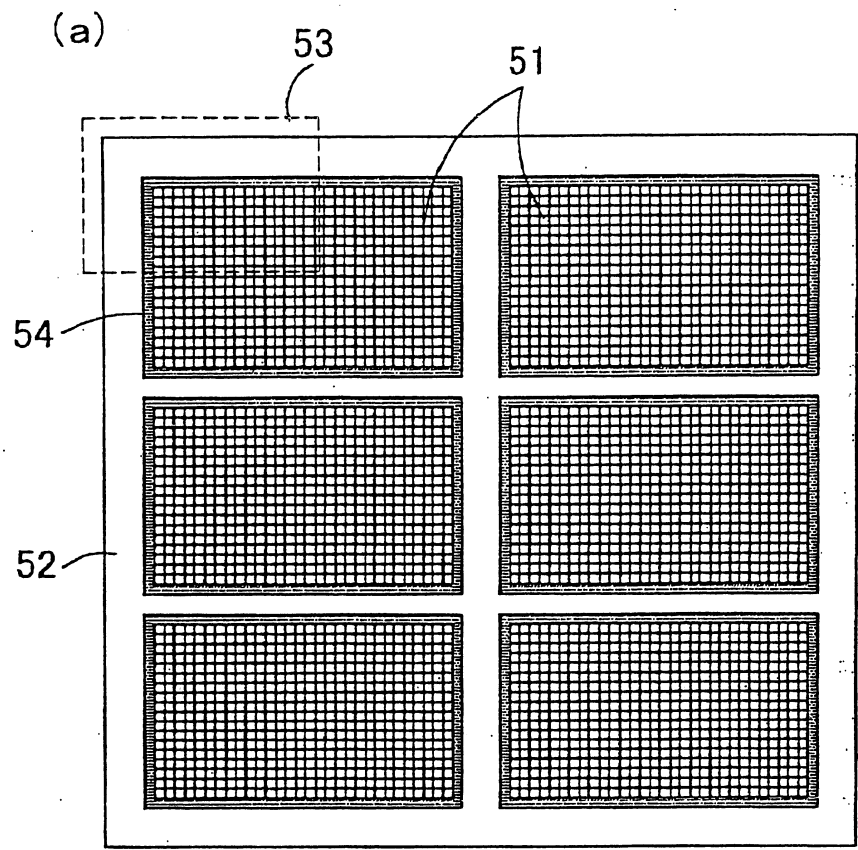
【第 32 圖】



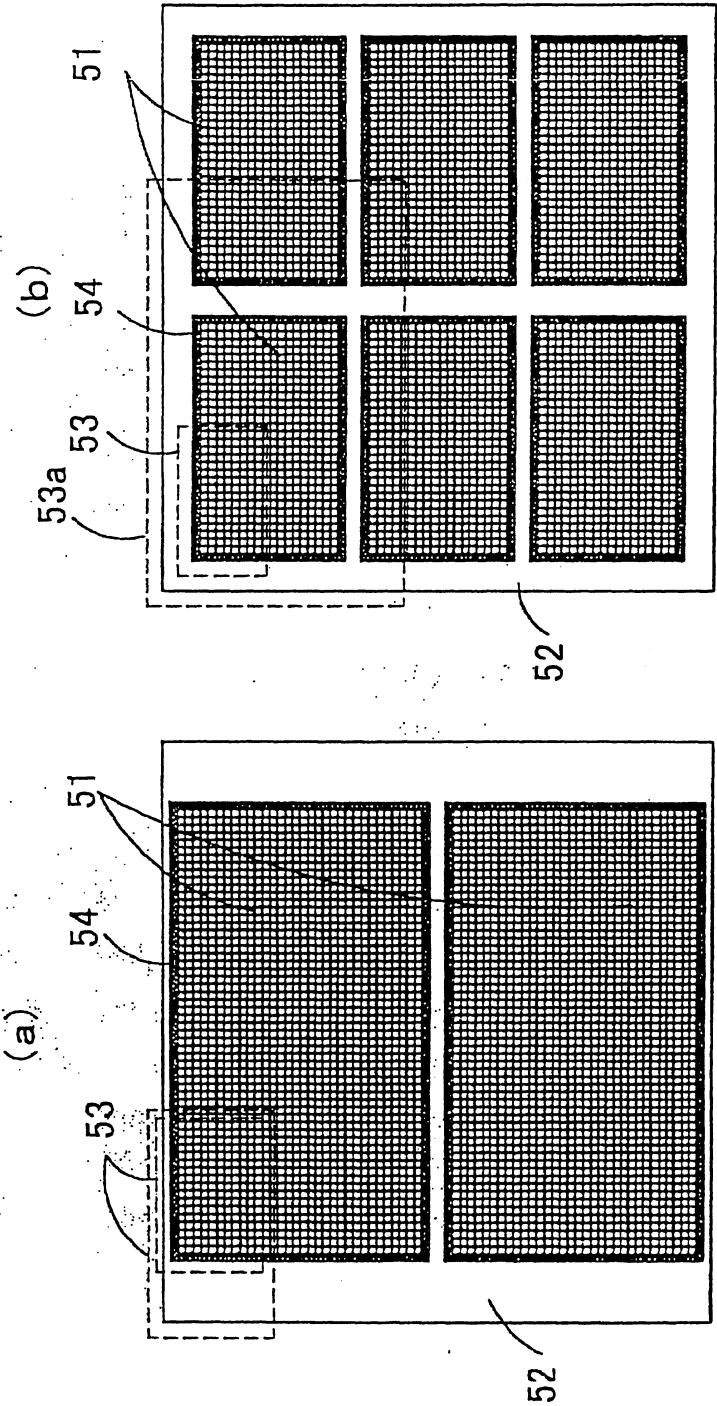
【第 33 圖】



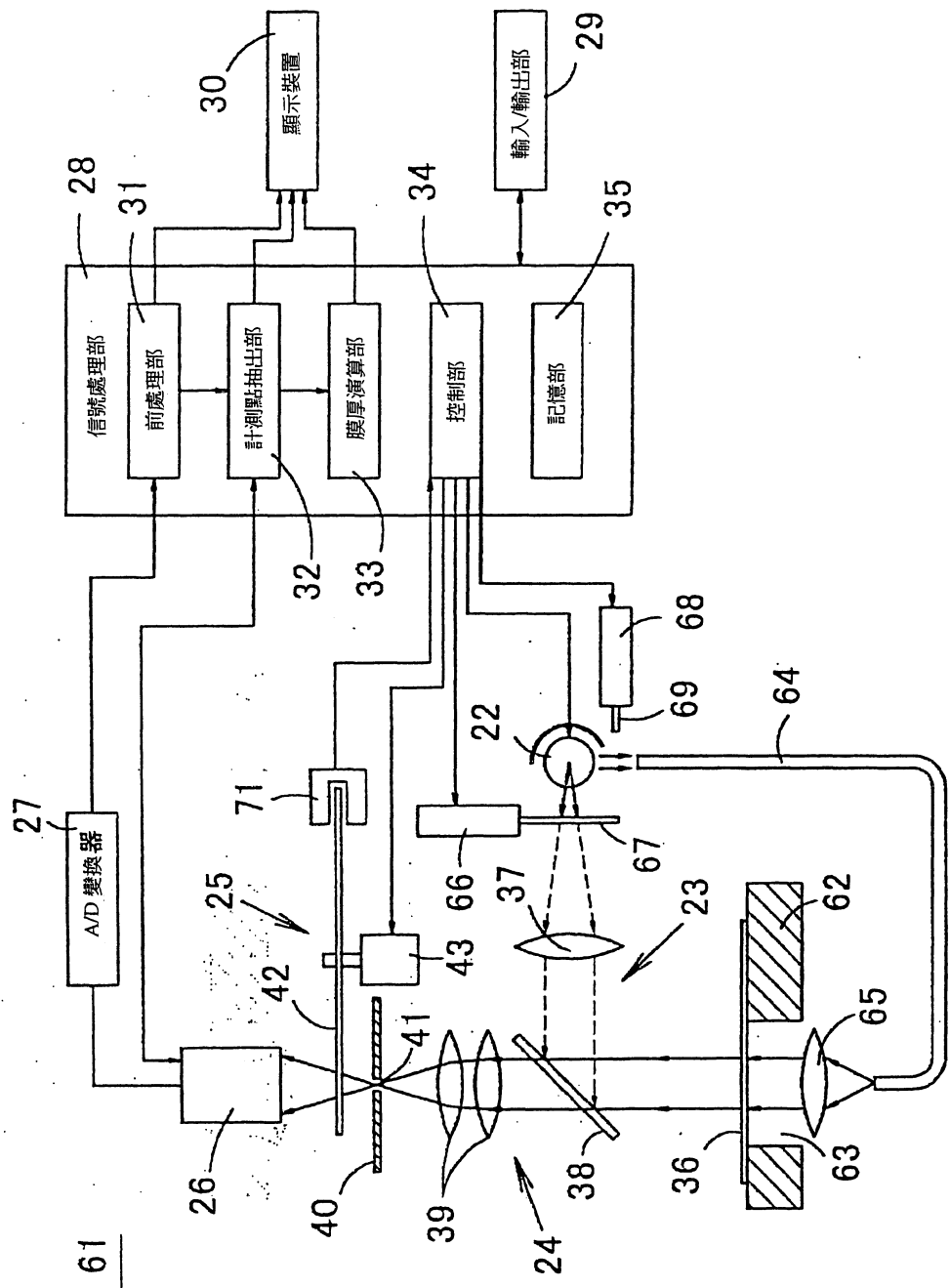
【第 34 圖】



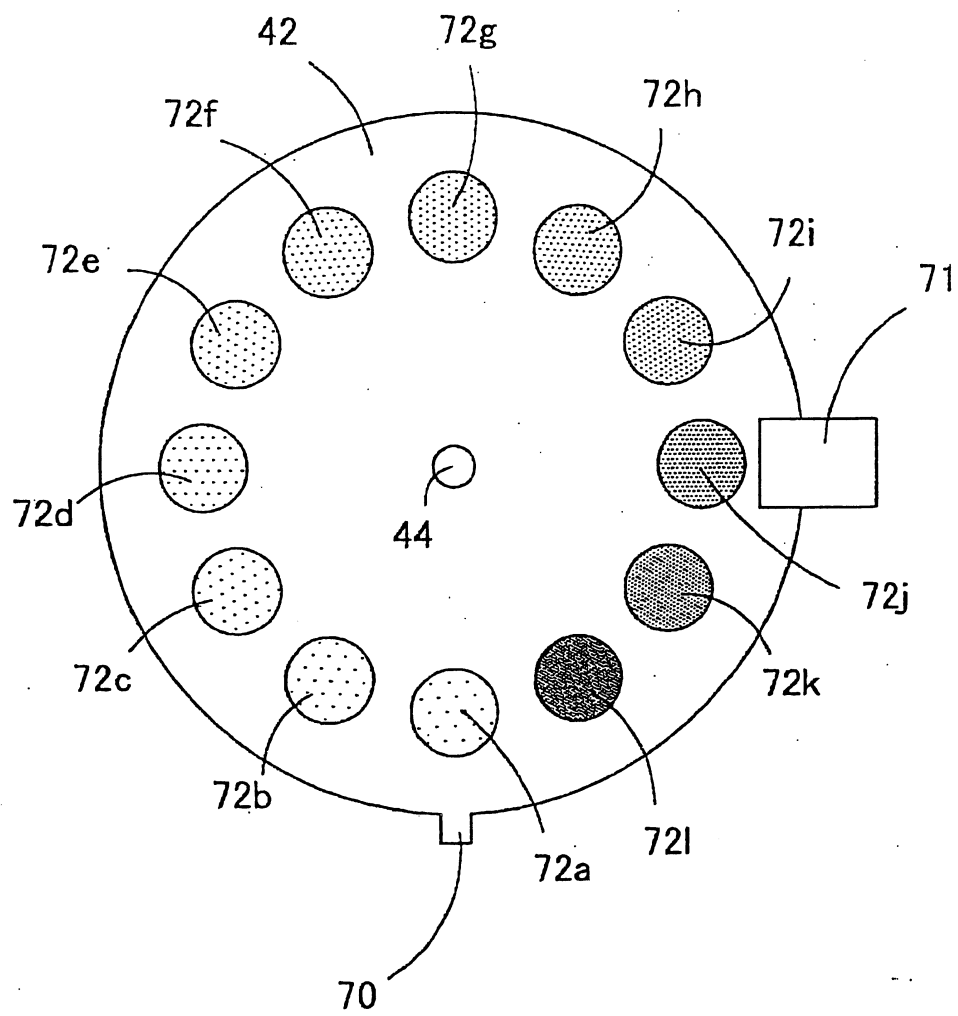
【第 35 圖】



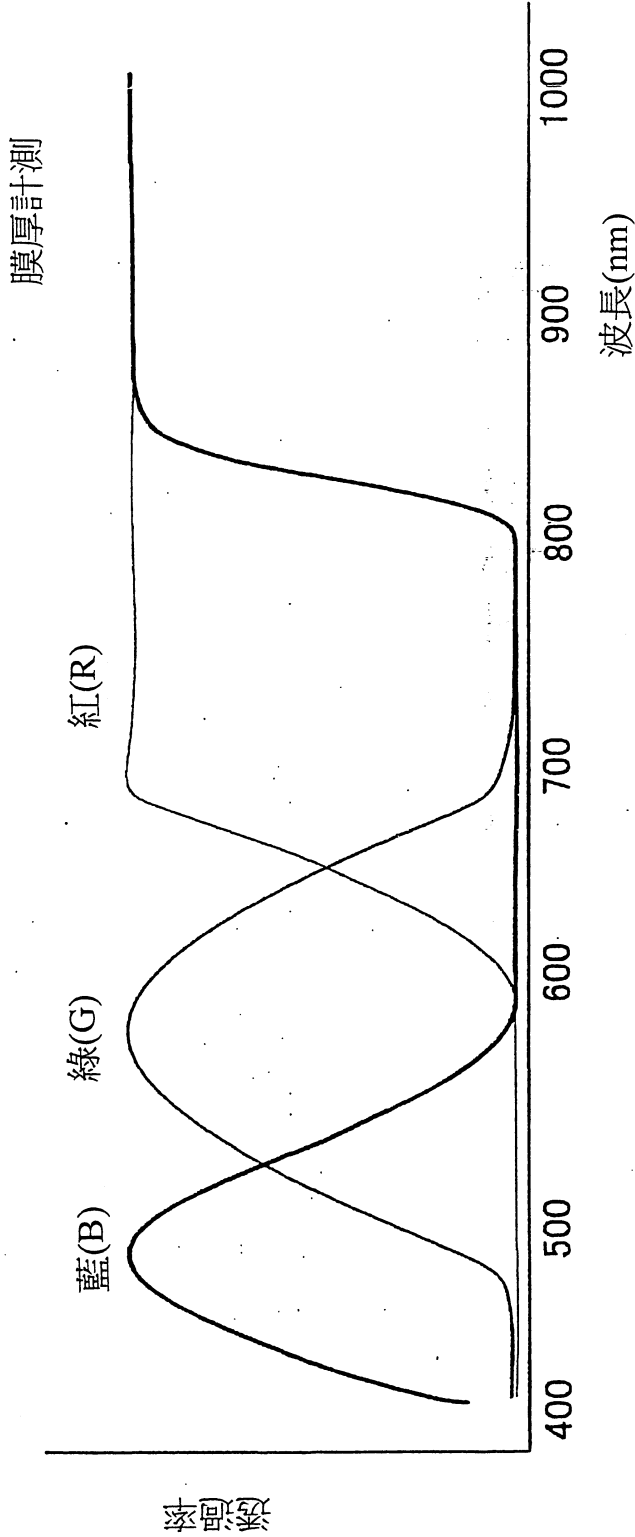
【第 36 圖】



【第 37 圖】



【第 38 圖】



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 21 膜厚計測裝置
- 22 光源
- 23 投光光學系
- 24 成像光學系
- 25 分光器
- 26 光檢測器
- 27 A/D 變換部
- 28 信號處理部
- 29 輸入/輸出部
- 30 顯示裝置
- 31 前處理部
- 32 計測點抽出部
- 33 膜厚演算部
- 34 控制部
- 35 記憶部
- 36 計測對象物

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：