



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I505384 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：098117478 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 26 日

(51) Int. Cl. : *H01L21/66 (2006.01)* *G01N21/956 (2006.01)*

(30) 優先權：2008/05/27 日本 2008-138353

(71) 申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)  
日本

(72) 發明人：梅原康敏 UMEHARA, YASUTOSHI (JP)；月嶋慎 TSUKISHIMA, MAKOTO (JP)；  
河野功 KOUNO, ISAO (JP)；佐野聰 SANO, SATOSHI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW	200403440A	TW	200421857A
JP	2003-68813A		

審查人員：修宇鋒

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：23 共 68 頁

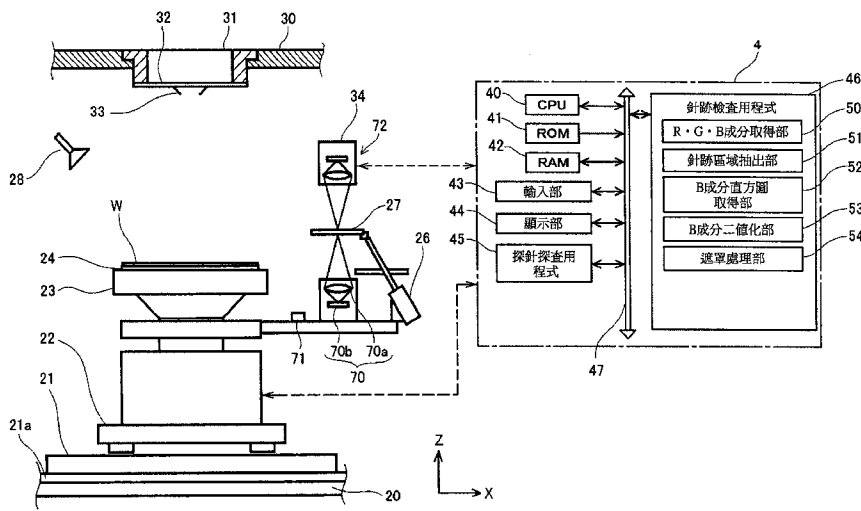
## (54) 名稱

針跡檢查裝置，探針裝置及針跡檢查方法以及記憶媒體

## (57) 摘要

提供一種：針對檢查後之基板，而能夠將電極墊片之基底層的露出等之有無的露出狀況自動地且高精確度地檢測出來之針跡檢查裝置、和具備有該當裝置之探針裝置、以及針跡檢查方法、還有被記憶有該檢查方法之實行程式的記憶媒體。具備有：RGB 成分取得部(50)，係取得從 R 成分資料(D2)、G 成分資料(D3)以及 B 成分資料(D4)中而因應於電極墊片(2)之材質與基底層(6)之材質間的反射率之差所選擇了的 B 成分資料(D4)；和 B 成分直方圖取得部(52)，係對於 B 成分資料(D4)，而求取出為了和電極墊片(2)作區別地來取得基底層(6)之畫像而設定之灰階準位、和具備有此灰階準位之像素數，其兩者間的關係資料，根據所求取出之直方圖，來對於在針跡(10)處之基底層(6)的露出之有無作判定。

圖1



- 4 . . . 控制部
- 20 . . . 底板
- 21 . . . 第 1 平台
- 21a . . . 第 1 導引軌
- 22 . . . 第 2 平台
- 23 . . . 第 3 平台
- 24 . . . 吸盤頂部
- 26 . . . 進退機構
- 27 . . . 目標物
- 28 . . . 照明手段
- 30 . . . 頭部平板
- 31 . . . 插入環
- 32 . . . 探針卡
- 33 . . . 探針
- 34 . . . 攝像機搬送部
- 40 . . . CPU
- 41 . . . ROM
- 42 . . . RAM
- 43 . . . 輸入部
- 44 . . . 顯示部
- 45 . . . 探針探查用程式
- 46 . . . 針跡檢查用程式
- 47 . . . 匯流排
- 50 . . . RGB 成分取得部
- 51 . . . 針跡區域抽出部
- 52 . . . B 成分直方圖取得部
- 53 . . . B 成分二值化部
- 54 . . . 遮罩處理部
- 70 . . . 下攝像機
- 70a . . . 光學系

- 70b . . . CCD 攝像機
- 71 . . . 低倍率攝像機
- 72 . . . 上攝像機(攝像手段)
- W . . . 晶圓

## 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

104. 6. 3 修正  
104. 6. 30 對錄 頁(本)

※申請案號：098117478

※申請日：98年05月26日

※IPC分類：

H01L 21/66 (2006.01)  
G01N 21/86 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

針跡檢查裝置，探針裝置及針跡檢查方法以及記憶媒體

## 二、中文發明摘要：

〔課題〕提供一種：針對檢查後之基板，而能夠將電極墊片之基底層的露出等之有無的露出狀況自動地且高精度地檢測出來之針跡檢查裝置、和具備有該當裝置之探針裝置、以及針跡檢查方法、還有被記憶有該檢查方法之實行程式的記憶媒體。

〔解決手段〕具備有：RGB成分取得部(50)，係取得從R成分資料(D2)、G成分資料(D3)以及B成分資料(D4)中而因應於電極墊片(2)之材質與基底層(6)之材質間的反射率之差所選擇了的B成分資料(D4)；和B成分直方圖取得部(52)，係對於B成分資料(D4)，而求取出爲了和電極墊片(2)作區別地來取得基底層(6)之畫像而設定之灰階準位、和具備有此灰階準位之像素數，其兩者間的關係資料，根據所求取出之直方圖，來對於在針跡(10)處之基底層(6)的露出之有無作判定。

三、英文發明摘要：

**四、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：**

4：控制部	20：底板
21：第1平台	21a：第1導引軌
22：第2平台	23：第3平台
24：吸盤頂部	26：進退機構
27：目標物	28：照明手段
30：頭部平板	31：插入環
32：探針卡	33：探針
34：攝像機搬送部	40：CPU
41：ROM	42：RAM
43：輸入部	44：顯示部
45：探針探查用程式	46：針跡檢查用程式
47：匯流排	50：RGB成分取得部
51：針跡區域抽出部	52：B成分直方圖取得部
53：B成分二值化部	54：遮罩處理部
70：下攝像機	70a：光學系
70b：CCD攝像機	71：低倍率攝像機
72：上攝像機(攝像手段)	W：晶圓

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明，例如係有關於針對使用探針而進行了檢查後之基板，來將電極墊片之基底層的露出之有無等的露出狀況自動地檢測出來之針跡檢查裝置、及針跡檢查方法、以及具備有針跡檢查裝置之探針裝置、還有記憶有針跡檢查方法之實行程式的記憶媒體。

### 【先前技術】

於先前技術中，作為對於被形成在半導體之基板上的IC晶片之電性特性作測定的裝置，係使用有探針裝置。探針裝置，係為具備有將基板作載置且可在3維方向上作自由移動之平台、以及探針卡，並經由進行使探針卡之探針與基板上之被連接於配線圖案的電極墊片作接觸之所謂的探針測試，而進行電性測定之裝置。

作為探頭，一般係使用探針，並為了將電極墊片之表面的自然氧化膜作切削，而設為施加有過驅動（指在使探針與電極墊片相接觸後，而更進而使電極墊片上升一事）。而，當探頭針係為橫針的情況時，在施加過驅動時，由於探針係橫向滑動，因此，係形成有縱長之針跡，就算是在探針為垂直針的情況時，亦會有為了確保確實的接觸，而使基板平台作橫向移動，並形成有縱長之針跡的情況。

故而，在探針測試後，係將電極墊片之針跡檢測出

來，並對於在電極墊片上是否存在有針跡一事作掌握，而當不存在有針跡時，則判斷其係為測定不良。進而，當探針較預定而更深地刺入電極墊片中並使電極墊片之基底層露出的情況時，則由於裝置之信賴性係降低，因此，對於該些之電極墊片，係有必要作為不良來處理，又，若是發生有此種深挖掘，則基底層之切削殘渣會附著在探頭針上，並成為污染的重要原因。故而，在針跡之檢測中，係有必要迅速地檢測出露出的有無。

關於上述電極墊片之針跡檢查，係在將基板從探針裝置而搬出後，由作業者對於該當基板而使用金屬顯微鏡等來進行。然而，從一枚的基板，係被製造出有多數的（例如 1000 個）晶片，而在 1 個的晶片上，例如係被形成有 10 個的電極墊片，因此，進行針跡檢查之電極墊片的數量，係成為龐大的數量。因此在先前技術之針跡檢查作業中，於檢查中係耗費非常長的時間，又，係有必要準備金屬顯微鏡。

相對於此種問題，係存在有：經由 CCD 攝像機等來對晶圓 W 作攝像，並在控制部處對該攝像資料作解析，而進行針跡檢查的針跡檢查裝置。例如，在專利文獻 1 中，係記載有一種針跡檢測測定裝置，其係對探針測試後之基板作攝像，並將在半導體晶片處之探針的接觸痕跡作為 2 維畫像來取得，再對此 2 維畫像進行解析而將針跡檢測出來，同時，對於在針跡處之顏色的濃度值之平均值作調查，並將此平均值，和具備有與預先所被制訂之平均值

相對應的孔洞之深度的資料作比較，藉由此，而能夠對針跡之深度作判定。

又，在專利文獻 2 中，係記載有一種針跡檢測裝置，其係對基板作攝像並取得基板上之畫像資料，再從畫像資料來取得電極墊片區域之資料，並經由針痕臨限值決定部來求取出電極墊片區域之像素值的直方圖，同時，從直方圖來求取出針痕區域取得用之臨限值，並根據此臨限值，來將電極墊片區域二值化，並將針跡之位置正確地檢測出來。又，在專利文獻 3 中，係記載有一種針跡檢測裝置，其係對基板作攝像並取得基板上之畫像資料，再從畫像資料來取得電極墊片區域之資料，並經由針痕臨限值決定部來求取出電極墊片區域之像素值的直方圖，同時，求取出針痕區域取得用之臨限值，並將電極墊片區域分割成複數之區域，再根據於每一區域中所求取出之臨限值，來對個別之臨限值作設定，並將針跡之位置正確地檢測出來。

然而，在上述之各裝置中，作為攝像手段，由於係使用單色攝像機，因此，例如於圖 22 中所示一般，若是對基板作攝像，則係將電極墊片 100 之資料作為單色畫像而取得。此時，在電極墊片 100 之中央處，係被形成有橢圓形之針跡 110，於其中央部處，經由探針之將電極墊片 100 刺破一事，基底之銅係露出，並形成露出區域 111，又，由於探針係從一個方向而傾斜地穿刺，因此，在針跡 110 之一端側處，係被形成有堆積成弧狀之電極墊片 100

的切削屑，並被形成有該切削屑之陰影部 112。

而，當將此畫像作二值化並進行判定的情況時，灰階準位為高之露出區域 111 和切削屑之陰影部 112 以及在針跡 110 處之邊緣部 110a 的陰影部係變黑，而其他之區域係變白。因此，當利用先前技術之各裝置而對露出區域 111 作判定的情況時，如圖 23 中所示一般，會從圖 23 (a) 之單色畫像而取得圖 23 (b) 中所示之二值化畫像，而無法對於切削屑之陰影部 112 與露出區域 111 作判別。故而，會有將露出區域 111 誤辨識為切削屑之陰影部 112 並將被形成有露出區域 111 之晶片判定為良品、或是相反的將切削屑之陰影部 112 誤辨識為露出區域 111 並將良品之晶片判定為不良品的問題，藉由控制部來判別在電極墊片 100 處是否被形成有露出區域 111 一事，係為困難。

〔專利文獻 1〕日本特開 2003-68813 號公報（段落號碼 0044～0058）

〔專利文獻 2〕日本特開 2006-190974 號公報（段落號碼 0030～0048）

〔專利文獻 3〕日本特開 2007-114073 號公報（段落號碼 0035～0046）

## 【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

本發明，係為有鑑於此種事態而進行者，其目的，係在於提供一種：針對使用探針而進行了檢查後之基板，而

能夠自動地且高精確度地來檢測出電極墊片之基底層的露出之有無等的露出狀態之針跡檢查裝置、和具備有該裝置之探針裝置、和針跡檢查方法，以及記憶有該檢查方法之實行程式的記憶媒體。

〔用以解決課題之手段〕

本發明之針跡檢查裝置，係為在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查的針跡檢查裝置，其特徵為，具備有：取得從身為色彩成分之 R 成分、G 成分以及 B 成分中而因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差所選擇了的色彩成分之畫像資料亦即對畫像之座標位置與灰階準位進行相附加對應之灰階資料之手段；和根據藉由此手段所取出之前述灰階資料及用以區別前述電極墊片的材質與基底層的材質之前述被選擇了的色彩成分之灰階準位的臨限值，來對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定之手段。

又，係具備有以下之特徵：前述取得被選擇了的色彩成分之畫像資料之手段，係具備有下述手段中之任一者：將包含有 R 成分、G 成分以及 B 成分之色彩成分的畫像作取得之彩色攝像機、或是僅取得所選擇了的色彩成分之攝像機、或者是僅照射被選擇了的色彩成分之光之照射手段。

又，係具備有：由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中，來取得因應於電極墊片之切削屑之陰影與基底層之材質間的反射率之差異所選擇了的色彩成分之畫像資料，並將對此畫像資料進行了二值化之二值化畫像資料作為遮罩資料，來對於用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料，而進行用以將對應於電極墊片之切削屑之陰影的像素作除去之遮罩處理之手段。當電極墊片之材質係為鋁，而基底層之材質係為銅的情況時，為了遮罩資料而被作了選擇的色彩成分，係以 R 成分為理想。進而，當基底層之材質係為銅的情況時，為了用以進行前述基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料所被選擇了的色彩成分，係以 B 成分為理想。

又，本發明之探針裝置，係為將基板載置於探針卡與載置台上，並使探針卡之探針與基板上之晶片的電極墊片相接觸，而進行晶片之電性測定的探針裝置，其特徵為：具備有上述之各針跡檢查裝置。

本發明之針跡檢查方法，係在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查的針跡檢查方法，其特徵為，具備有：取得從身為色彩成分之 R 成分、G 成分以及 B 成分中而因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差所選擇了的色彩成分之畫像資料亦即對畫像之座標位置與灰階準位進

行相附加對應之灰階資料之工程；和根據藉由此工程所取出之前述灰階資料及用以區別前述電極墊片的材質與基底層的材質之前述被選擇了的色彩成分之灰階準位的臨限值，來對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定之工程。

又，係具備有以下特徵：具備有：由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中，來取得因應於電極墊片之切削屑之陰影與基底層之材質間的反射率之差異所選擇了的色彩成分之畫像資料，並將對此畫像資料進行了二值化之二值化畫像資料作為遮罩資料，來對於用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料，而進行用以將對應於電極墊片之切削屑之陰影的像素作除去之遮罩處理之工程。而，亦可為以下之構成：電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，為了遮罩資料而被作了選擇的色彩成分，係為 R 成分。進而，較理想，基底層之材質係為銅，為了用以進行前述基底層露出區域之檢測的二值化畫像所被選擇了的色彩成分，係為 B 成分。

本發明之記憶媒體，係為儲存有在針跡檢查裝置中所被使用之電腦程式的記憶媒體，該針跡檢查裝置，係在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查，該記憶媒體，其特徵為：前述電腦程式，係以實行上述各針跡檢查方法的方

式，而被構成步驟群。

〔發明效果〕

若藉由本發明，則係在進行針跡之檢查時，取得身為彩色資料之畫像資料，並將從畫像資料中所抽出之 R 成分資料、G 成分資料、B 成分資料中，電極墊片之材質的光之相對反射率與基底層之材質的光之相對反射率間的差成為最大之成分資料，作為基底層露出之判定用資料而選擇。而後，將針跡區域切出，並產生使灰階準位與像素數之間有所關連的資料，再根據對應於基底層之灰階準位的範圍，來由該資料而對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定。故而，能夠對於深挖掘而自動且迅速地以良好精確度來確實地檢測出來，且亦能夠將作業員之負擔大幅度的減輕。又，由於係能夠在探針裝置內來進行針跡的檢查，而不需要如同先前技術一般地進行作業員所致之將基板 W 搬送至金屬顯微鏡的作業區域內之作業，因此，係能夠更進而對於探針之異常或是過驅動的異常等迅速地作掌握。

【實施方式】

〔第 1 實施形態〕

圖 1，係為對於被組入有本發明之實施形態的針跡檢查裝置之探針裝置作展示的圖。此探針裝置，係具備有底板 20，在此底板 20 之上，係將第 1 平台 21 以能夠在平行

延伸於 X 方向上之第 1 導引軌 21a 上作移動的方式而被支持之狀態下來作積載，並經由與此第 1 平台 21 作軸通之未圖示的滾珠螺桿與馬達，而成爲能夠朝向圖示之 X 方向來移動。又，在第 1 平台 21 處，係與此第 1 平台 21 同態樣地，而將第 2 平台 22 以能夠在與 X 以及 Z 方向相正交之未圖示的 Y 方向上作移動的方式來作積載，在第 2 平台 22 上，係被積載有能夠藉由未圖示之馬達而在圖示 Z 方向上作移動之第 3 平台 23。

在第 3 平台 23 之移動體處，係具備有將 Z 軸作爲旋轉中心而能夠作微量的自由旋轉（可在  $\theta$  方向上自由地作微少量、例如左右各 1 度之移動）之身爲載置台的吸盤頂部 24。故而，在此探針裝置中，將第 1、第 2、第 3 平台 21、22、23 以及吸盤頂部 24 作爲驅動部，而成爲能夠將晶圓 W 在 X、Y、Z、 $\theta$  方向上作移動。

又，在吸盤頂部 24 之上方，係在相當於探針裝置之外裝體的頂部之頭部平板 30 處，經由插入環 31 而被配設有探針卡 32。探針卡 32，係於上面側處，具備有未圖示之被電性連接於測試頭處的電極群，於下面側處，被與該當電極群分別作電性連接之探針（例如朝向斜下方延伸之由金屬線所成的探針 33），係對應於晶片 1 之電極墊片 2（參考後述之圖 2）的配列而被設置。另外，作爲探針 33，係可爲相對於晶圓 W 之表面而垂直地延伸之垂直針（線材探針），亦可爲被形成在可撓曲之薄膜上的金突塊電極等。

在第 3 平台 23 處，係被設置有固定板 23a，在此固定板 23a 處，係被積載有下攝像機 70，該下攝像機 70，係將用以將探針 33 之針尖擴大拍攝之高倍率的光學系 70a 與 CCD 攝像機 70b 作組合所構成。又，在固定板 23a 處，係以相鄰接於下攝像機 70 的方式，而被積載有用以對於探針 33 之配列而涵蓋廣範圍地作攝影之低倍率攝像機 71，並被設置有藉由進退機構 26 而能夠在相對於下攝像機 70 之合焦面而與光軸相交叉的方向上作進退之目標物 27。

在吸盤頂部 24 與探針卡 32 之間的區域處，與下攝像機 70 為相同構成之上攝像機（攝像手段）72，係被積載於可沿著未圖示之導引構件而自由移動地被支持之攝像機搬送部 34 處，目標物 27，係以能夠藉由下攝像機 70 以及上攝像機 72 來作畫像辨識的方式而被構成，例如，係在透明之玻璃板上，被形成有對位用之被攝體。又，在探針裝置之外裝體上，係被設置有當經由上攝像機 72 來作晶圓 W 作攝像時而對晶圓 W 作照明的例如由藍色發光二極體所成之照明手段 28。在本實施形態中，在上攝影機 72 在對晶圓 W 作攝像時，係使用能夠將晶圓 W 之攝像資料 D1 作為具備有 R、G、B 之各成分的彩色資料而作取得之彩色攝像機。

又，在探針裝置處，係被設置有用以對上述各構件之驅動等作控制的控制部 4，並具備有 CPU40、ROM（Read Only Memory）41、RAM（Random Access Memory）42、

輸入部 43、畫面等之顯示部 44、探針探查用程式 45、針跡檢查用程式 46 等，此些之各裝置，係以能夠經由匯流排 47 來進行資料或命令之授受的形態而被作連接。而，此控制部 4，係經由被連接於探針裝置之控制器與被連接於控制器之個人電腦所構成。探針探查用程式 45，係為用以對探針裝置作控制並進行探針測試之命令群，並對於第 1～第 3 平台 21～23 以及吸盤頂部 24 作驅動控制，來控制被載置之晶圓 W 的位置，並進行探針測試。

針跡檢查用程式 46，係為用以對經由上攝像機 72 所取得之晶圓的攝像資料進行處理，並對於探針測試後之電極墊片 2 的針跡進行檢測檢查之命令群。在針跡檢查用程式 46 中，係具備有：與本發明之取得因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差所選擇了的色彩成分的畫像資料之手段相對應的 RGB 成分取得部 50；和與本發明之求取出所設定了的灰階準位與具備有此灰階準位之像素數間的關係資料之手段相對應的針跡區域抽出部 51；和包含有本發明之對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定之手段的 B 成分直方圖取得部 52；和與本發明之取得用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料之手段相對應的 B 成分二值化部 53；和與本發明之進行遮罩處理之手段相對應的遮罩處理部 54。RGB 成分取得部 50，係為從攝像資料而將 R、G、B 各成分之資料抽出，並取得 R 成分之灰階資料、G 成分之灰階資料、B 成分之灰階資料的命令群。針跡區域抽出部 51，係為對 G 成分

之灰階資料作處理並抽出針跡區域之命令群。B 成分直方圖取得部 52，係為對 B 成分之灰階資料作處理，並對電極墊片 2 處之基底層的露出區域之有無作檢查的命令群。B 成分二值化處理部 53，係將 B 成分之灰階資料二值化，並將露出區域之位置檢測出來的命令群。遮罩處理部 54，係為將 R 成分之灰階資料作二值化並取得對應於電極墊片 2 之切削層的遮罩，再進行遮罩處理，而對針跡之位置作特定之命令群。而，在本實施形態中，係藉由此針跡檢查用程式 46 和上攝像機 72 以及照明手段 28，而構成針跡檢查裝置。

接著，針對上述實施形態之作用作說明。首先，依據探針探查用程式 45，來進行對於身為被檢查基板之晶圓 W 的探針測試。於圖 2、3 中，展示此晶圓 W 之晶片（IC 晶片）1 處的電極墊片 2 的配置部分之略解圖。在晶圓 W 處，係被形成有複數之成為半導體晶片之原型的晶片 1，在 1 個的晶片 1 之上面，係被形成有複數之成為電極之例如由鋁（Al）所成的電極墊片 2（在圖 2 中，為了便利，係為 10 個）。此電極墊片 2，係被形成在基底層 6 之上面，該基底層 6，係為在藉由半導體之例如矽（Si）所形成的基台 5 上所成膜之例如由銅（Cu）所成者。

在探針測試中，係藉由上攝像機 72 來對晶圓 W 之電極墊片 2 作攝像，同時，藉由下攝像機 70 來對於探針卡 32 之探針 33 的針尖作攝像，並求取出在各攝像時之藉由吸盤頂部 24 的驅動系或者是線性尺度所特定出的 X、Y、

Z 方向之座標位置，再將晶圓 W 移動至根據此座標位置所取出之接觸位置處。而後，使探針 33 與晶圓 W 上之電極墊片 2 相接觸，並藉由經由探針卡 32 所連接的測試頭而被作了連接之未圖示的測試機，來測定各晶片 1 之電性特性。若是探針測試結束，則係進行在電極墊片 2 處之針跡的檢查。

接著，針對針跡之檢查作說明。以下之一連串的動作，係根據針跡檢查用程式 46 而進行。如圖 4 之流程圖中所示一般，首先，藉由照明手段 28，來對探針測試後之晶圓 W 作照明，並藉由上攝像機 72 來作攝像，而將晶圓 W 上之畫像作為具備有 RGB 成分之彩色的攝像資料 D1 來取得，並記憶在 RAM42 中（步驟 S1）。接著，如圖 6（參考後述之圖 19）中所示一般，從攝像資料 D1 來將 R（Red）成分、G（Green）成分、B（Blue）成分之各成分抽出，並取得身為各別之灰階資料的 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資料 D4（步驟 S2）。

在對於後續之動作作詳述之前，先對於其之概要以及目的作簡單的敘述。圖 7（a），係將縱軸設為相對反射率，將橫軸設為光之波長，並針對銅、鋁、矽之各個，而將兩者間之關係作展示的圖表，虛線 L1 係代表銅，實線 L2 係代表鋁，1 點鍊線 L3 係代表基台 5 之矽。如同由此圖而可得知一般，銅之對於紫色之光（波長 400nm）的相對反射率係為 47.5% 而為低，並隨著波長之變長而相對反射率變高，對於紅色之光（波長 700nm），相對反射率係

成爲 97.5%。相對於此，當鋁的情況時，相對於紫色之光的相對反射率係爲 94.8%，在紅色之光時則成爲 89.9%，相對反射率並不會隨著光之波長的變化而有多大的變化，並展現有高的值。另一方面，於矽的情況時，係不論是對於何種光之波長，其相對反射率均成爲 50%以下。

本發明，係注目於此種經由各材質與光之波長而使得相對反射率成爲相異一事，而利用此特性來進行基底層 6 之露出區域 11（銅之露出區域）的檢測。亦即是，在本實施形態中，係經由使用與使銅與鋁間的相對反射率之差變爲最大的紫色光之波長最爲接近的 B 成分資料 D4，來對於身爲電極墊片 2 之材質的鋁與在基底層 6 之露出區域 11 中所出現之銅作區別。而，若是對於 B 成分資料 D4 來進行此種區別，則由於基台 5 之矽的反射率係爲低，因此，後續之資料處理係成爲難以進行，進而，就算是在爲了排除基台 5 之影響而將電極墊片 2 作了切出的情況時，若是對於電極墊片 2 全體區域而進行此種區別，則資料處理之負荷係會變大，由於上述原因，因此，係設爲將 B 成分資料 D4 之處理對象區域集中在針跡區域。

根據此種觀點，具體而言，係進行有下述一般之處理（參考後述之圖 20）。亦即是，將 G 成分資料 D3 作灰階變換，並取得 G 灰階資料 D31（步驟 S3）。在 G 成分資料 D3 中，由於鋁之相對反射率係爲高，而電極墊片 2 之部分係被明亮地攝像，因此，若是變換爲 G 灰階資料 D31，則電極墊片 2 之部分的灰階準位係全體性地變高。

而後，對於 G 灰階資料 D31 之所有的像素，在畫面上作掃描並取得將像素之座標位置與其之灰階準位作了對應的資料，而記憶在 RAM42 中，並在檢測出灰階準位為高之連續之區域的同時，將區域之圖示 X 軸方向以及 Y 軸方向之端部的座標檢測出來，而檢測出將此端部作了連接之矩形。

若是檢測出了矩形，則將預先所作了記憶的電極墊片 2 之匹配樣模讀出，並與該矩形作比較（步驟 S4）。圖 8，係展示此種一連串之處理的示意圖。D31 係為 G 灰階資料，T1 係為匹配樣模。而後，當匹配樣模 T1 與所檢測出之矩形的一致率成為了規定值（例如 90%）以上的情況時，則判定所檢測出了的矩形係為電極墊片 2 之區域，相反的，當在規定值以下的情況時，係重新進行檢測（步驟 S5）。

若是反覆進行步驟 S4、S5，並在 G 灰階資料 D31 之全區域中而結束了電極墊片 2 之檢測，則係針對所檢測出了的各個的電極墊片 2 之區域，而進行針跡 10 之位置特定（抽出）。首先，針對如圖 9 中所示一般之被切出了的電極墊片 2 之畫像，而進行二值化（步驟 S6）。在此區域中，如上述一般，電極墊片 2 之區域的灰階準位係變高，相對於此，在針跡 10 處，其邊緣部之陰影或是切削屑之陰影的位置，或是進而當在針跡 10 處被形成有露出區域 11 的情況時，銅之相對反射率由於係較電極墊片 2 更低，因此，在露出區域 11 之位置處，像素的灰階準位

係變低。因此，若是進行二值化，則係取得下述一般之 G 二值化資料 D32：電極墊片 2 之區域中，邊緣部 10a 或是切削屑之陰影 12、露出區域 11 之部分的像素，係成爲 0，而其他之區域係成爲 1。

在取得了 G 二值化資料 D32 後，對於 G 二值化資料 D32，而進行與對於灰階資料 D31 所進行了的像素之探索相同的探索。此時，例如係在 RAM42 中，將記憶最大 X 位置、最小 X 位置、最大 Y 位置、最小 Y 位置之各座標的區域作確保，並當最初而發現到值爲 0 之像素的情況時，將該像素之座標記憶在上述記憶區域之全部中。而後，繼續進行探索，當發現了下一個的值爲 0 之像素的情況時，則與所記憶之各座標分別對於 X、Y 座標來進行比較，當所發現之座標的值係爲更爲適當之值的情況時，例如，當 X 之值係爲較被記憶在最大 X 位置之記憶區域中的值更大的情況時，則係將所發現了的座標抹寫至個別之記憶區域中。

藉由此，而得知針跡 10 之 XY 平面上的位於最外側處之像素的位置，並根據此座標位置，而將與針跡 10 相一致之例如相接於針跡 10 之外週側的矩形狀之針跡區域 13 以及其之座標位置檢測出來，而將該資料記憶在 RAM42 中（步驟 S7）。而後，反覆進行步驟 S6、S7，而將全部的電極墊片 2 之每一者的針跡區域 13 以及其之座標位置檢測出來，並將該資料記憶在 RAM42 中。

另外，在本實施形態中，係將在把電極墊片 2 之區域

作二值化時所使用的灰階準位之臨限值記憶在 RAM42 中，並將該臨限值讀取出來，但是，本發明之實施形態，係並不被限定於此，例如，亦可對於在電極墊片 2 之區域中的像素之灰階準位作調查，並產生將灰階準位作為橫軸、將像素數作為縱軸的直方圖，再根據此直方圖之峰值等的形狀，來決定臨限值。

在檢測出了所有的針跡區域 13 後，如圖 5 之流程圖中所示一般，首先，如圖 10 (a) 一般地將 B 成分資料 D4 作灰階變換，並取得 B 灰階資料 D41 (步驟 S21)。而後，由 B 灰階資料 D41 來將對應於針跡區域 13 之區域的資料切出，並如圖 10 (b) 中所示一般地而取得 B 針跡區域 13b，再從 B 針跡區域 13b 而產生如圖 11 (a) 中所示一般之將灰階準位作為橫軸並將像素數作為縱軸的直方圖 (步驟 S22)。

在產生了直方圖後，如圖 11 (b) 中所示一般地而將預先所設定了的灰階準位之範圍內的直方圖 C 抽出。此灰階準位之範圍，係為作為能夠根據基底層 6 之銅與電極墊片 2 之鋁之間的反射率之差來進行基底層 6 與電極墊片 2 間之區域的劃分之範圍、亦即是作為銅之檢測範圍，而設定了的灰階準位之範圍，在本實施形態中，係將灰階準位之值為 70~100 之間的範圍，作為上述範圍而設定之。而後，從直方圖 C 來藉由週知的方法而將所存在之所有的峰值檢測出來 (步驟 S23)。

在本實施形態中，係在電極墊片 2 處使用鋁，並在基

底層 6 處使用銅，因此，在 B 成分資料 D4 中，基底層 6 所露出之露出區域 11 的相對反射率，相較於電極墊片 2 之相對反射率，係變為較低，而相較於電極墊片 2 之區域，露出區域 11 係被攝像為較暗。故而，在 B 灰階資料 D41 中，當被形成有露出區域 11 的情況時，露出區域 11 之灰階準位，相較於電極墊片 2 之區域，係變低。又，在 B 灰階資料 D41 中，銅之灰階準位，由於係成為落在上述之對應於銅之檢測範圍的灰階準位之範圍內之值，因五，若是在被形成有露出區域之狀態下而產生直方圖，則對應於露出區域 11 之灰階準位的像素數係變多，並在直方圖 C 內，形成特徵性地、例如相較於其他之峰值而明顯為大之峰值（步驟 S24）。故而，當被檢測出此特徵性之峰值的情況時，則得知係被形成有露出區域 11。

此特徵性之峰值的檢測，係藉由週知之方法（例如，低通濾波處理等）而被進行。而，當檢測出了特徵性之峰值、例如檢測出了圖 11（b）中所示之峰值 P1 的情況時，則將峰值 P1 之起點 P2 與終點 P3 的灰階準位之值，作為在將 B 針跡區域 13b 二值化時的臨限值之上限以及下限而設定之（步驟 S25）。另外，當無法發現到對應於露出區域 11 之峰值 P1 的情況時，針對與檢測中之 B 針跡區域 13b 相對應的電極墊片 2，係判斷並不存在有露出區域 11，並中止檢測，而將該資訊記憶在 RAM42 中（步驟 S30）。

若是臨限值之範圍被設定，則如圖 10（c）中所示一

般，根據該臨限值之範圍，而將 B 針跡區域 13b 二值化，並將 B 針跡區域 13b 之像素中的臨限值內之灰階準位的像素設為「0」，且將臨限值外之灰階準位的像素設為「1」。而後，取得銅所露出之露出區域 11 的像素以及臨限值內之像素的區域為黑、且其他區域係為白的 B 二值化資料 D42，並將該資料記憶在 RAM42 中（步驟 S26）。之後，反覆進行上述之步驟 S21~S24，並針對所有之電極墊片 2 而進行峰值 P1 之檢測，以及取得每一者之電極墊片 2 的 B 二值化資料 S42，並將該資料記憶在 RAM42 中。

如此這般所得到之 B 二值化資料 D42，係會有在灰階準位之臨限值的範圍內而包含有與針跡 10 之邊緣部或是鋁之陰影相對應的灰階準位之情況，如此一來，不僅是銅的露出區域 11，連與該些之陰影相對應的區域，亦會作為「0」（黑像素）而被表現。因此，為了將此些之區域作劃分，係設為使用已被作了收錄之在 RAM42 中所記憶的 R 成分資料 D2，來對於前述陰影而進行附加遮罩之遮罩處理。亦即是，首先，如圖 12（參考後述之圖 21）中所示一般，將 R 成分資料 D2 二值化，而取得遮罩資料 D21（步驟 S27）。圖 12 中，10a 係為邊緣部之陰影，12 係為切削屑之陰影。在 R 成分資料 D2 中，電極墊片 2 之鋁與基底層 6 之銅的相對反射率由於係並不存在有差距，因此，露出區域 11 係被攝像為較明亮，而只有邊緣部 10a 之陰影或是切削屑之陰影 12 的區域被攝像為較暗。因

此，若是取得遮罩資料 D21，則如圖 12 中所示一般，僅有對應於陰影之部分的像素會成爲 0，而其他部分之像素係成爲 1。

對於此遮罩 D21，而如同前述一般地將針跡區域 13 切出，並使用切出了的遮罩資料 D21，來對於 B 二值化資料 D42 進行遮罩處理。亦即是，將與遮罩資料 D21 之「0」的像素重疊之 B 二值化資料 D42 之「0」的像素置換爲「1」（步驟 S28）。若藉由此處理，則係相當於從圖 13 所示之 B 二值化資料 D42 中的黑區域之中來將對應於邊緣部之陰影 10a 或是切削屑之陰影 12 的黑區域作除去之處理，其結果，係成爲得到將銅之露出區域 11 作爲黑區域之針跡區域 13 的畫像。將此畫像資料，稱作露出位置特定資料 15。而後，此露出位置特定資料 15，係被記憶在 RAM42 中（步驟 29）。而後，反覆進行步驟 S25～S27，而對於所有的 B 二值化資料 D42 進行遮罩處理，並取得遮罩處理後之露出位置特定資料 15，再將該資料記憶在 RAM42 中。

而後，從 RAM42 而將相關於與各電極墊片 2 相對應之針跡 10 的資訊讀出，針對包含有不存在針跡 10 之電極墊片 2 的 IC 晶片，例如係附加再檢查之顯示，而對於包含有在露出位置特定資料 15 中之作爲銅的露出區域來處理之「0」的像素之數量超過了預先所設定之像素數的電極墊片 2 之晶片 1、例如針對只要是存在有 1 個以上的「0」之像素的晶片 1，則將針跡 10 係爲深挖掘等之資訊

附加於該晶片 1 處，並記憶在 RAM42 中。若是針對在取得了此種資訊後之處理的其中一例作敘述，則針對被判斷為深挖掘之電極墊片 2，係亦可令作業員將該電極墊片 2 之例如 RGB 成分為混合存在的原本之畫像顯示在顯示部處，並由作業員來對於該深挖掘之判斷是否為合適一事作確認，而若是最終係被判斷為深挖掘，則將包含該電極墊片 2 之晶片 1 作為不良品來處理。又，不用說，亦可並不進行此種作業員之確認。亦可將針跡檢查之結果，例如與晶圓 W 上之晶片 1 的位置相附加對應的而顯示在顯示部處，並例如在各晶片 1 處，進行對應於該結果之顏色分配等。

另外，在本實施形態中，係分別由 RGB 成分取得部 50 來進行與步驟 S1、步驟 S2 相對應之工程、由針跡區域抽出部 51 來進行與步驟 S3～步驟 S7 相對應之工程、由 B 成分直方圖取得部 52 來進行與步驟 S21～步驟 S25、以及步驟 S30 相對應之工程，由 B 成分二值化部 53 來進行與步驟 S26 相對應之工程、由遮罩處理部 54 來進行與步驟 S27～步驟 S29 相對應之工程。

以上所述之本實施形態的探針裝置，係在進行針跡 10 之檢查時，取得身為彩色資料之攝像資料 D1，並將從攝像資料 D1 所抽出之 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資料 D4 中，身為電極墊片 2 之材質的鋁之光的相對反射率與身為基底層 6 之材質的銅之光的相對反射率之間的差成為最大的 B 成分資料 D4，作為基底層之露出判定

用資料而選擇。而後，從 B 成分資料 D4 來將針跡區域 13 切出，並產生灰階準位與像素數間之直方圖，再從該直方圖來檢測出在對應於基底層 6 之銅的灰階準位之範圍內的峰值 P1，並將此峰值 1 所對應之灰階準位作為臨限值之範圍，而取得 B 二值化資料 D42。進而，經由進行使用有 R 成分資料 D2 之遮罩處理，而將與切削屑之陰影 12 等相對應的區域除去。故而，能夠將探針 33 所致之墊片 2 的深挖掘（一直挖掘到了基底層 6 處的狀態）自動且迅速地以高精確度而確實的檢測出來，且亦能夠將作業員之負擔大幅度的減輕。又，由於係能夠在探針裝置內來進行針跡 10 的檢查，而不需要如同先前技術一般地進行作業員所致之將基板 W 搬送至金屬顯微鏡的作業區域內之作業，因此，係能夠更進而對於探針之異常或是過驅動的異常等迅速地作掌握。

又，在本實施形態中，係從攝像資料 D1 而抽出 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資料 D4，並將 R 成分資料 D2 使用在遮罩處理中，將 G 成分資料 D3 使用在針跡位置檢測處理中，而將 B 成分資料 D4 使用在基底層露出判定處理中。因此，進行實際之處理的資料，相較於攝像資料 D1，由於資料量係變少，因此，能夠謀求各處理之效率化。

在上述之實施形態中，對於 B 二值化資料 D42，係利用 R 成分資料 D2 而施加有遮罩處理，因此，係存在有能夠將針跡 10 之邊緣或是鋁之切削屑的陰影與銅之露出區

域作分離之優點，但是，作為本發明之實施形態，係亦可並不進行遮罩處理。於此情況，例如係可根據實驗資料來對於鋁之切削屑等的陰影之區域的面積（像素數）預先作決定，並使用從二值化資料 D42 中之黑區域的像素數而將陰影之區域的像素數減去後的資料，來判定銅之露出區域的有無。又，在上述之實施形態中，係在每一次之對電極墊片 2 作攝像時，對於成分資料 D4 來求取圖 7 中所示之直方圖，並求取出灰階準位之臨限值，但是，例如亦可對於晶圓 W 之每一種類而分別預先求取出前述臨限值，並儲存在 RAM42 中，再因應於成為針跡檢查之對象的晶圓 W 之種類別，來將臨限值讀出，並使用該臨限值來作成 B 成分之二值化資料。而後，由此 B 成分之二值化資料中，來將電極墊片之切削屑之陰影等的像素除去，並對於該 B 成分之二值化資料作探索，而藉由發現到「0」之像素一事，來判定露出區域之有無。

但是，根據圖 7 中所示之直方圖而求取出之臨限值，由於係為較該臨限值而灰階準位為更高之像素、亦即是用以將對應於銅之露出區域的像素作抽出者，因此，亦可例如並不根據此臨限值來作成二值化資料，並對於灰階準位為較該臨限值更高之像素的數量作計數，再由該計數值，來將針對相當於針跡 10 之邊緣或是鋁之陰影的區域而預先所設定了的像素數減去，而根據所得到之像素數，來判定銅之露出區域的有無。又，亦可並不使用像素數，而由位置座標來求取出灰階準位為高之像素的區域之面積，並

因應於該區域之面積來判定銅之露出區域的有無。

又，本發明，係從 R、G、B 之各成分中，來因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差，而選擇適當之成分，亦即是，選擇具備有在對於其中一方之材質作特定的灰階準位之範圍內，係不會重疊有對另外一方之材質作特定的灰階準位，而能夠有效地將兩者作區隔之程度的反射率之差的波長成分，並如同已述一般地而將基底層之露出區域檢測出來者，因此，電極墊片之材質或是基底層之材質，係並不被限定於銅、鋁，只要因應於所使用之各材質，而對於 R、G、B 之任一成分的畫像作利用即可。於此，本發明之針跡檢測裝置，係並不被限定於組合於探針裝置中地作設置，而亦可作為獨立運行式（stand alone）來構成。又，在本實施形態中，雖係於針跡區域的檢測中使用有 G 成分之資料，但是，作為本發明之實施形態，只要是能夠進行墊片區域之特定、針跡區域之檢測、以及基底層之露出判定，則亦可構成為僅使用單一之色彩成分的資料，例如僅使用 B 成分之資料，而進行墊片區域之特定以及針跡區域之檢測、還有針跡區域之直方圖的取得，並對露出之有無作判定。

#### 〔第 2 實施形態〕

本發明，係為取得電極墊片之彩色畫像，並取得對應於該畫像之 R、G、B 成分的畫像，而利用該各成分資料中，電極墊片的反射率與基底層的反射率間之差於該些之

成分中而成爲最大的成分資料，而檢測出露出區域的針跡檢查裝置。故而，對晶圓 W 作攝像之手段，係並不被限定於第 1 實施形態之上攝像機 72，例如，亦可另外將專用之攝像機設置在與上攝像機 72 相異之場所處，例如設置在頭部平板等之處。又，作爲攝像手段，亦並不被限定於如同上攝像機 72 一般之能夠取得包含有 R、G、B 成分之彩色畫像的彩色攝像機，例如，亦可將專門用以取得 R、G、B 之各別之成分的 3 台之攝像機作組合，來構成攝像手段。

由以上，可以得知，作爲本發明之實施形態，係亦可爲如同下述之第 2 實施形態中所示的形態。在此第 2 實施形態之探針裝置中，係如圖 14 中所示一般，將藉由上述之僅用以取得 R 成分之攝像資料的 R 攝像機 73a、僅用以取得 G 成分之攝像資料的 G 攝像機 73b 以及僅用以取得 B 成分之攝像資料的 B 攝像機 73c 作組合而構成的攝像機單元 73，設置在頭部平板 30 處，並經由此攝像機單元 73，而從探針卡 32 之側方來對於探針 33 與電極墊片 2 之剛作了接觸後的畫像作攝像。又，攝像機單元 73，係具備有照明手段 28a。而，攝像機單元 73，在對晶圓 W 作攝像時，係並非得到攝像資料 D1，而是藉由各攝像機 73a~73c 來取得 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資料 D4。在此種實施形態中，亦係將 B 成分資料 D4 作爲基底層之露出判定用資料來選擇，並例如能夠進行與第 1 實施形態相同之處理。

又，在本實施形態中，在對晶圓 W 作攝像時，係並不需要爲了移動上攝像機 72 而使頭部平板 30 作退避，而成爲能夠在探針測試後，立即藉由攝像機單元 73 來取得各成分資料 D2~D4，並進行露出區域 11 以及其之位置的檢測，因此，係能夠將檢查效率提升。另外，在本實施形態中，亦可設爲：在攝像機單元 73 之各攝像機 73a~73c 處設置濾波單元，並根據由在基底層 6 之材質處的 R 成分、G 成分、B 成分之光的反射率所設定的抽出用臨限值，來進行濾波，並僅將與基底層 6 之材質相對應的各成分灰階準位之範圍內的像素抽出，而取得資料 D2~D4。又，攝像機單元 73，由於係成爲將 RGB 各成分之資料 D2~D4 分別藉由各別的攝像機 73a~73c 來作攝像之構成，因此，亦可設爲以成爲能夠藉由各攝像機 73a~73c 來將 RGB 各成分資料 D2~D4 鮮明地作攝像的方式，來對於照明手段 28 之光的各成分中之光度作調整，並將各攝像機 73a~73c 之攝像時序錯開。

### 〔第 3 實施形態〕

又，作爲本發明之實施形態，係亦可爲如同下述之第 3 實施形態中所示的形態。在此第 3 實施形態之探針裝置中，代替在第 1 實施形態中所具備之上攝像機 72 與照明手段 28，係具備有如圖 15 中所示一般之可將攝像資料 D1 作爲單色畫像而取得之上攝像機 72m，並進而具備有用以將晶圓 W 作照明之例如由發光二極體所成的 R 照明手段

28r、G 照明手段 28g、B 照明手段 28b。R 照明手段 28r 係以紅色之光、G 照明手段係以綠色之光，而 B 照明手段係以藍色之光來對晶圓 W 作照明。藉由此，在上攝像機 72m 處，由於係成爲能夠僅取得與從各照明手段 28r、28g、28b 所照明之光相對應的成分之畫像資料，因此，係與第 2 實施形態相同的，成爲能夠個別地取得 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資料 D4。在此種實施形態中，亦係將 B 成分資料 D4 作爲基底層之露出判定用資料來選擇，並例如能夠進行與第 1 實施形態相同之處理。又，在本實施形態中，係成爲僅需對於 R 照明手段 28r、G 照明手段 28g、B 照明手段 28b 之光的強度作調整，便可將 RGB 各成分資料 D2~D4 鮮明地作攝像。

以上，雖係針對本發明之各實施形態作了說明，但是，本發明係並不被限定於上述之實施形態。例如，如圖 16 中所示一般，露出位置特定部 52，係亦可在產生直方圖時，根據與預先所制訂了的 B 灰階資料 D41 中之基底層 6 相對應的灰階準位之標準樣本 h1，來使用從先前技術起便爲週知之最大誘導法等，來將直方圖作平滑化，並將灰階準位之偏差作吸收。藉由此，係成爲能夠將由於基底層 6 之銅的氧化或是針跡 10 之形狀的差異、由於上攝像機 72 與照明手段 28 之角度或光度等所產生的灰階準位之偏差作吸收。因此，對於當使用可取得彩色資料之攝像手段的情況時所會產生的例如基底之銅由於氧化而變色、或是攝像資料依存於光源而使攝像資料本身起了變化，而結果

上使得色彩之觀察上產生變化並在資料中產生偏差幅度的問題，係成爲能夠作對應。而，係成爲能夠將本實施形態之控制部 4 所致的露出區域 11 與其之位置檢測的精確度作更進一步的提升。

〔實施例〕

接著，針對具備有本發明之針跡檢查裝置的探針裝置之具體性的運用方法，參考圖 17、圖 18 來作說明。首先，作爲第 1 運用方法，如圖 17 之流程中所示一般，使探針 33 與電極墊片 2 相接觸，並進行最初之探針測試（步驟 S31），並在探針測試結束後，藉由身爲攝像手段之上攝像機 72 或是攝像機單元 73（以下，單純稱爲攝像手段），來對晶圓 W 之檢查區域全體作攝像，並取得攝像資料 D1（步驟 S32）。接著，在畫像抽出部 50 處，從攝像資料 D1 來將 G 成分資料 D3 抽出，並藉由 G 成分資料 D3 來檢測出針跡 10（步驟 S33）。在針跡檢查後，例如對於針跡 10 處之 1 的像素之容許數作決定，並將被形成有具備超過該容許數之 1 的像素的針跡 10 之電極墊片 2、亦即是將有可能爲被形成有露出區域 11 之電極墊片 2 抽出（步驟 S34）。

而後，僅對於所抽出了的電極墊片 2 而藉由攝像手段來攝像（步驟 S35），並取得新的 B 成分資料 D4、R 成分資料 D2，而藉由露出位置特定部 52、遮罩處理部 53 來進行處理，並判定在電極墊片 2 處是否被形成有露出區域 11

(步驟 S36)。若藉由此運用方法，則由於係能夠於最初便得知探針 33 係對於電極墊片 2 而以會使露出區域 11 形成之強大程度來作了接觸，因此，能夠防止在其後之試驗中而在電極墊片 2 處附著有基底層之銅的事態，又，亦成爲能夠進行探針 33 與電極墊片 2 間之接觸位置的微調整。

接著，作爲第 2 運用方法，係如圖 18 之流程中所示一般，在探針測試結束後，針對所有之晶片 1 的探針測試之結果作調查。在探針測試時，當探針 33 之前端到達了基底層 6 處的情況時，探針測試之結果由於係落入至預先所制訂之 BIN 的範圍內，因此，係將該晶片 1 之位置檢測出來 (步驟 S41)。而後，藉由攝像手段來對於該晶片 1 之電極墊片 2 作攝像 (步驟 S42)，並藉由針跡位置特定部 50 來從 G 成分資料 D3 而特定出針跡位置。(步驟 S43)。接著，藉由與步驟 S34 相同之方法，來抽出具備著被形成有露出區域 11 之可能性的電極墊片 2 (步驟 S44)，並從 B 成分資料 D4、R 成分資料 D2，來藉由露出位置特定部 52、遮罩處理部 53 而進行處理，並判定在電極墊片 2 處是否被形成有露出區域 11 (步驟 S45)。若藉由此運用方法，則由於係能夠由探針測試後之結果，來僅對具備有在電極墊片 2 處被形成有露出區域 11 之可能性的晶片 1 作檢查，因此，係能夠使檢查效率提升。

接著，針對爲了對本發明之效果作確認所進行了的實驗作說明。首先，作爲第 1 實驗，係使用第 1 實施形態之

探針裝置，並藉由上攝像機 72 來對晶圓 W 作攝像，而取得對應於晶圓 W 之全面的例如被作了 39 分割之攝像資料 D1。接著，藉由金屬顯微鏡來對晶圓 W 作目視，並產生將露出區域 11 之像素置換為「0」且將其以外之像素置換為「1」而作了二值化之畫像，亦即是產生人類藉由眼睛所作成的所謂之 Ground Truth 畫像（以下，單純稱為 GT 畫像），再從其中而將例如 75 個的電極墊片 2 作為樣本而選擇出來。而後，將從 GT 畫像所檢測出之被形成有露出區域 11 的電極墊片 2 之數量，與將攝像資料 D1 藉由控制部 4 所檢測出之結果作比較，而對於露出區域 11 之檢測精確度作了調查。另外，在實驗中，在作為樣本而使用了的 75 個的電極墊片 2 中，係在 53 個的電極墊片 2 處被形成有露出區域 11。於表 1 中，展示此第 1 實驗之結果。

在第 1 實驗中，如同以下之表 1 中所示一般，針對被形成有露出區域 11 之電極墊片 2，係全部檢測出了其之被形成有露出區域 11 一事。另一方面，針對未被檢測出有露出區域 11 之 22 個的電極墊片，於 22 個中，對於 4 個的電極墊片，係誤檢測為其係被形成有露出區域 11。在針對此被作了誤檢測之電極墊片 2 而對實物作了調查後，發現其原因在於：在電極墊片 2 處，係存在著像素單位之非常小的附著有基底層 6 之銅的部分，並將此部分作為露出區域 11 而作了誤辨識。換言之，在控制部 4 處，針對附著有無法藉由金屬顯微鏡而檢測出來之細微的銅之電極墊片 2，亦係成為能夠將其作為具有露出區域 11 者而檢測出

來。當在電極墊片 2 處附著了銅的情況時，由於會有對於晶片 1 之電性特性造成不良影響之虞，因此，關於該種晶片 1，係成爲不良品，由此事，可以得知，本實施形態之針跡檢查裝置，其之露出區域 11 的檢測精確度係爲極高，進而，針對在金屬顯微鏡等所致之目視中所無法檢測出來的成爲不良品之晶片 1，亦可將其判定爲不良品。又，由於係能夠進行細微之銅的檢測，因此，係成爲亦能夠進行探針 33 之污染檢查。又，作爲對此誤辨識作抑制並僅將露出面檢測出來的方法，在二值化畫像所致之露出位置的檢測時，藉由設置將一定之面積以下的部分排除之臨限值，係成爲能夠得到 100%之正確結果。

〔表 1〕

GT 畫像	檢測爲有露出部	檢測爲無露出部
有露出部	53	0
無露出部	4	18

接著，作爲第 2 實驗，使用第 1 實施形態之探針裝置，並針對晶圓 W 上之電極墊片 2 而進行了 1 分鐘間之露出區域 11 的檢測，而針對能夠對於幾枚之電極墊片 2 作檢查一事進行了調查。又，作爲比較對象，係與先前技術相同的而使用金屬顯微鏡等來對於相同之晶圓 W 進行檢查，並針對能夠對於幾枚的電極墊片 2 作檢查一事進行了調查。在探針裝置之控制部 4 處，從取得攝像資料 D1 起直到針對 1 個的電極墊片 2 而檢測並判定是否被形成有露出區域 11 爲止，平均係需要約 45mSec。而，在本實施

形態之控制部 4 中，於攝像資料 D1 之取得等之中，由於係成爲需要 15 秒，因此，在 1 分鐘之間，係能夠對於 1000 枚之電極墊片 2 而進行露出區域 11 之檢測。

另一方面，在先前技術之金屬顯微鏡所致之檢測中，爲了對於 1 的電極墊片 2 而檢測並判定是否被形成有露出區域 11 一事，平均上係需要約 200~500mSec，且在晶圓 W 之定位等中亦需要耗費時間，因此，在 1 分鐘之間，係僅能夠針對 20 枚之電極墊片 2 而進行檢測。再加上，在此檢測方法中，由於會因爲作業從事者之疲勞或是集中力之降低、檢查從事者個人之能力差別，而使檢查時間有所改變，因此，要恆常以一定之速度來長時間且連續性地進行檢測一事，係爲不可能。相對於此，在本實施形態之探針裝置中，由於係經由控制部 4 來進行檢測，因此，係成爲能夠長時間且連續性地作檢測，又，在檢測速度上，相較於金屬顯微鏡所致之檢查，亦係成爲能夠以約 500 倍之速度來進行，因此，係能夠將檢查效率大幅度的提升。由上述之 2 個的實驗結果，可以得知，本實施形態之針跡檢查裝置，相較於先前技術之使用金屬顯微鏡等所進行的檢查，在精確度以及檢查速度上係均爲優秀。

接著，針對以第 1 實施形態之針跡檢查裝置所進行了的針跡 10 之檢測，一面參考實際之晶圓 W 的攝像資料一面作說明。首先，如圖 19 中所示一般，進行與步驟 S1、步驟 S2 相對應之工程，而取得攝像資料 D1，並從攝像資料 D1 來取得 R 成分資料 D2、G 成分資料 D3、B 成分資

料 D4。接著，如圖 20 中所示一般，進行與步驟 S3、步驟 S4、步驟 S5、步驟 6、步驟 7 相對應之工程，並由圖 20 (a) 中所示之 G 成分資料 D3 來取得灰階資料 D31，並進行像素之探索，在使用圖 20 (b) 中所示之匹配樣模 T1，來檢測出電極墊片 2 之區域。而後，若是如圖 20 (c) 中所示一般而檢測出了所有的電極墊片 2 之區域，則進行圖 20 (d) 中所示之將電極墊片 2 的區域作二值化並檢測出針跡區域 13 之工程。

而後，若是進行從上述步驟 S21 起至步驟 S26 之工程，並取得了 B 二值化資料 D42，則如圖 21 中所示一般，進行步驟 S27 之工程，並將 R 成分資料 D2 二值化，而取得遮罩資料 D21，再根據此遮罩資料 D21 來進行上述之遮罩處理，而對於露出區域 11 之有無以及位置作特定。經由進行以上之工程，在本實施形態之針跡檢查裝置中，係進行與針跡 10 相對應之針跡區域 13 的檢測、露出區域 11 之有無的檢測、以及露出區域 11 之位置特定。

#### 【圖式簡單說明】

〔圖 1〕本發明之實施形態之探針裝置的概略構成圖。

〔圖 2〕本實施形態之晶圓 W 的概略平面圖。

〔圖 3〕本實施形態之晶圓 W 的概略剖面圖。

〔圖 4〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 1 流程。

〔圖 5〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 2 流程。

〔圖 6〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 1 說明圖。

〔圖 7〕用以對於在本實施形態之針跡檢查中所使用的資料之選定方法作說明的說明圖。

〔圖 8〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 2 說明圖。

〔圖 9〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 3 說明圖。

〔圖 10〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 4 說明圖。

〔圖 11〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 5 說明圖。

〔圖 12〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 6 說明圖。

〔圖 13〕對本實施形態之針跡檢查裝置的檢測處理程序作說明之第 7 說明圖。

〔圖 14〕本發明之第 2 實施形態之探針裝置的概略構成圖。

〔圖 15〕本發明之第 3 實施形態之探針裝置的概略構成圖。

〔圖 16〕本發明之其他實施形態的針跡檢查方法之說明圖。

〔圖 17〕用以對本發明之實施例作說明的第 1 流程。

〔圖 18〕用以對本發明之實施例作說明的第 2 流程。

〔圖 19〕用以對本發明之實施例作說明的第 1 說明圖。

〔圖 20〕用以對本發明之實施例作說明的第 2 說明圖。

〔圖 21〕用以對本發明之實施例作說明的第 3 說明圖。

〔圖 22〕用以對於在先前技術之針跡檢查裝置中的課題作說明之第 1 說明圖。

〔圖 23〕用以對於在先前技術之針跡檢查裝置中的課題作說明之第 2 說明圖。

#### 【主要元件符號說明】

1：晶片

2：電極墊片

4：控制部

6：基底層

10：針跡

10a：邊緣部之陰影

11：露出區域

12：切削屑之陰影

13：針跡區域

13b：B 針跡區域

- 15：露出位置特定資料
- 21：第 1 平台
- 22：第 2 平台
- 23：第 3 平台
- 24：吸盤頂部
- 28、28a：照明手段
- 28b：B 照明手段
- 28g：G 照明手段
- 28r：R 照明手段
- 30：頭部平板
- 33：探針
- 34：攝像機搬送部
- 41：RAM
- 45：探針探查用程式
- 46：針跡檢查用程式
- 50：RGB 成分取得部
- 51：針跡區域抽出部
- 52：B 成分直方圖取得部
- 53：B 成分二值化部
- 54：遮罩處理部
- 72、72m：上攝像機（攝像手段）
- 73：攝像機單元（攝像手段群）
- 73a：R 攝像機（R 成分攝像手段）
- 73b：G 攝像機（G 成分攝像手段）

73c : B 攝像機 ( B 成分攝像手段 )

D1 : 攝像資料

D2 : R 成分資料

D3 : G 成分資料

D4 : B 成分資料

D21 : 遮罩資料

D31 : G 灰階資料

D32 : G 二值化資料

D41 : B 灰階資料

D42 : B 二值化資料

P1 : 峰值

W : 晶圓

## 七、申請專利範圍：

1. 一種針跡檢查裝置，係在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查的針跡檢查裝置，其特徵為，具備有：

取得從身為色彩成分之 R 成分、G 成分以及 B 成分中而因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差所選擇了的色彩成分之畫像資料亦即對畫像之座標位置與灰階準位進行相附加對應之灰階資料之手段；和

根據藉由此手段所求取出之前述灰階資料及用以區別前述電極墊片的材質與基底層的材質之前述被選擇了的色彩成分之灰階準位的臨限值，來對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定之手段。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之針跡檢查裝置，其中，前述取得被選擇了的色彩成分之畫像資料之手段，係具備有下述手段中之任一者：將包含有 R 成分、G 成分以及 B 成分之色彩成分的畫像作取得之彩色攝像機、或是僅取得所選擇了的色彩成分之攝像機、或者是僅照射被選擇了的色彩成分之光之照射手段。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之針跡檢查裝置，其中，

對於在前述針跡處之基底層的露出之有無作判定之手段，係具備有：

根據前述灰階準位之臨限值，對前述灰階資料進行二

值化處理，而取得二值化畫像資料之手段，

根據前述二值化畫像資料，來對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之針跡檢查裝置，其中，前述灰階準位之臨限值，係根據直方圖而作了設定者，該直方圖，係表示前述灰階資料之灰階準位與像素數間之關係。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之針跡檢查裝置，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，被選擇了的色彩成分係為 B 成分。

6. 如申請專利範圍第 3 項所記載之針跡檢查裝置，其中，係具備有：

由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中，來取得因應於電極墊片之切削屑之陰影與基底層之材質間的反射率之差異所選擇了的色彩成分之畫像資料，並將對此畫像資料進行了二值化之二值化畫像資料作為遮罩資料，來對於用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料，而進行用以將對應於電極墊片之切削屑之陰影的像素作除去之遮罩處理之手段。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載之針跡檢查裝置，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，為了遮罩資料而被選擇了的色彩成分係為 R 成分。

8. 如申請專利範圍第 6 項所記載之針跡檢查裝置，

其中，基底層之材質係為銅，前述為了用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料而被選擇了的色彩成分，係為 B 成分。

9. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所記載之針跡檢查裝置，其中，係具備：

構成為取得由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中所選擇了的色彩成分之畫像資料，並從此畫像資料中而將對應於針跡區域之畫像資料切出的手段，根據此切出了的畫像資料，來進行基底層的露出區域之檢測處理。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之針跡檢查裝置，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，為了對於針跡區域而將畫像資料切出所被選擇了的色彩成分，係為 G 成分。

11. 一種探針裝置，係為將基板載置於探針卡與載置台上，並使探針卡之探針與基板上之晶片的電極墊片相接觸，而進行晶片之電性測定的探針裝置，其特徵為：

具備有如申請專利範圍第 1 項乃至第 10 項中之任一項所記載之針跡檢查裝置。

12. 一種針跡檢查方法，係在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查的針跡檢查方法，

其特徵為，具備有：

取得從身為色彩成分之 R 成分、G 成分以及 B 成分中而因應於電極墊片之材質與基底層之材質間的反射率之差所選擇了的色彩成分之畫像資料亦即對畫像之座標位置與灰階準位進行相附加對應之灰階資料之工程；和

根據藉由此工程所求取出之前述灰階資料及用以區別前述電極墊片的材質與基底層的材質之前述被選擇了的色彩成分之灰階準位的臨限值，來對於在針跡處之基底層的露出之有無作判定之工程。

13. 如申請專利範圍第 12 項所記載之針跡檢查方法，其中，係具備有：

根據前述灰階準位之臨限值，對前述灰階資料進行二值化處理，而取得二值化畫像資料之工程，

對於在前述針跡處之基底層的露出之有無作判定之工程，係根據前述二值化畫像資料而進行。

14. 如申請專利範圍第 12 項或第 13 項所記載之針跡檢查方法，其中，前述灰階準位之臨限值，係根據直方圖而作了設定者，該直方圖，係表示前述灰階資料之灰階準位與像素數間之關係。

15. 如申請專利範圍第 12 項或第 13 項所記載之針跡檢查方法，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，被選擇了的色彩成分係為 B 成分。

16. 如申請專利範圍第 12 項或第 13 項所記載之針跡檢查方法，其中，係具備有：由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中，

來取得因應於電極墊片之切削屑之陰影與基底層之材質間的反射率之差異所選擇了的色彩成分之畫像資料，並將對此畫像資料進行了二值化之二值化畫像資料作為遮罩資料，來對於用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料，而進行用以將對應於電極墊片之切削屑之陰影的像素作除去之遮罩處理之工程。

17. 如申請專利範圍第 16 項所記載之針跡檢查方法，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，為了遮罩資料而被選擇了的色彩成分係為 R 成分。

18. 如申請專利範圍第 16 項所記載之針跡檢查方法，其中，基底層之材質係為銅，前述為了用以進行基底層露出區域之檢測的二值化畫像資料而被選擇了的色彩成分，係為 B 成分。

19. 如申請專利範圍第 12 項或第 13 項所記載之針跡檢查方法，其中，係包含有：

取得由在 R 成分、G 成分以及 B 成分中之將前述被選擇了的色彩成分作了除去後者之中所選擇了的色彩成分之畫像資料，並從此畫像資料中而將對應於針跡區域之畫像資料切出之工程，

並根據此切出了的畫像資料，來進行後續之處理。

20. 如申請專利範圍第 19 項所記載之針跡檢查方法，其中，電極墊片之材質係為鋁，基底層之材質係為銅，為了將對應於針跡區域之畫像資料切出所被選擇了的色彩成分，係為 G 成分。

21. 一種記憶媒體，係為儲存有在針跡檢查裝置中所被使用之電腦程式的記憶媒體，該針跡檢查裝置，係在使探針接觸被檢查基板上之電極墊片並進行了電性測定後，對被形成在前述電極墊片上之針跡作攝像，並對於電極墊片之基底層的露出之有無作檢查，

該記憶媒體，其特徵為：

前述電腦程式，係以實行如申請專利範圍第 12 項乃至第 20 項中之任一項所記載之針跡檢查方法的方式，而被構成步驟群。

圖1

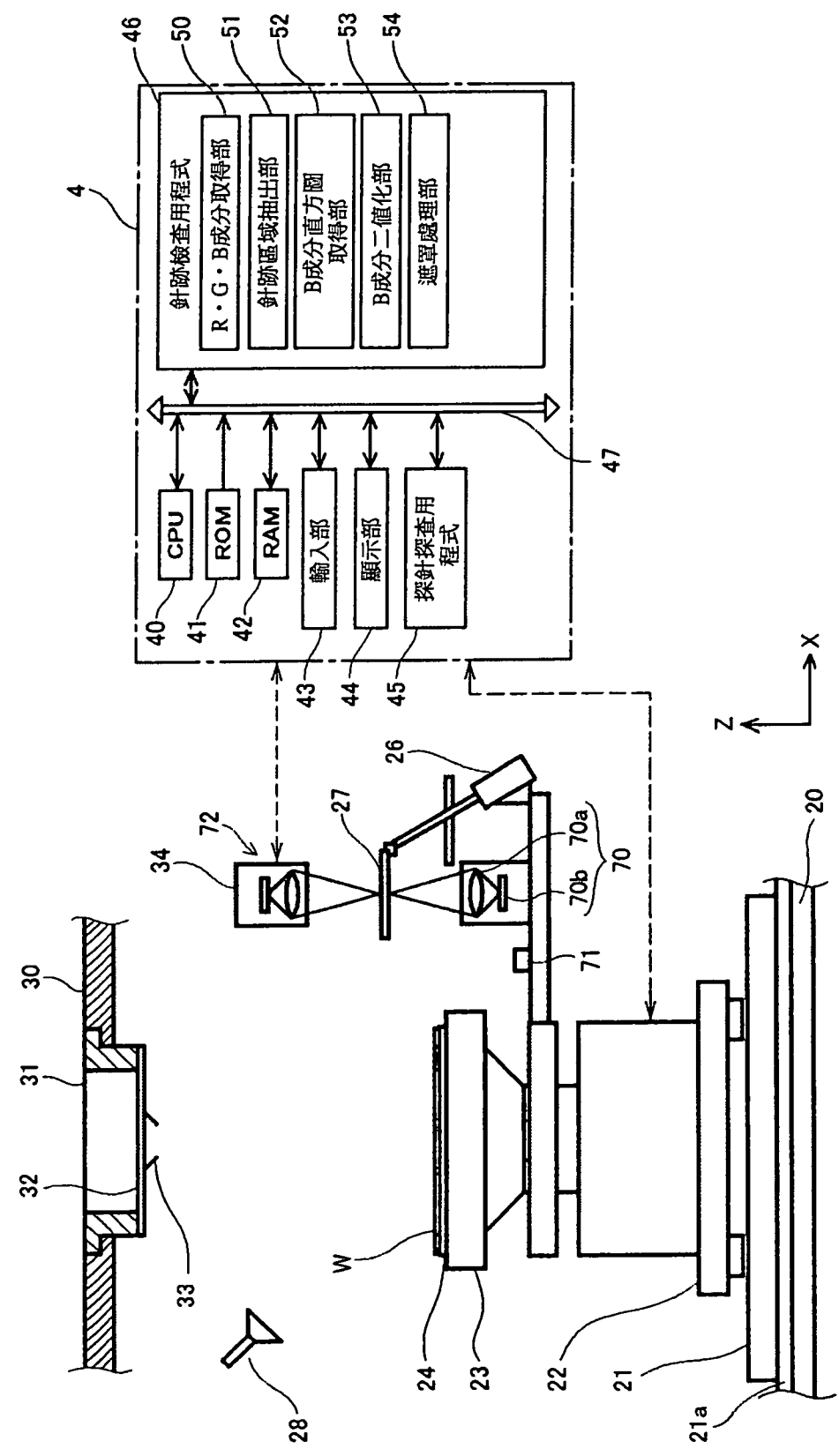


圖2

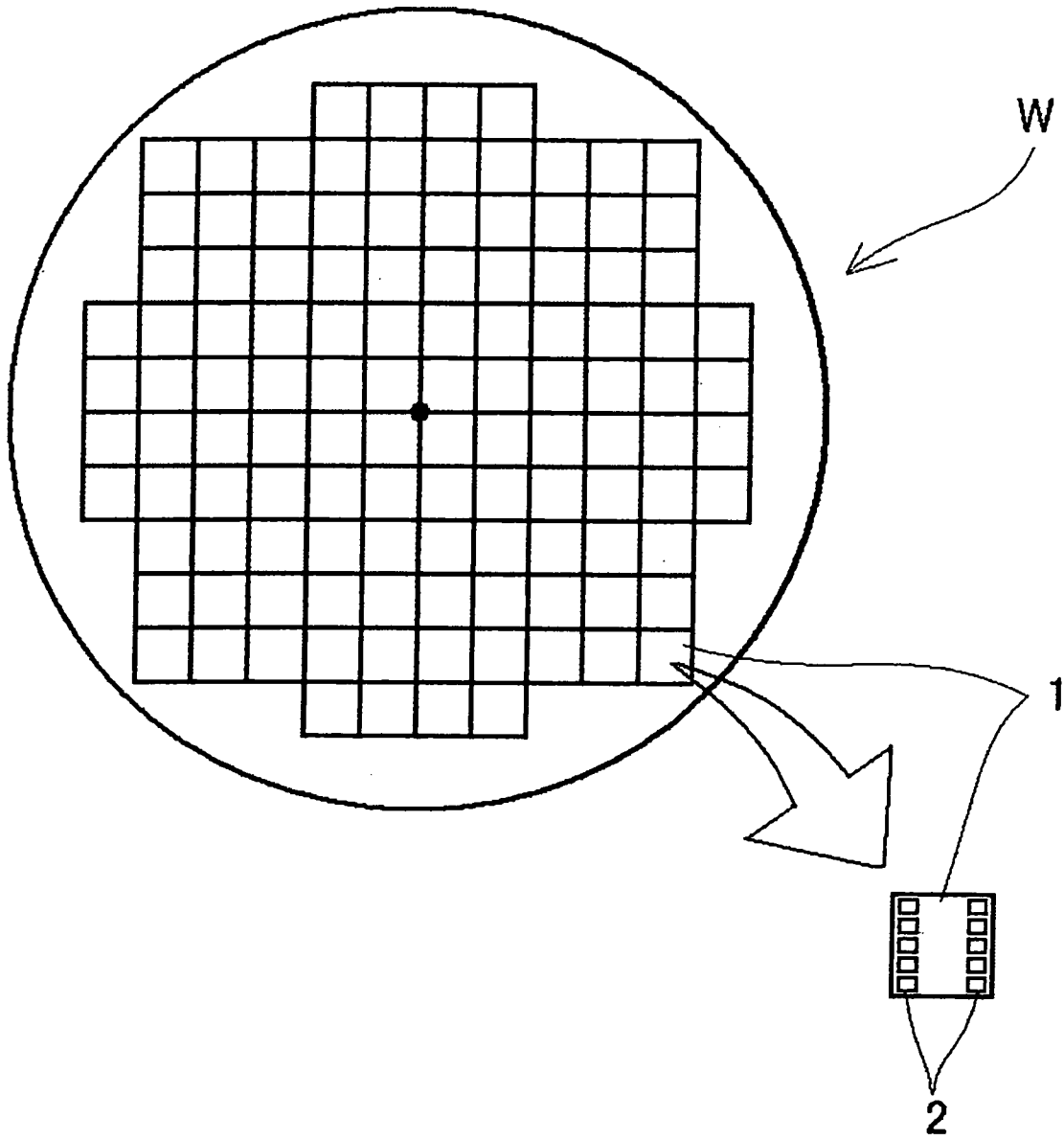


圖3

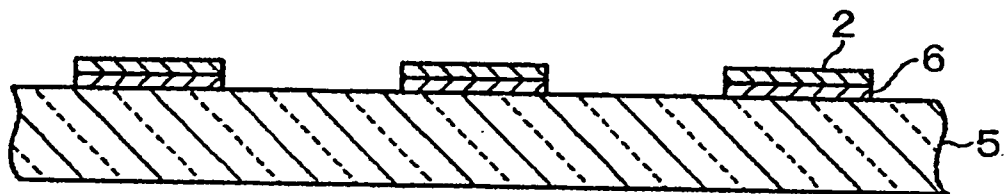


圖4

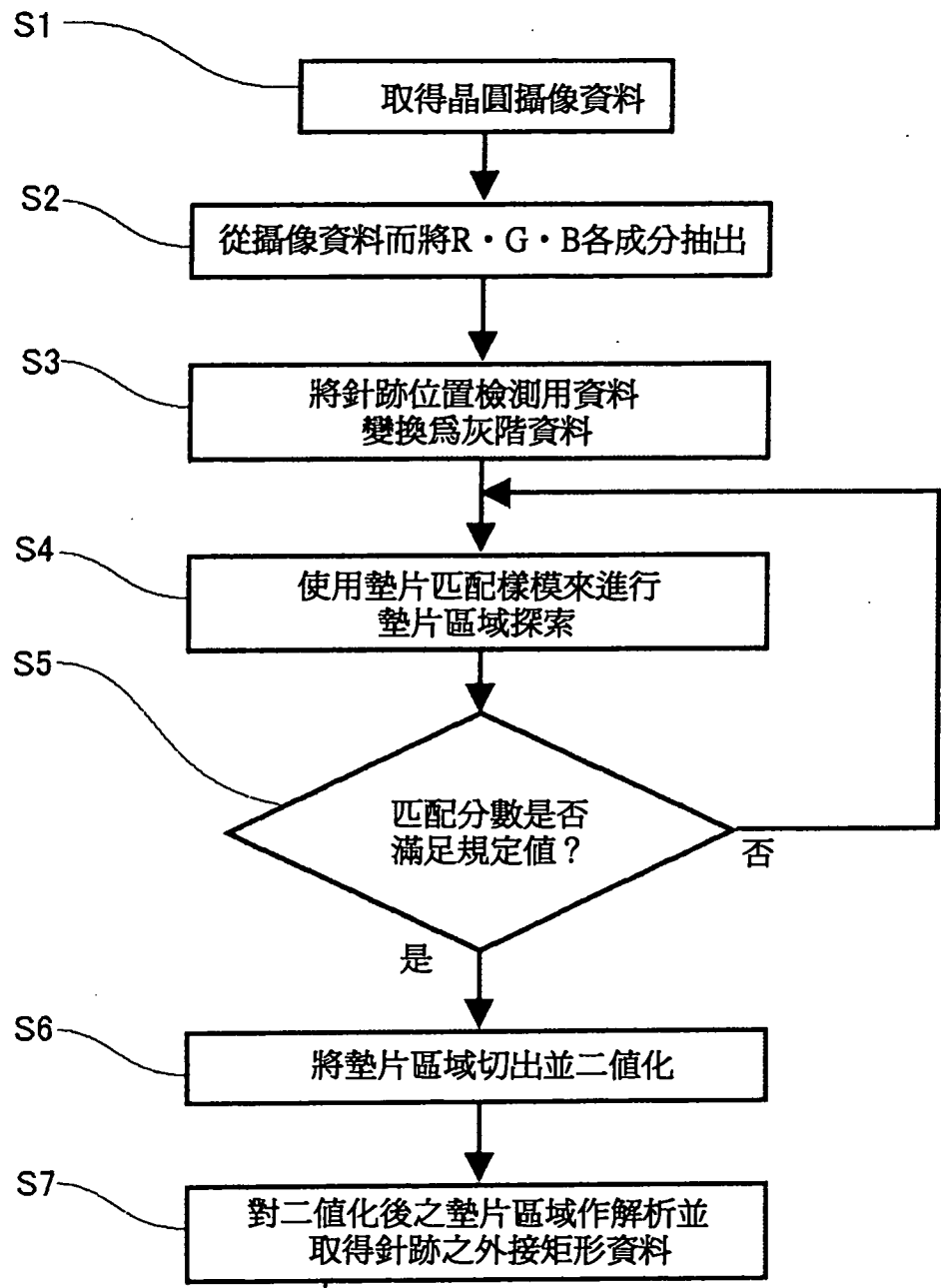


圖 5

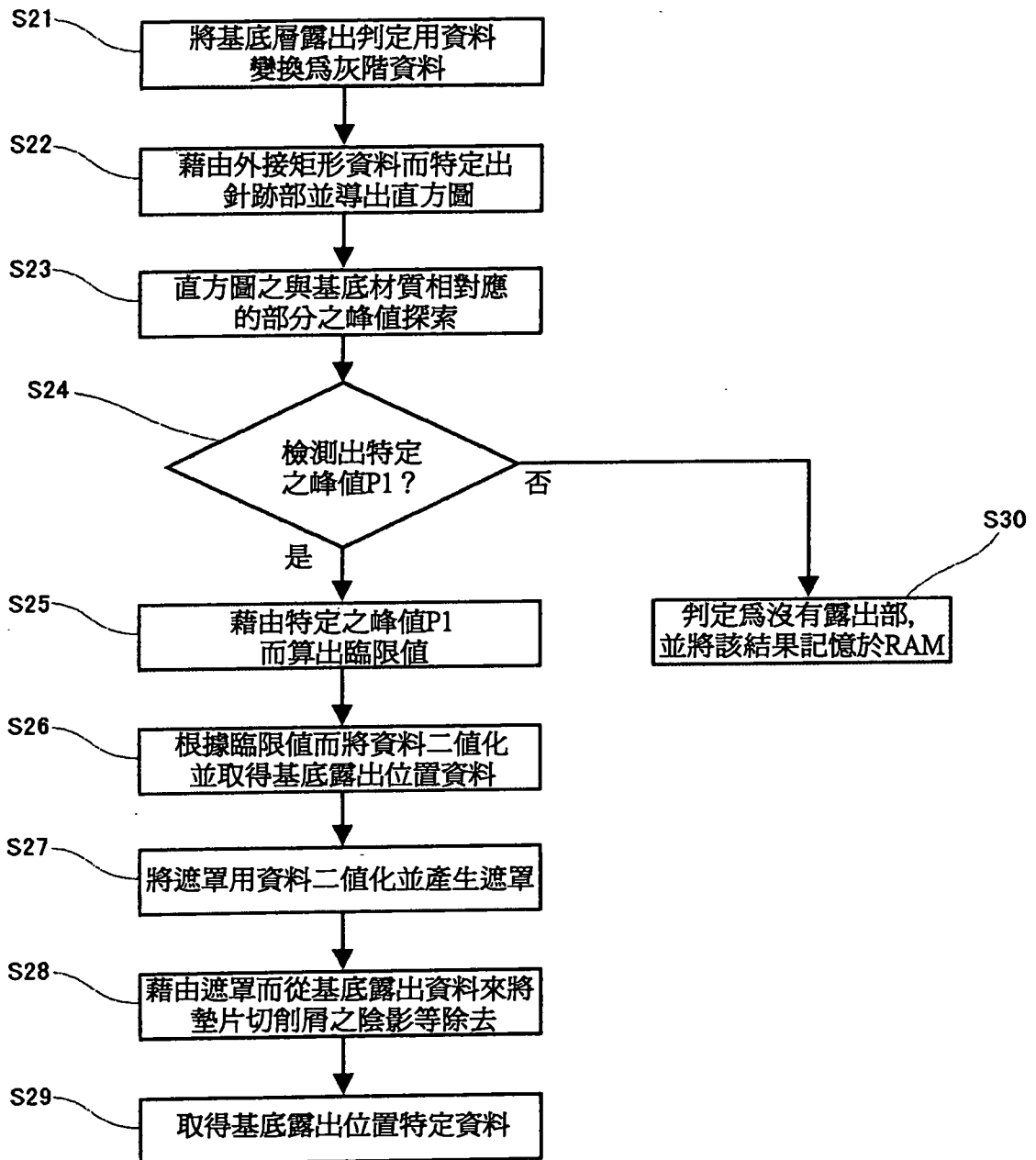


圖 6

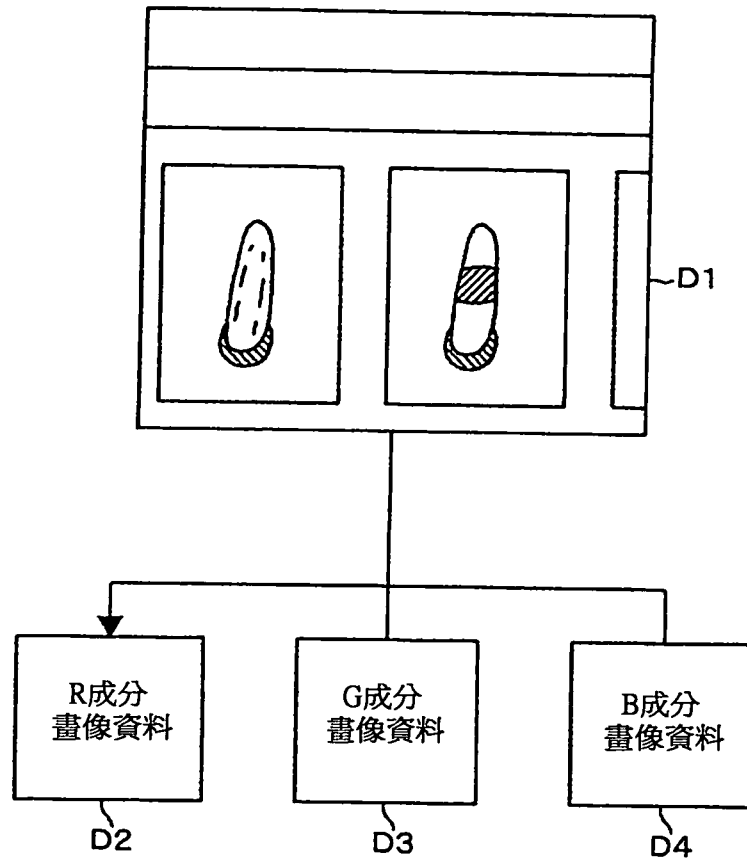
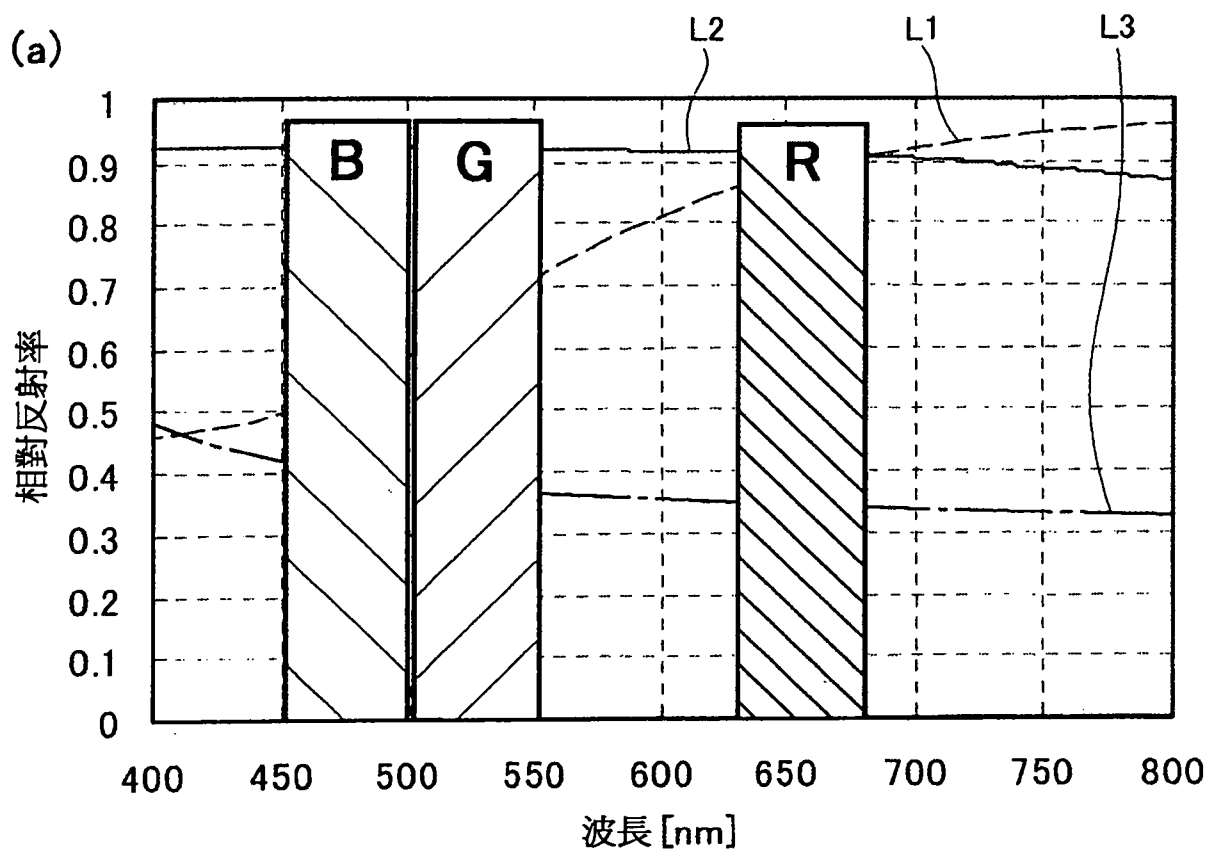


圖 7



(b)

波長 [nm]	Al反射率 (%)	Cu反射率 (%)
紫色 (400)	94.8	47.5
紅色 (700)	89.9	97.5

圖8

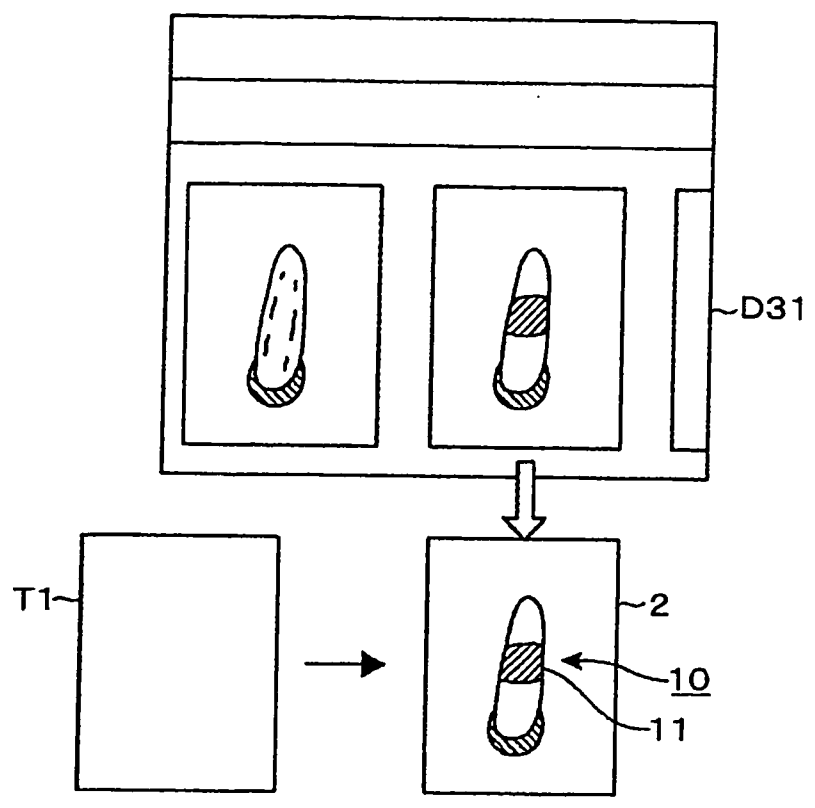


圖9

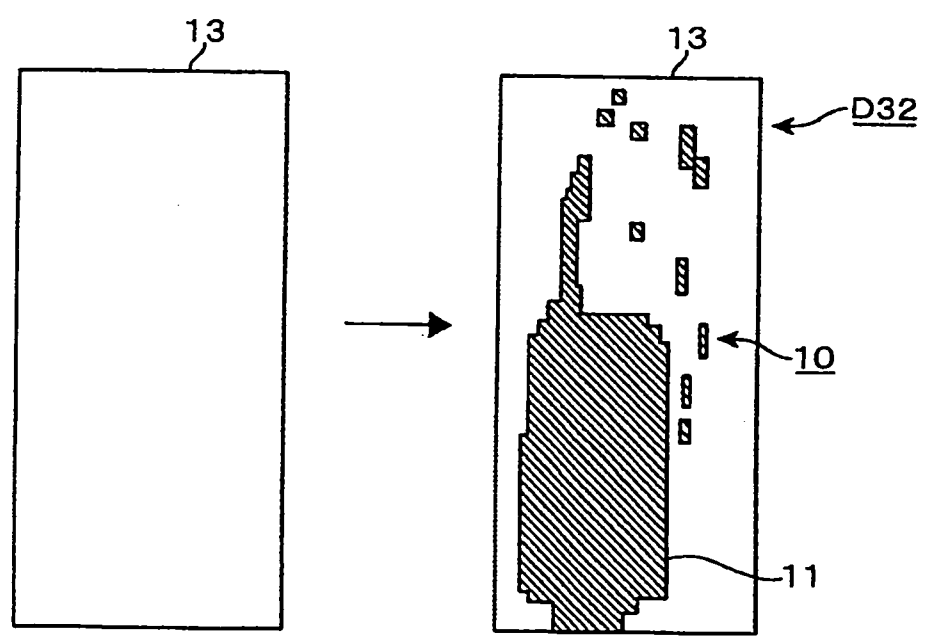
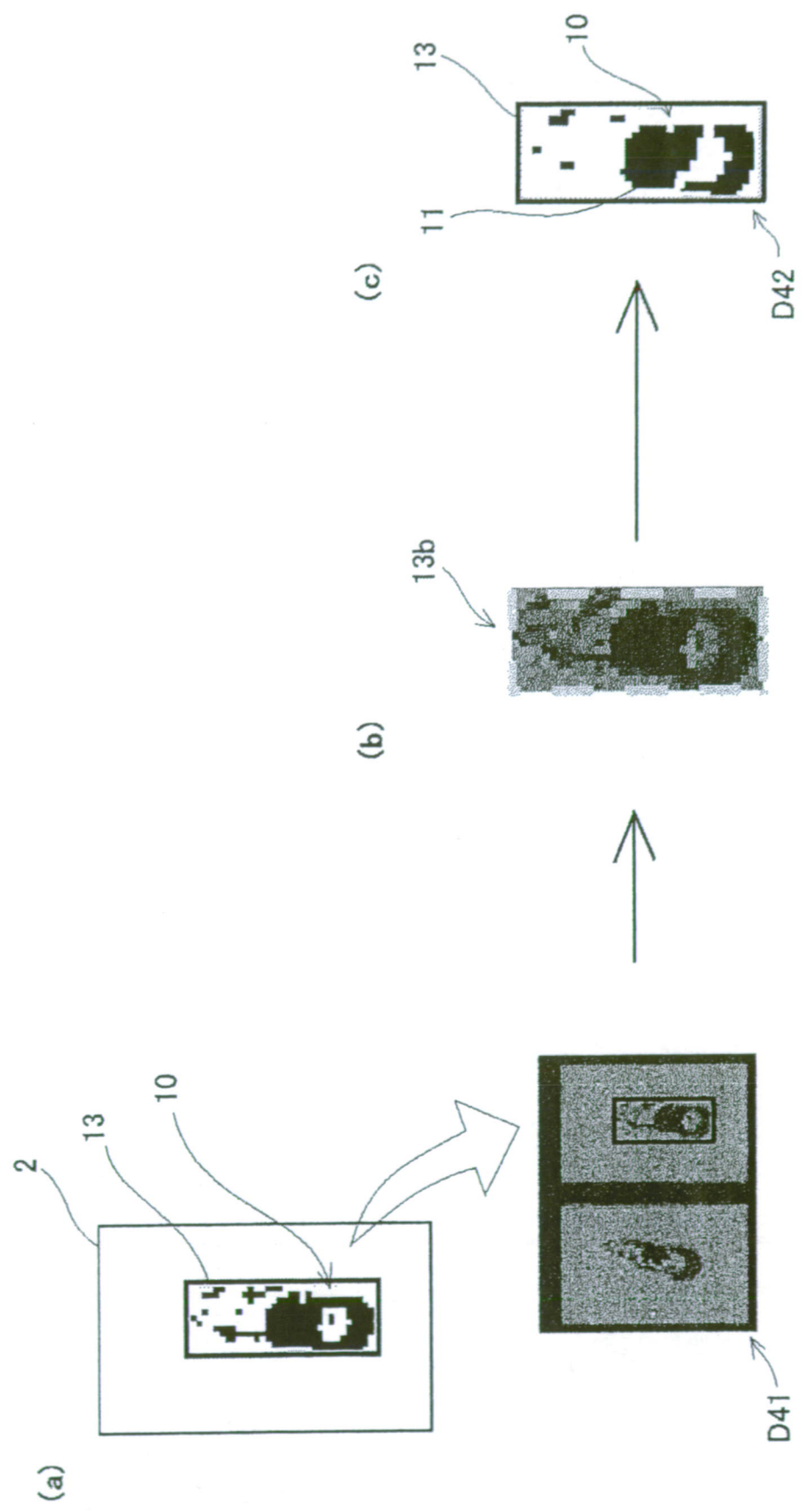
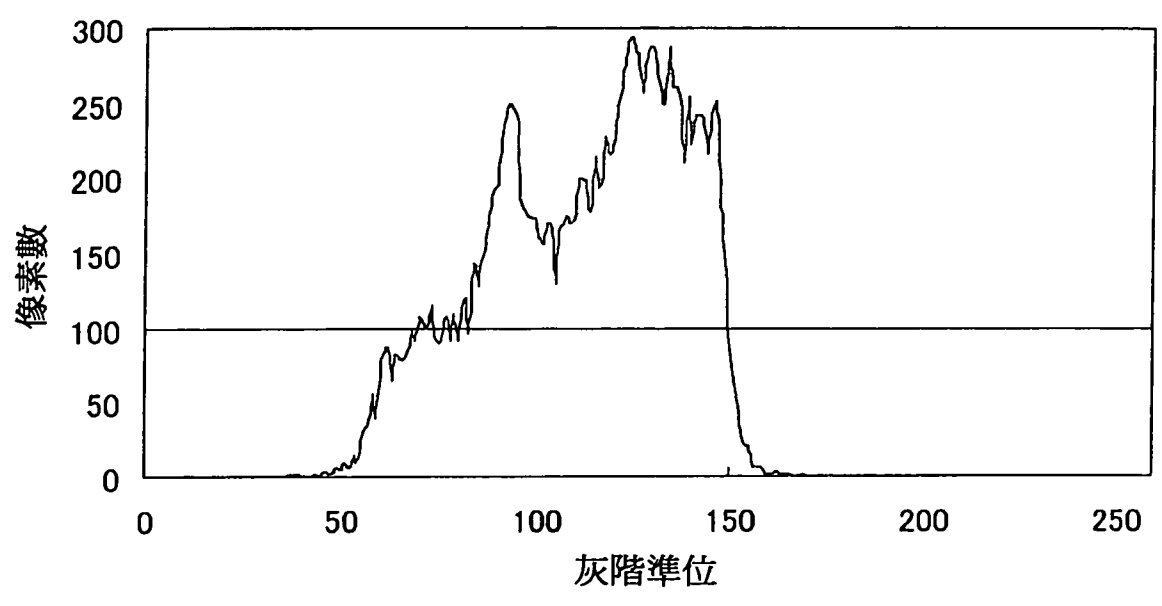


圖10



# 圖 11

(a)



(b)

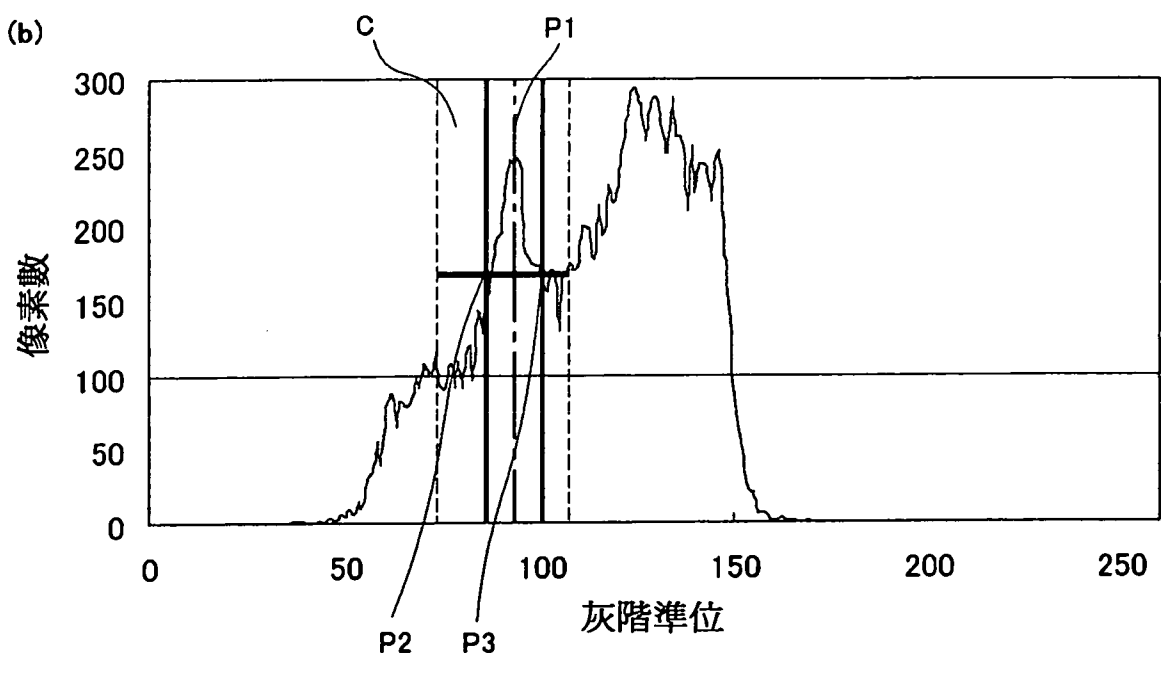


圖 12

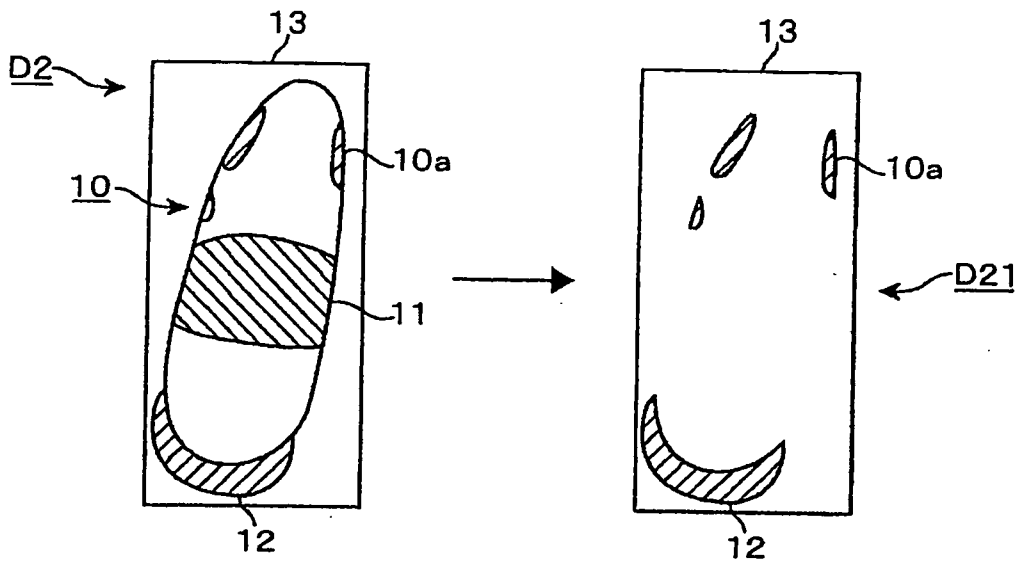


圖 13

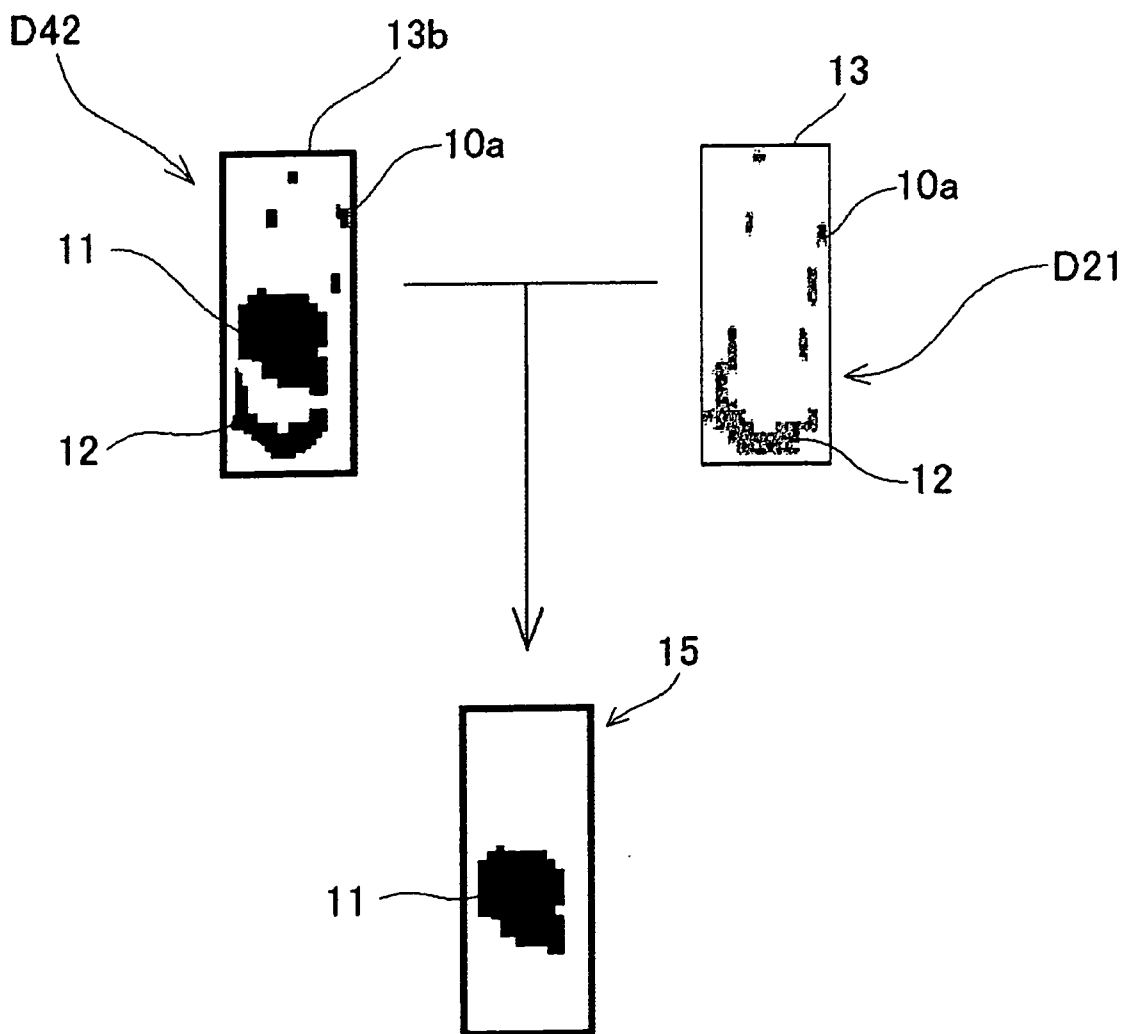


圖 14

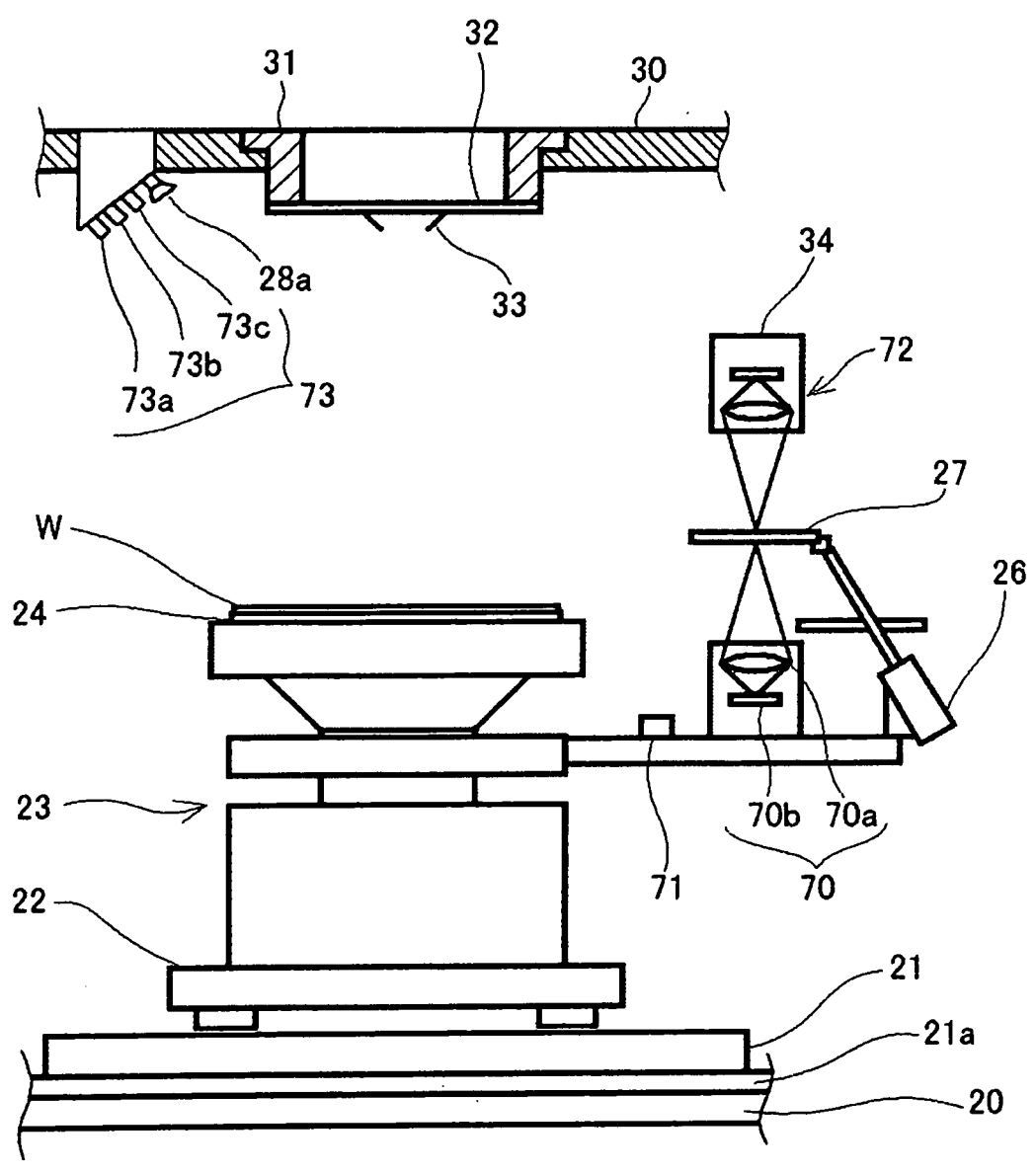


圖15

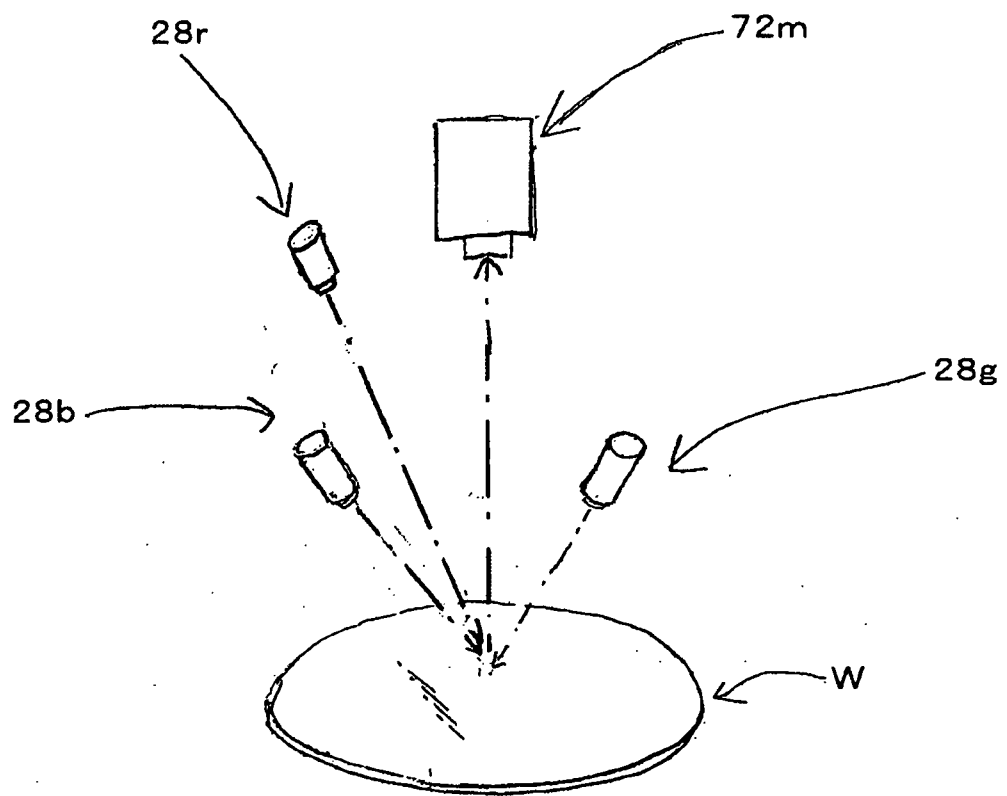
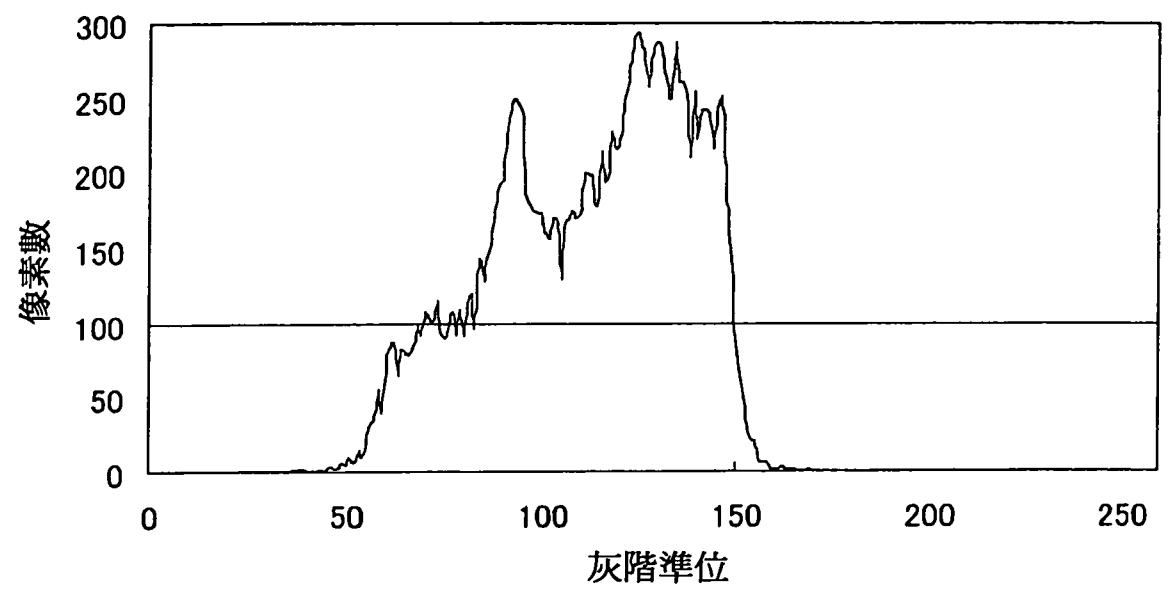


圖 16

(a)



(b)

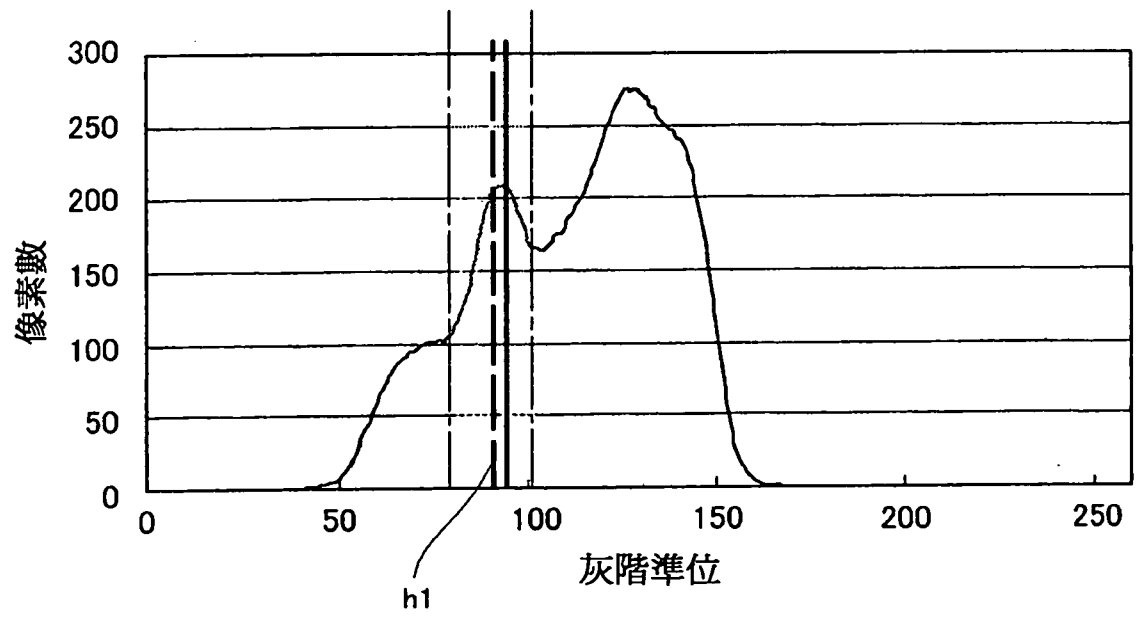


圖 17

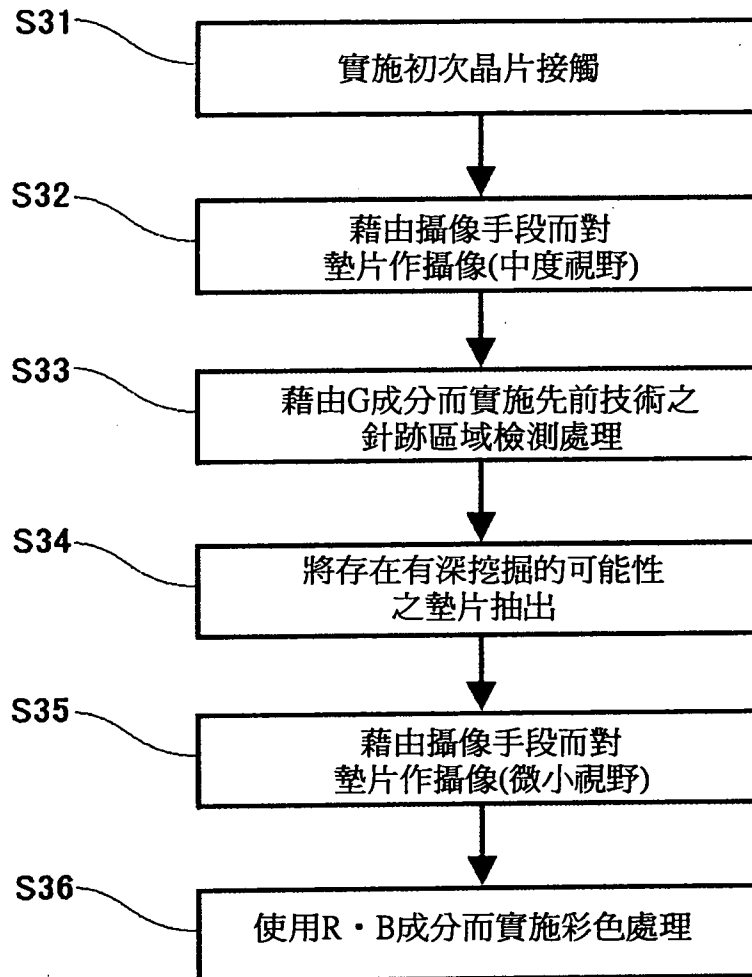


圖18

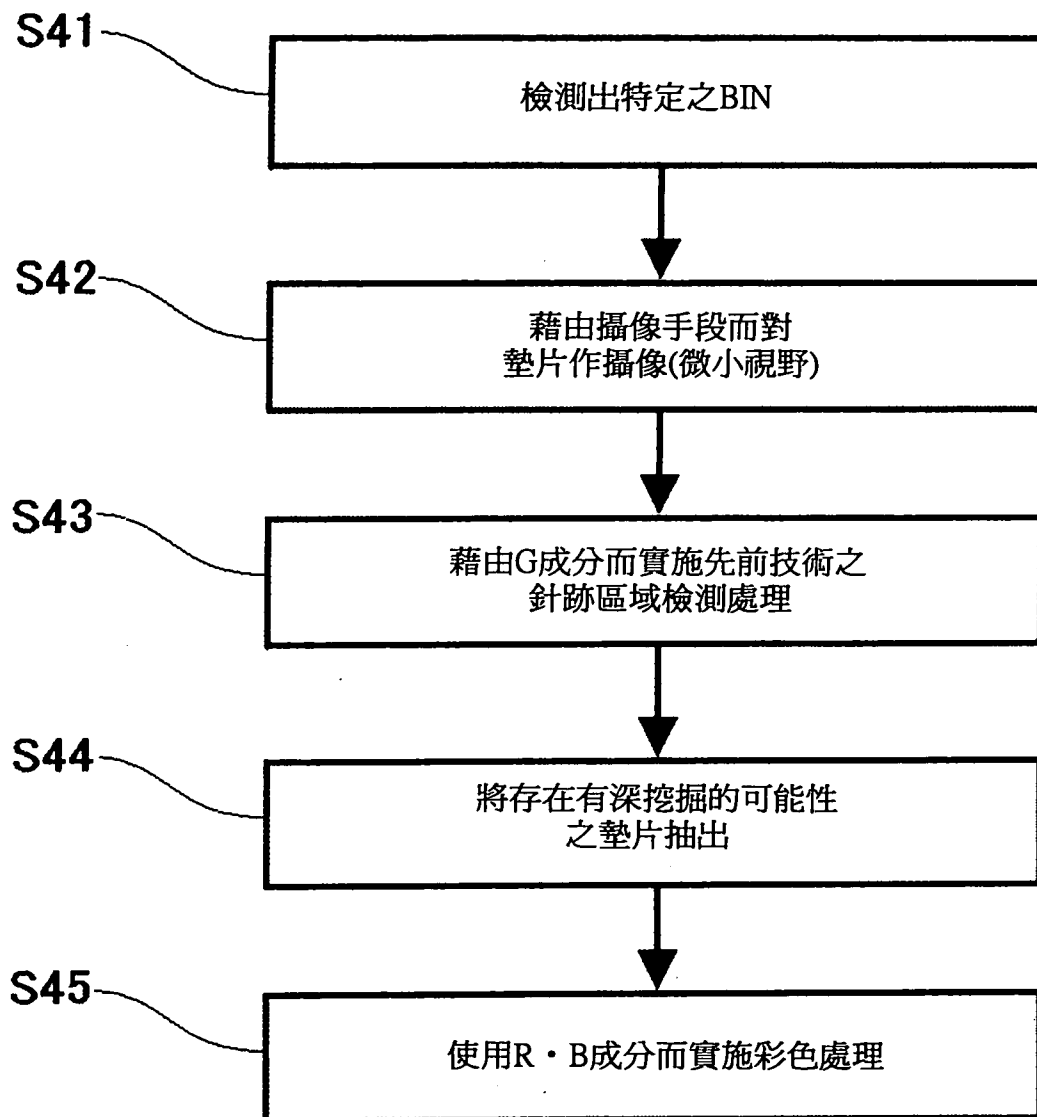


圖19

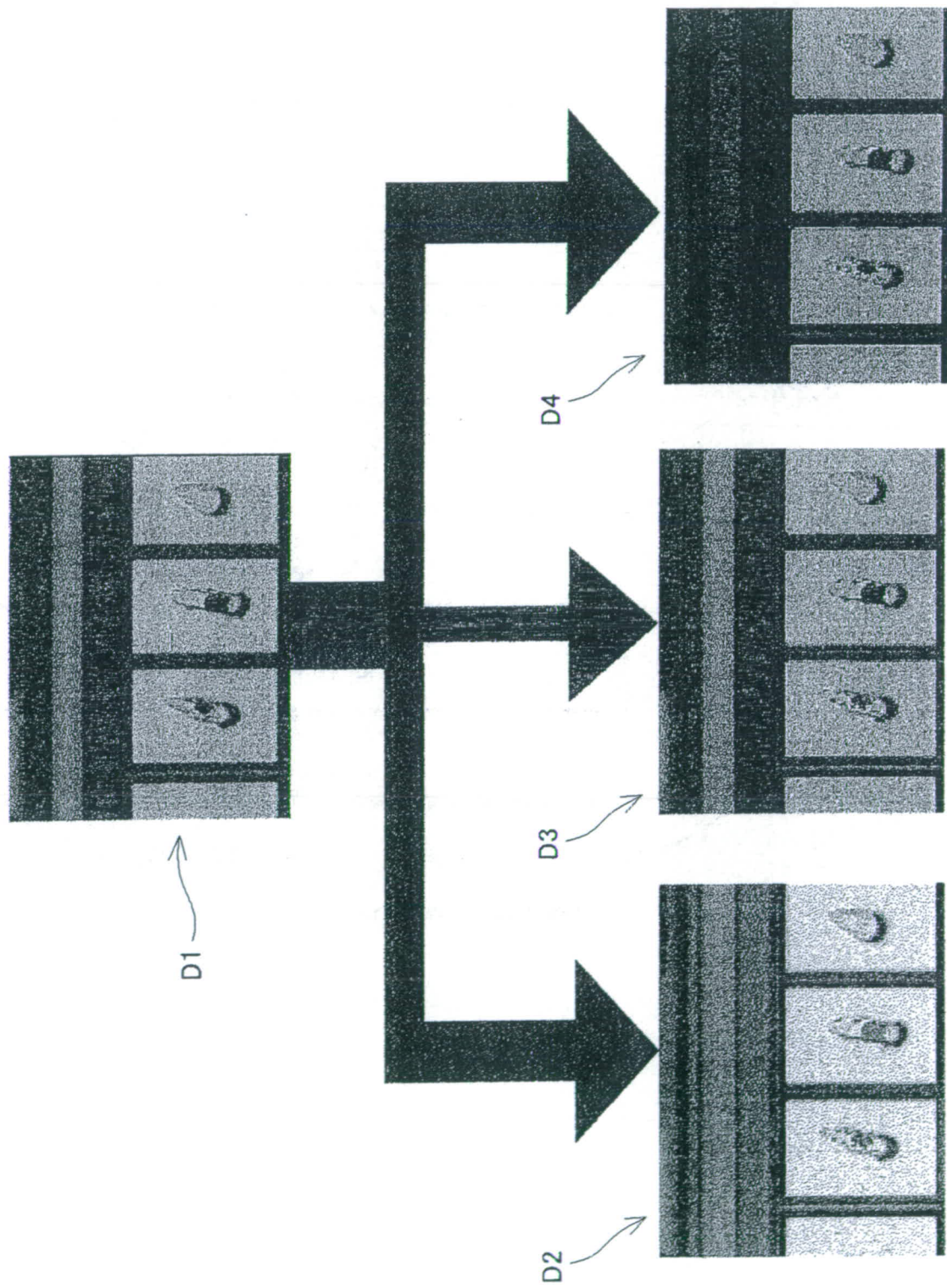


圖 20

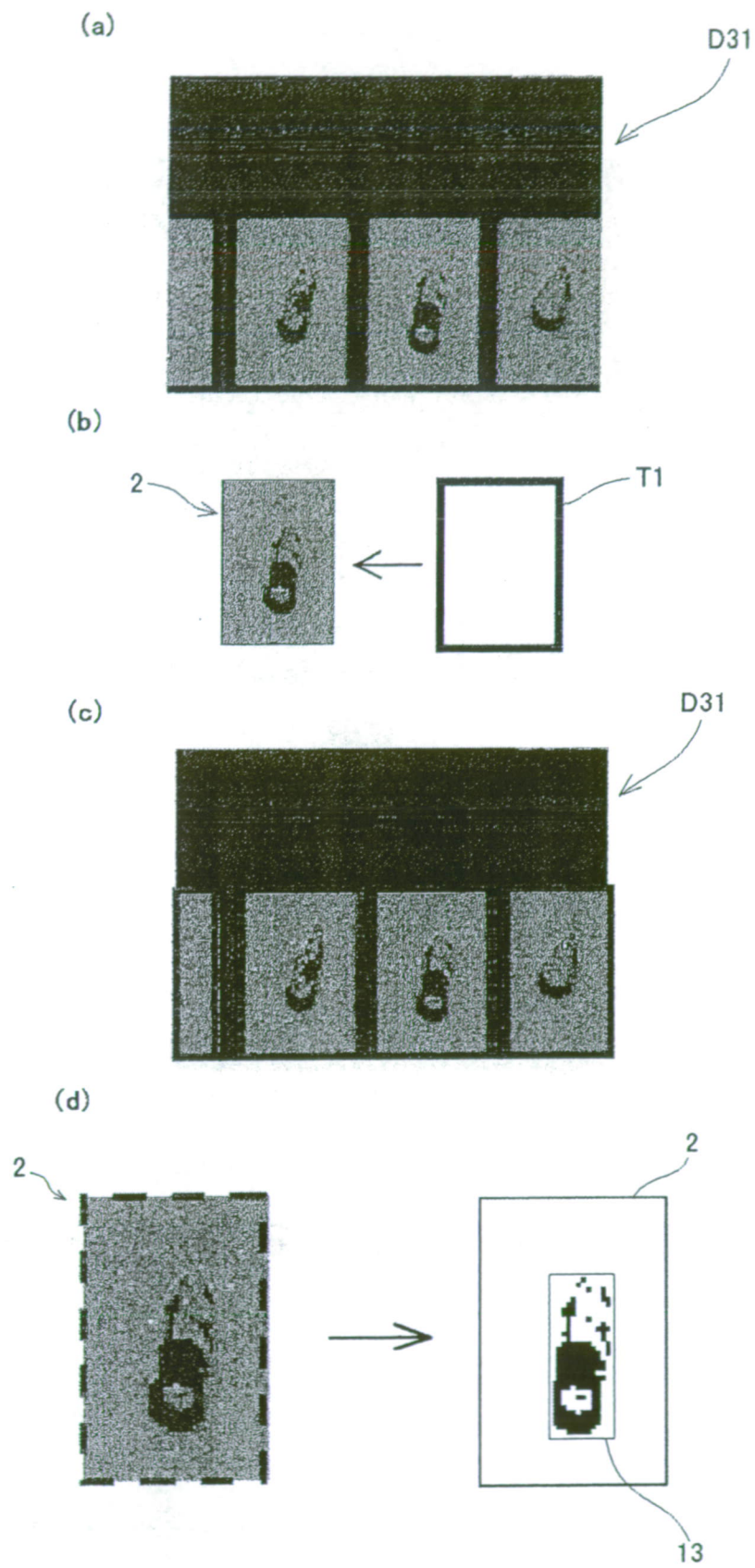
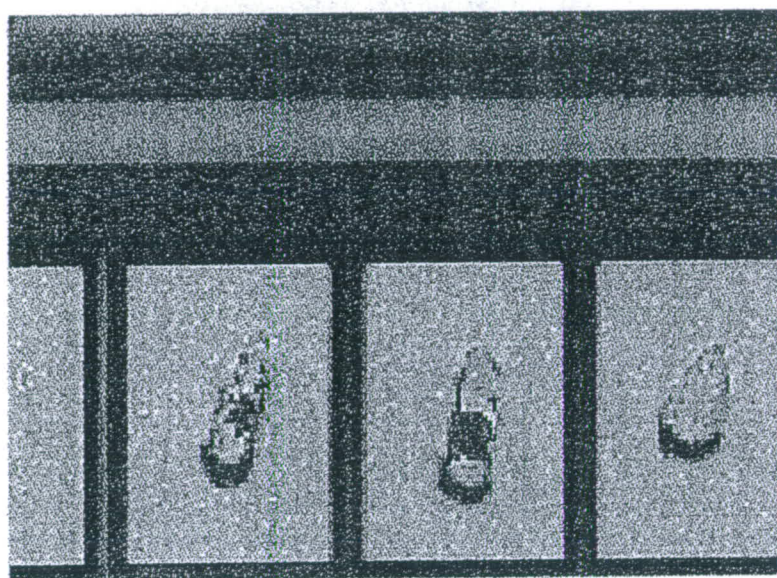


圖 21

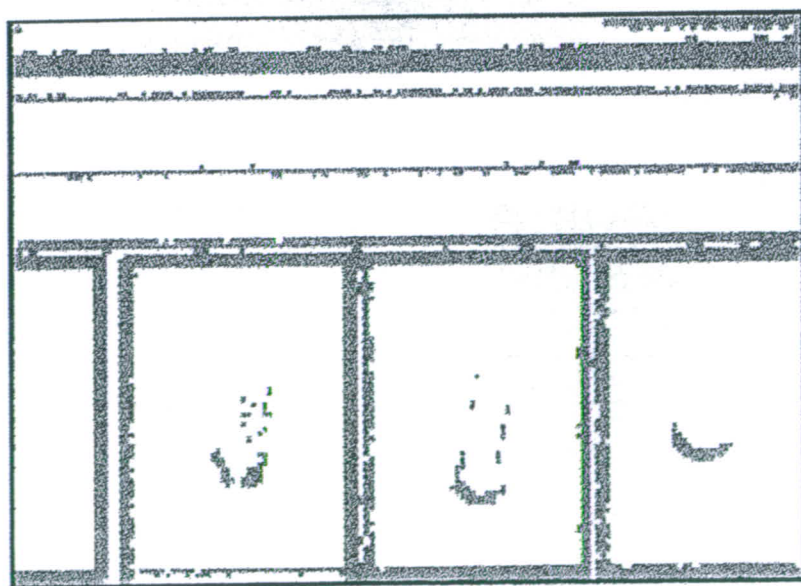
(a)



D2



(b)



D21

圖 22

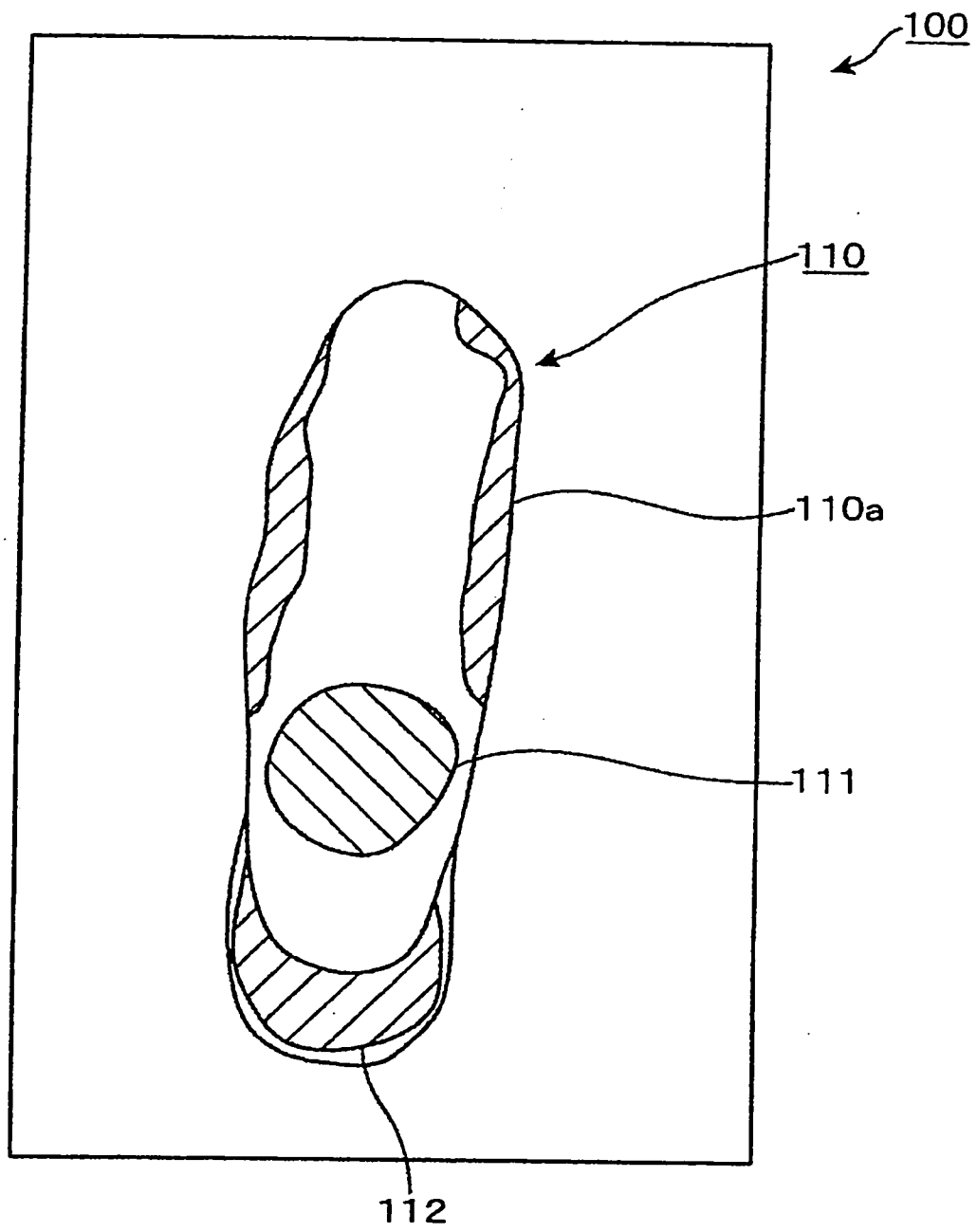
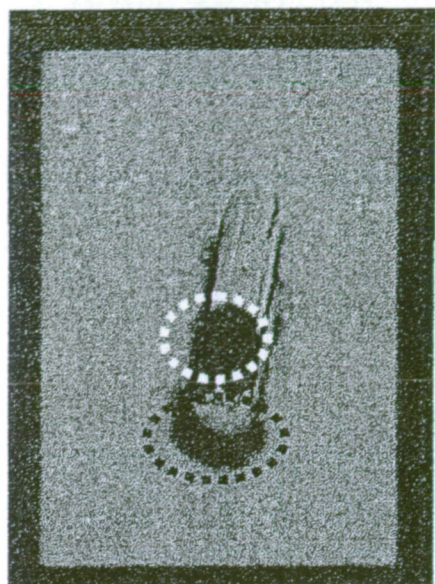


圖 23

(a)



(b)



100

100