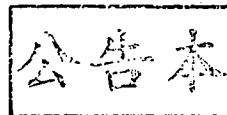


發明專利說明書



(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 95731901

※申請日期： 95.8.30

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統及圖像缺陷檢查方法

IMAGE DEFECT INSPECTION APPARATUS, IMAGE DEFECT
INSPECTION SYSTEM, AND IMAGE DEFECT INSPECTION
METHOD

G01N 21/956

G01B 11/24

G06T 1/00

(2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商東京精密股份有限公司

TOKYO SEIMITSU CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

鈴木 貞勝

SUZUKI, SADAKATSU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都三鷹市下連雀九丁目7番1號

7-1, SHIMORENJAKU 9-CHOME, MITAKA-SHI, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

桑原 雅之

KUWABARA, MASAYUKI

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

四、聲明事項：

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

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2005年11月25日；特願2005-340248

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統及圖像缺陷檢查方法；其係比較將檢查對象攝像後之檢查圖像及與此檢查圖像應為本來相同之參考圖像，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者；且係特別關於如下圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統及圖像缺陷檢查方法，其係為了於半導體製造步驟檢測在半導體晶圓上所形成之半導體電路圖案之缺陷，而將半導體電路晶圓表面攝像，將該攝像圖像與參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。

【先前技術】

本發明之對象為圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統及圖像缺陷檢查方法；其係將檢查對象攝像後之檢查圖像及與此檢查圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。在此，係以外觀檢查裝置 (inspection machine) 為例作說明，但本發明並不受限於此；而該外觀檢查裝置係於半導體製造步驟檢測形成於半導體晶圓上之半導體電路圖案之缺陷者。

一般之外觀檢查裝置，係從垂直方向將對象表面予以照明，以捕捉其反射光之像的明視野檢查裝置。然而，亦使用不直接捕捉照明光之暗視野檢查裝置。如為暗視野檢查裝置之情形，係配置從斜方向或垂直方向照明對象表面而不檢測正反射之感知器，藉由將照明光之照射位置依序掃

描，以獲得對象表面之暗視野像。因此，在暗視野裝置方面，亦有不使用影像感知器之情形，此當然亦為發明之對象。如上述般，如為將應為相同之2個圖像(信號)之對應部分作比較，將差之大的部分判定為缺陷之圖像處理方法及裝置的話，無論何種圖像處理方法及裝置，本發明均可適用。

在半導體製造步驟方面，係形成多個晶片(晶粒)於半導體晶圓上。在各晶粒上係反覆形成多層之圖案。所完成之晶粒係藉由探針器及測試器作電性檢查，將不良晶粒從組裝步驟排除。在半導體製造步驟方面，良率相當重要，上述電性檢查之結果係被回饋至製造步驟，而使用於各步驟之管理上。然而，半導體製造步驟係由多個步驟所構成，從開始製造起至實施電性檢查為止需要相當長的時間，因此，當藉由電性檢查而察覺步驟有問題發生時，也已處於複數個晶圓處理之途中，故無法將檢查結果充分發揮於良率之提昇上。基於上述原因，而實施圖案缺陷檢查，其係檢查途中之步驟所形成之圖案，而檢測缺陷者。如於全部步驟中之複數個步驟實施圖案缺陷檢查，則可檢測在前面之檢查後所產生之缺陷，將檢查結果迅速反映於步驟管理上。

圖1係外觀檢查裝置之區塊圖，其係本發明專利申請人於日本特願2003-188209(下述專利文獻1)中所提出者。如圖示般，在可往2次元或3次元方向自由移動之載物台1之上面，係設置著試料台(吸盤載物台)2。在此試料台之上，

係載置作為檢查對象之半導體晶圓3並予以固定。在載物台之上部，係設置使用1次元或2次元之CCD照相機等所構成之攝像裝置4；攝像裝置4係產生圖案之圖像信號，而該圖案係形成於半導體晶圓3上者。

如圖2所示般，於半導體晶圓3上，複數之晶粒3a係往X方向及Y方向分別反覆，呈矩陣狀排列。由於各晶粒形成相同圖案，因此，一般係將鄰接之晶粒之對應的部分之圖像進行比較。如兩方之晶粒並無缺陷，則灰階差小；如一方有缺陷，則灰階差比臨限值為大，因此，藉由將此灰階差與特定之檢測臨限值作比較，而將缺陷予以檢測(單檢測)。但光如此並無法了解哪一方之晶粒有缺陷，因此，進一步進行鄰接於不同側之晶粒的比較，如相同部分之灰階差大於臨限值，則可知該晶粒有缺陷(雙檢測)。

攝像裝置4包含以TDI攝像元件等所實現之1次元之CCD照相機；移動載物台1，使照相機對半導體晶圓3往X方向或Y方向以一定速度作相對性移動(掃描)。藉由1次之在主掃描方向的掃描，把如下帶狀區域(稱為帶區：swath)攝像後之圖像信號80，係被從攝像裝置4輸出；此圖像信號被變換為多值之數位化信號(灰階信號)，並記憶於圖像記憶部5；而該帶狀區域係與圖3(A)中以虛線作區隔顯示之攝像裝置4之攝像寬度 W_s 為相同寬度。

其後，持續進行掃描，當從晶粒3a至隔鄰之晶粒3b之分為止，產生灰階信號(檢查圖像信號)後，差分檢測部6係從圖像記憶部5讀出如下資料，並將之輸入至差分檢測部6；

該資料係：如圖 3(B)所示緊鄰之 2 個晶粒 3a 及 3b 之各自相同部分的小部分圖像 81 及 82(邏輯圖框)之灰階信號(基準圖像信號)。實際上，有實施微細之較準處理等，但在此不作詳細說明。

差分檢測部 6 係被輸入鄰接之 2 個晶粒 3a 及 3b 之相同部分的部分圖像 81 及 82 之灰階信號，將其一方作為檢查部分圖像，將他方作為參考圖像，將彼此之對應像素彼此的灰階信號之差(灰階差)予以運算，並輸出至檢測臨限值計算部 7 及缺陷檢測部 8。檢測臨限值計算部 7 係依據灰階差之分布，自動決定檢測臨限值，並輸出至缺陷檢測部 8。缺陷檢測部 8 係將灰階差已決定之臨限值進行比較，判斷是否為缺陷。接著，缺陷檢測部 8 係針對被判定為缺陷之部分，依照各個缺陷，輸出缺陷資訊，其包含：該缺陷之位置、灰階差、檢測時之檢測臨限值、及決定該檢測臨限值之際所使用之缺陷檢測參數等。

其後，為了更詳細檢查被判定為缺陷之部分，缺陷資訊係被供應至自動缺陷分等(ADC)裝置(未圖示)。在自動缺陷分等裝置中，係實施如下缺陷分等處理：被判定為缺陷之部分是否為影響良率之真正缺陷；或為因攝像圖像之雜訊等之影響而導致錯誤檢測之疑似缺陷；或是判定其為何種缺陷(布線短路、圖案缺損或微粒等)。

在此缺陷分等處理方面，由於有必要將缺陷部分作詳細檢查，因此需要較長處理時間。基於此因，在進行缺陷判定之際，必須合乎真正缺陷無漏失且除真正缺陷以外則不

判定為缺陷之要求。

基於此因，臨限值之設定係成為一大問題。如將臨限值設定得較小，則被判定為缺陷之像素(pixel)增多，使得非真正缺陷之部分亦遭判定為缺陷；其結果將導致缺陷分等處理所需時間變長之問題。相對的，如將臨限值設定得過大，則使真正缺陷亦被判定為非缺陷，而導致檢查不夠完整之問題。

在本發明專利申請人於日本特願2003-188209(下述專利文獻1)所提出之外觀檢查裝置方面，檢測臨限值計算部7係依據檢查部分圖像及參考圖像之對應像素彼此的灰階差之分布，而決定檢測臨限值。

當從差分檢測部6輸入被對比之2個部分圖像81及82所含之各像素的灰階差信號，則檢測臨限值計算部7係作成如圖4(A)所示之直方圖。接著，算出如圖4(B)所示之累積頻度，在此灰階差之分布係遵照特定之分布的假設下，將變換累積頻度予以算出，而其係已作變換使累積頻度對灰階差呈線性關係者(參考圖4(C))。

其後，算出此變換累積頻度之近似直線，根據此算出之近似直線，從特定之累積頻度之值，遵照特定之算出方法，而決定臨限值。譬如，在圖4(C)之例中，假設所算出之近似曲線之斜率為a、對縱軸之近似曲線的截距(亦即，灰階差成為0之累積頻度)為b(可稱此斜率a及截距b為缺陷檢出參數)，則臨限值T係藉由下式(1)算出。

$$T=(P1-b+VOP)/a+HO \quad (1)$$

在此，P1係對應於特定之累積機率(p)之累積頻度；
VOP、HO係特定之感度設定參數。

[專利文獻1]日本特開2004-177397號公報

[專利文獻2]日本特開平4-107946號公報

[專利文獻3]日本特許第2996263號公報

[專利文獻4]日本特開2002-22421號公報

[發明所欲解決之問題]

在將半導體晶圓表面攝像後之實際之檢查圖像方面，即便是將以相同製程所形成之晶圓在相同狀態下攝像後之檢查圖像，亦可能產生所謂「顏色不均」現象，其係：成為不同明度(灰階值)之圖像；或是即使在1個晶圓內，原本應以相同明度攝像之區域卻被以不同明度攝像。

如上述般，如使用顏色不均之檢查圖像實施缺陷檢查，則連原本非缺陷之部分亦灰階差變大，被作為缺陷檢測而導致疑似缺陷之增大。

然而，在半導體晶圓表面之攝像圖像產生顏色不均之情形時，由於相較於進行缺陷檢查之圖像單位(邏輯圖框)之大小，明度之對晶圓表面上之位置之差異的變動係較為緩和，因此，即使觀察1個邏輯圖框內之灰階值之變動，並無法檢測顏色不均之有無。

有鑑於上述待解決之問題，本發明之目的為，在圖像缺陷檢查上，減少因檢查圖像產生之顏色不均所產生之疑似缺陷；該圖像缺陷檢查係，將檢查對象攝像後之檢查圖像、及與此檢查圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將

彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。

【發明內容】

為了達成上述目的，在本發明中，係依照檢查對象上之特定大小之各區域，將依據將此等各區域攝像後之圖像所含之像素之像素值而定之參考值，予以決定，針對包含複數個此特定大小之區域而構成之巨集區域，將就巨集區域所含之上述特定大小之各區域所決定之參考值的分布資訊，予以決定，於巨集區域依據已決定之分布資訊而變更缺陷檢測條件，實施缺陷檢測。

又，在本發明中，就檢查對象上之特定大小之各區域，在此等各區域進行測定與檢查對象有關之特定測定值，將依據已測定之前述特定測定值而定的參考值，予以分別決定；針對包含複數個此特定大小之區域而構成之巨集區域，將就巨集區域所含之上述特定大小之各區域所決定之前述參考值的分布資訊，予以決定，依據在巨集區域所決定之分布資訊而改變缺陷檢測條件，實施缺陷檢測。

[發明之效果]

針對根據就檢查對象上之特定大小之各區域而取得之像素值、檢查對象之測定值而決定之參考值，藉由算出比此特定大小之區域更廣之巨集區域中之分布資訊，而可檢測在將檢查對象攝像後之檢查圖像之廣大範圍所產生之顏色不均。

接著，依據已算出之分布資訊而改變缺陷檢測條件，實施缺陷檢測；藉此可減少因檢查圖像所產生之顏色不均而

產生之疑似缺陷。

【實施方式】

以下，參考附圖，針對本發明之實施例作說明。圖5係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第1實施例之區塊圖。圖5所示圖像缺陷檢查裝置10係具有與參考圖1所說明之先前之外觀檢查裝置10等似之結構，因此，對相同構成要素賦予相同元件符號，但省略其說明。

藉由移動承載檢查對象(半導體晶圓3)之載物台1，使攝像裝置4對半導體晶圓3往X方向或Y方向以一定速度作相對性掃描，藉由1次之在主掃描方向的掃描，可獲得將如下帶狀區域攝像後之檢查圖像，此檢查圖像信號係被變換為多值之數位化信號(灰階信號)，並記憶於圖像記憶部5；而該攝像裝置4係包含以TDI攝像元件等所實現之1次元之CCD照相機者；而該帶狀區域係與如圖3(A)中以虛線區隔顯示之攝像裝置4的攝像寬度 W_s 為相同寬度。

回到圖5，如仍持續進行掃描，則從晶粒3a至隔鄰之晶粒3b之分為止，產生灰階信號(檢查圖像信號)。差分檢測部6係從圖像記憶部5讀出如下資料，並將之輸入至差分檢測部6；該資料係：如圖3(B)所示緊鄰之2個晶粒3a及3b之各自相同部分的小部分圖像81及82(邏輯圖框)之灰階信號(基準圖像信號)。

差分檢測部6係被輸入鄰接之2個晶粒3a及3b之相同部分的部分圖像81及82之灰階信號，將其一方作為檢查部分圖像，將他方作為參考圖像，將彼此分別之對應像素彼此的

灰階信號之差(灰階差)予以運算，並輸出至檢測臨限值計算部7及缺陷檢測部8。

在此，部分圖像81係將圖6中以虛線所夾之區域間所示之寬度 W_s 的帶狀檢查圖像80(帶區)，如一點劃線所示般被分割切出為複數個。基於此因，該等部分圖像81係成為與本發明之申請專利範圍有關之檢查部份圖像。又，被與部分圖像81作比較之部分圖像82，係成為與檢查部份圖像作比較之參考圖像。

再者，部分圖像81係將檢查對象(半導體晶圓3)就特定大小之各區域攝像後之圖像，因此，其係成為就與本發明之申請專利範圍有關之檢查對象上之特定大小之各區域，將各區域攝像後之圖像。

又，部分圖像81係將檢查圖像就特定大小分割而切出，因此，其等係成為與發明之申請專利範圍有關之圖像區塊。

又，在本實施例之圖像缺陷檢查裝置10中，係將緊鄰之2個晶粒之邏輯圖框之一方作為參考圖像使用。然而，以過去所攝像之理想之晶圓3的攝像圖像之樣本來取代前者，作為參考圖像使用亦可；又，將複數個晶圓3之攝像圖像之樣本，譬如將相當於平均為各個像素而製作之樣本(所謂黃金影像)作為參考圖像使用亦可；或是從在半導體晶圓3之表面所形成之圖案之設計資料(譬如，CAD資料)等，將藉由模擬以理想方式所製作之圖像作為參考圖像使用亦可。

檢測臨限值計算部7係依照灰階差之分布，自動決定缺陷檢測條件之檢測臨限值，將之輸出至缺陷檢測部8。

藉由檢測臨限值計算部7之檢測臨限值的決定，係如參考圖4(A)~圖4(C)所說明般，從差分檢測部6輸入被比對之2個部分圖像81及82所含之各像素的灰階差信號，作成直方圖(參考圖4(A))，接著，算出其累積頻度(參考圖4(B))；在被輸入之灰階差之分布係遵照特定之分布的假設下，算出變換累積頻度，而其係已作變換使累積頻度對灰階差呈線性關係者(參考圖4(C))。其後，算出此變換累積頻度之近似直線，依據此算出之近似直線(亦即，算出缺陷檢測參數：近似曲線之斜率 a 及截距 b)，根據此算出之近似直線，從特定之累積頻度之值，遵照上述之特定之算出方法，而決定臨限值。

缺陷檢測部8係將已決定灰階差之臨限值作比較，並判定是否為缺陷。此外，缺陷檢測部8係針對已被判定為缺陷之部分，依照各個缺陷，輸出缺陷資訊，其包含：該缺陷之位置、灰階差、檢測時之檢測臨限值、及缺陷檢測參數等。

圖像缺陷檢查裝置10包含參考值決定部21，其係就各個部分圖像(邏輯圖框)81，依據此等部分圖像所含之像素的像素值，將遵照特定之決定方法所定之參考值分別予以決定者；如圖6所示般，部分圖像81亦為將檢查圖像80就特定之大小而分割成之圖像區塊。

參考值決定部21例如可以圖像區塊(各部分圖像81)所含

之複數個像素之平均值、分散值、最大值或最小值為參考值進行決定。或是參考值決定部21可以如下者為參考值進行決定：譬如，各部分圖像81所含之全部像素之平均值、分散值、最大值、最小值；或此等最大值與最小值之中間值或差。

又，參考值決定部21可以如下者為參考值進行決定：在圖像區塊(各部分圖像81)所含之全部像素中，存在於部分圖像81內之特定範圍之像素之像素值的平均值、分散值、最大值、最小值；或此等最大值與最小值之中間值或差。或是將存在於部分圖像81內之特定位置之像素之像素值作為參考值進行決定亦可。

再者，參考值決定部21可以如下者作為參考值進行決定：各部分圖像81及其與在差分檢測部6中應被比較之參考圖像之間的差圖像所含之全部像素的平均值、分散值、最大值、最小值，或此等最大值與最小值之中間值或差。或是將存在於此差圖像中之特定範圍之像素的像素值之平均值、分散值、最大值、最小值或此等最大值與最小值之中間值或差，作為參考值進行決定亦可。

回到圖5，再者，圖像缺陷檢查裝置10包含分布資訊決定部22，其係針對包含複數個圖像區塊(在上述之例中係部分圖像81)而構成之巨集區域，將依照巨集區域所含之各圖像區塊而決定之參考值的分布資訊予以算出者。而該圖像區塊係算出參考值之單位。

在此，上述巨集區域可設定為：譬如在圖7中，如二點

劃線所示之包含複數個部分圖像81而構成之區域。分布資訊決定部22係將與某一巨集區域有關之分布資訊，作為依就此巨集區域所含之複數之各圖像區塊(亦即部分圖像81)而決定之參考值之集合而決定。又，在此等複數個參考值之中，作為預定為本來相同值之參考值彼此之分散值而決定亦可。

再者，圖像缺陷檢查裝置10更包含缺陷輸出可否判定部23，其係依據在各巨集區域所決定之分布資訊，將各巨集區域中之缺陷檢測條件分別再設定，在再設定後之缺陷檢測條件下，將在各巨集區域藉由缺陷檢測部8所檢測之缺陷進行判定輸出之可否者。

缺陷輸出可否判定部23係譬如輸入與在缺陷檢測部8已檢測之與各缺陷有關之缺陷資訊，將各自之缺陷之缺陷資訊所含之檢測臨限值，依據針對該缺陷所屬之巨集區域所決定之分布資訊作修正，藉此進行再設定；將該缺陷之缺陷資訊所含之此缺陷之灰階差、與再設定後之檢測臨限值作比較，如灰階差超過檢測臨限值之情形，則將該缺陷資訊作為真正缺陷而允許輸出。相對的，如灰階差未超過檢測臨限值之情形，則將該缺陷資訊作為疑似缺陷，而禁止輸出。

又，缺陷輸出可否判定部23係譬如將各自之缺陷之缺陷資訊所含之缺陷檢測參數(譬如，上述近似直線之斜率 a 及截距 b)，依據針對該缺陷所屬之巨集區域所決定之分布資訊作修正，藉由修正後之近似曲線將檢測臨限值再設定，

將該缺陷之缺陷資訊所含之此缺陷之灰階差、與再設定後之檢測臨限值作比較，以判定該缺陷資訊之輸出的可否亦可。

如上述般，將於缺陷檢測部8檢測之各缺陷，在缺陷輸出可否判定部23再設定後之缺陷檢測條件下作再度檢測，藉此依據對各巨集區域所決定之分布資訊實施缺陷檢測條件之變更。

如與某一巨集區域有關之分布資訊被作為如下參考值之集合而決定之情形時，缺陷輸出可否判定部23係將缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著在分布資訊所含之各參考值內預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低；而該參考值係藉由分布資訊決定部22就此巨集區域所含之各圖像區塊決定者。譬如，將檢測臨限值再設定，以使之隨著被預定本來為相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而增大。

缺陷輸出可否判定部23譬如可將如下參考值作為上述預定為本來相同值之參考值；而該參考值係關於複數個晶片(晶粒)3a針對將晶片內之相同部分攝像後之各自之部分圖像81分別決定者。接著，亦可將檢測缺陷條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著參考值彼此之參差不齊的增大而降低。

與某一巨集區域有關之分布資訊，在如下參考值之中，被作為預定為本來相同值之參考值彼此之分散值而決定之情形時，缺陷輸出可否判定部23係將檢測缺陷條件再設

定，以使缺陷檢測感度隨著分布資訊的增大而降低；而該參考值係藉由分布資訊決定部22就此巨集區域所含之各圖像區塊而決定者。

再者，上述及下述之說明中，係將算出參考值之單位(檢查圖像)進行分割後之圖像區塊之單位，作為差分檢測部6之進行1次圖像比較之單位(部分圖像，即邏輯圖框)；除此之外，圖像區塊之大小(單位)可作自由決定。

譬如，上述圖像區塊係可將形成於半導體晶圓表面之晶片(晶粒)3a之一個分攝像後之圖像作為一單位(亦即，如同將1個晶片3a分攝像後之圖像作為1個圖像區塊)而決定圖像區塊之單位。在發生明度差呈緩和變化之彩色不均的情形時，雖有必要於檢查圖像中之廣範圍取得分布資訊，但藉由如上述般設定較大之圖像區塊，則可節約參考值之計算量。

如上述般，如就將晶片之一個分攝像後之各圖像決定各圖像區塊，則將各晶片攝像後之圖像係被預定為本來相同，因此，可決定圖像區塊使各圖像區塊成為本來相同圖像，或是可決定參考值之決定方法使針對各圖像區塊所決定之參考值成為本來相同，因而可預定參考值為相同值。

再者，如於檢查對象之半導體晶圓表面形成之圖案係藉由光學或電子射束之曝光步驟(微影步驟)所形成之情形時，在將圖案曝光於半導體晶圓表面上之際，有可能在晶圓表面上曝光圖案以未成像狀態(失焦狀態)被曝光而產生不良品。在於此種失焦狀態下被曝光且形成圖案之半導體

晶圓之情形，在其表面之攝像圖像亦可觀測到顏色不均。此顏色不均，係就1次之標線拍攝所曝光之各範圍(亦即，以1片曝光遮罩同時曝光之各範圍)，以明度差呈現變化之樣態產生，因此，在以1次之標線拍攝將複數個晶片(晶粒)曝光之情形時，有必要在更廣之範圍取得分布資訊。

基於此因，參考值決定部21將檢查對象(在微影步驟形成圖案之半導體晶圓表面)攝像後之前述檢查圖像之以1次之標線拍攝所曝光之範圍的圖像，作為圖像區塊單位而決定亦可。

如上述般，如就以1次之標線拍攝所曝光之範圍的各圖像來決定各圖像區塊，則以1次之標線拍攝所曝光之範圍的圖像係被預定為本來相同，因此，可決定圖像區塊使各圖像區塊為本來相同圖像，或是可決定參考值之決定方法使針對各圖像區塊所決定之參考值為本來相同，因而可預定參考值為相同值。

圖8係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第2實施例之區塊圖。在與本實施例有關之圖像缺陷檢查裝置10中，參考值決定部21係就各圖像區塊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值作為參考值而決定；而該缺陷檢測條件係在個別之圖像區塊內之缺陷檢測上所使用者。

如上述般，檢測臨限值計算部7係依據各檢查部分圖像81所含之各像素之像素值與基準圖像之各像素之像素值之灰階差的分布而決定檢測臨限值；因此，參考此檢測臨限值之分布狀態，亦可檢測檢查圖像所產生之顏色不均。

基於此因，在圖8所示之例中，參考值決定部21係從缺陷檢測部8輸入在圖像區塊(各檢查部分圖像81)所檢測之缺陷資訊，將個別之缺陷資訊所含之該缺陷之檢測時所使用之檢測臨限值作為參考值而決定。

或是參考值決定部21可就各圖像區塊，將決定檢測臨限值之際所使用之缺陷檢測參數(在參考圖4所說明之檢測臨限值決定方法之例中，係近似曲線之斜率 a 及截距 b)作為參考值而決定；而該檢測臨限值即為於個別之圖像區塊內之缺陷檢測上所使用之缺陷檢測條件。

此一情況，在圖8之例中，參考值決定部21係從缺陷檢測部8輸入在圖像區塊(各檢查部分圖像81)所檢測之缺陷檢測參數，將個別之缺陷資訊所含之該缺陷之檢測時所使用之缺陷檢測參數作為參考值而決定。

圖9係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第3實施例之區塊圖。在圖5及圖8所示之實施例中，檢測臨限值計算部7係自動算出檢測臨限值；缺陷檢測部8係在已決定之檢測臨限值之下，先進行缺陷檢測；其後，在缺陷輸出可否判定部23將檢測臨限值再設定，實施可否作為檢查結果而輸出之缺陷的再度判斷。

在與本實施例有關之圖像缺陷檢查裝置10中，在缺陷檢測部8實施缺陷檢測之前，分布資訊決定部22係先決定上述之分布資訊，根據此分布資訊，檢測臨限值計算部7在決定缺陷檢測條件之檢測臨限值後，實施藉由缺陷檢測部8之缺陷檢測。

在此，檢測臨限值計算部7亦可僅根據上述分布資訊，而決定檢測臨限值或上述缺陷檢測參數；或是參考圖4遵照上述檢測臨限值之算出方法先決定檢測臨限值之初期值，依據分布資訊將之修正亦可。

此時，如與某一巨集區域有關之分布資訊，被作為如下參考值之集合而被決定之情形時，檢測臨限值計算部7係在分布資訊所含之各參考值之中，進行設定缺陷檢測條件，以使缺陷檢測感度隨著預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低；而該參考值係藉由分布資訊決定部22依照此巨集區域所含之各圖像區塊而決定者。譬如，將檢測臨限值進行再設定，以使之隨著此參差不齊的增大而增大。又，如與某一巨集區域有關之分布資訊，在如下各參考值之中，被作為預定為本來相同值之參考值彼此之分散值而被決定之情形時，檢測臨限值計算部7係進行設定缺陷檢測條件，以使缺陷檢測感度隨著分布資訊的增大而降低；而該各參考值係藉由分布資訊決定部22依照此巨集區域所含之各圖像區塊而決定者。

在此，如決定參考值之一單位(圖像區塊)，被作為如下圖像區塊而決定之情形時，可將如下參考值，作為上述預定為本來相同值之參考值；而該圖像區塊係如檢查部分圖像(邏輯圖框)般，係具有比將1個晶片攝像後之像素數為小之像素數者；而該參考值係關於複數個晶片(晶粒)3a，針對將晶片內之相同部份攝像後之個別之圖像區塊分別決定者。

又，如圖像區塊係就將1個晶片攝像後之各圖像、或就將1次之標線拍攝所曝光之範圍之圖像之一攝像後之各圖像而被決定之情形時，由於可決定區塊使各圖像區塊成為本來相同之圖像，或是可決定其決定方法使針對各圖像區塊所決定之參考值成為本來相同值，因而針對各圖像區塊分別決定之參考值可預定為相同值。

藉由分布資訊決定部22所應取得之分布資訊，係顯示檢查對象在較廣區域中之明度差的分布者，因此，參考值決定部21用於決定參考值所需之圖像解析度，係比缺陷檢測部8用於進行缺陷檢測所需之圖像解析度為低即足夠。基於此因，參考值決定部21在決定參考值之際所使用之攝像圖像，可為與缺陷檢測部8在進行缺陷檢測之際所使用之檢查圖像為不同之圖像。

亦即，參考值決定部21可依據半導體晶圓3之攝像圖像之像素之像素值而決定參考值，而該攝像圖像係與缺陷檢測部8在進行缺陷檢測之際所使用之檢查圖像為不同者。

譬如，在圖9之例中，在將缺陷檢測部8在進行缺陷檢測之際所使用之檢查圖像記憶於第1圖像記憶部5的同時，將參考值決定部21在決定參考值之際所使用之攝像圖像記憶於第2圖像記憶部25。再者，第2圖像記憶部25係從攝像裝置4所輸出之圖像信號中，進行記憶以特定之間距將像素間隔而設後之攝像圖像。或是不將第2圖像記憶部25與第1圖像記憶部5作分別設置，參考值決定部21將記憶於第1圖像記憶部5之圖像信號以特定之間距將像素間隔而設輸入

亦可。

又，譬如，在第2圖像記憶部25中，亦可使用攝像裝置4，以比缺陷檢測部8作缺陷檢測時所使用之檢查圖像予以攝影之更高速且低倍率進行攝像，並將該攝像圖像記憶。

圖10係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第4實施例之區塊圖。與本發明有關之圖像缺陷檢查裝置10在第1攝像裝置4之外，另包含第2圖像記憶部24，其係將參考值決定部21在決定參考值之際所使用之攝像圖像予以攝像者；而第1攝像裝置4將缺陷檢測部8在進行缺陷檢測之際所使用之檢查圖像予以攝像者。

亦即，參考值決定部21係依據藉由第2攝像裝置24所攝像之攝像圖像所含之像素之像素值，進行決定參考值；在獲得檢查圖像之第1攝像裝置4之外，第2攝像裝置24係用於將半導體晶圓3攝像而設置者。

藉由在將檢查圖像予以攝像之第1攝像裝置4之外，另設置第2攝像裝置24，可容易構成圖像缺陷檢查裝置10，使參考值決定部21、分布資訊決定部22係與藉由缺陷檢測部8之缺陷檢測平行，分別進行決定參考值及分布資訊。再者，基於上述理由，第2攝像裝置24亦可為以比第1攝像裝置4更低解析度或更低倍率進行攝像之攝像裝置。

圖11係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第1實施例之區塊圖。參考值決定部21及分布資訊決定部22用於分別進行決定參考值及分布資訊所使用之攝像圖像，無需限定於藉由設置於圖像缺陷檢查裝置10之攝像裝置所

攝像者。

亦即，在以圖像缺陷檢查裝置10進行半導體晶圓3之外觀檢查之前，參考值決定部21及分布資訊決定部22亦可使用藉由攝像裝置將半導體晶圓3攝像後之攝像圖像，分別決定上述參考值及上述分布資訊；而該攝像裝置係有別於設置於圖像缺陷檢查裝置10之攝像裝置，另作準備者。

基於此因，圖11所示之圖像缺陷檢查系統包含圖像缺陷檢查裝置10；及在此圖像缺陷檢查裝置10之外，另包含取得半導體晶圓3之攝像圖像之攝像裝置50；而該攝像圖像係用於決定上述參考值及上述分布資訊之用者，而該參考值及該分布資訊係圖像缺陷檢查裝置10之檢測臨限值計算部7進行決定其缺陷檢測條件之際所使用者。

攝像裝置50包含將檢查對象(半導體晶圓3)攝像之攝像裝置51，及用於將藉由攝像裝置51所攝像之攝像圖像等之資料輸出至圖像缺陷檢查裝置10之資料輸出部52。

另一方面，在圖像缺陷檢查裝置10中係設有用於將攝像裝置50所輸出之攝像圖像資料輸入之資料輸入部26。攝像裝置50側之資料輸出部52、與圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26之間之資料往返，可以經由有線或無線之信號傳達路徑之連線方式進行，或是藉由可撓式光碟、CD-ROM、可移動媒體等之資訊記憶媒體之離線方式進行。

此外，設於圖像缺陷檢查裝置10之參考值決定部21，係依照檢查對象(半導體晶圓3)上之各特定大小之區域，依據攝像圖像所含之像素值，與上述相同般，分別進行決定參

考值；而該攝像圖像係攝像裝置50將此各區域攝像而成者。

又，分布資訊決定部22係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域之巨集區域，決定參考值之分布資訊，而該參考值係依照此巨集區域所含之上述各特定大小之區域而決定者。

此外，檢測臨限值計算部7係依據在巨集區域所決定之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。此時，檢測臨限值計算部7係改變檢測臨限值，以使缺陷檢測感度隨著在分布資訊所含之各參考值內預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低。譬如，改變檢測臨限值，使之隨著此參差不齊的增大而增大。

在此，決定參考值之一單位(上述特定大小之區域)，如被作為比晶片1個更小之區域而決定之情形時，亦可將如下參考值，作為上述預定為本來相同值之參考值；而該參考值係關於複數個晶片(晶粒)3a，針對將晶片內之相同部分攝像後之圖像分別決定者。又，如上述特定大小之區域係就1個晶片之各範圍、或就以1次標線拍攝所曝光之各範圍而被決定之情形時，由於可決定上述特定大小之區域，使將上述特定大小之區域攝像後之圖像成為本來相同之圖像，或是可決定其決定方法使針對各區域所決定之參考值成為本來相同值，因而此種參考值可預定為相同值。

圖12係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第2實施例之區塊圖。在本實施例中，參考值決定部53係設

置於攝像裝置50側；而參考值決定部53係就檢查對象(半導體晶圓3)上之特定大小之各區域，依據攝像裝置51將此各區域攝像後之攝像圖像所含的像素值而分別決定參考值者。

接著，資料輸出部52係以參考值資料取代攝像圖像資料，將之輸出至圖像缺陷檢查裝置10，圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

圖像缺陷檢查裝置10側之分布資訊決定部22係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域之巨集區域，就此巨集區域所含之上述特定大小之各區域，進行決定攝像裝置50側之參考值決定部53所決定之參考值之分布資訊。接著，參考圖11與上述所說明之方法相同，檢測臨限值計算部7係依據已決定之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。

圖13係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第3實施例之區塊圖。在本實施例中，更進一步在攝像裝置50側設置分布資訊決定部54，其係決定參考值之分布資訊者，該參考值係針對包含複數個上述特定大小之區域而構成之巨集區域，就包含於此巨集區域之上述特定大小之各區域而決定者。

接著，資料輸出部52將此分布資訊輸出至圖像缺陷檢查裝置10，圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

參考圖11與上述所說明之方法相同，圖像缺陷檢查裝置

10側之檢測臨限值計算部7係依據從攝像裝置50輸入之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。

圖14係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第4實施例之區塊圖。

在將半導體晶圓3攝像後之檢查圖像所產生之顏色不均，係藉由形成於半導體晶圓3表面之絕緣層等之透明或半透明之膜的膜厚變動所產生者。於晶圓3之各部位進行測定形成於半導體晶圓3表面之膜的膜厚，藉由將此測定值作為參考值作成其分布資訊，亦可檢測顏色不均。

亦即，在以圖像缺陷檢查裝置10進行半導體晶圓3之外觀檢查之前，參考值決定部21及分布資訊決定部22亦可使用藉由膜厚測定裝置所測定之半導體晶圓3各部位之膜厚資料，分別決定上述參考值及上述分布資訊；而該膜厚測定裝置係在圖像缺陷檢查裝置10之外另準備者。

基於此因，圖14所示圖像缺陷檢查系統包含圖像缺陷檢查裝置10，及測定形成於半導體晶圓3表面之膜厚之膜厚值的膜厚測定裝置60；而該膜厚之膜厚值係用於決定上述參考值及上述分布資訊之用者，而該參考值及該分布資訊係圖像缺陷檢查裝置10之檢測臨限值計算部7進行決定其缺陷檢測條件之際所使用者。

膜厚測定裝置60包含膜厚測定部61，其係測定形成於半導體晶圓3表面之絕緣層等之透明或半透明之膜的膜厚者；及資料輸出部62，其係用於將此膜厚測定資料輸出至圖像缺陷檢查裝置10者。

另一方面，在圖像缺陷檢查裝置10中設有資料輸入部26，其係用於將從膜厚測定裝置60輸出之膜厚測定資料予以輸入者。膜厚測定裝置60側之資料輸出部62、與圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26之間的資料往返，可以上述例示之連線方式或離線方式進行。

接著，設置於圖像缺陷檢查裝置10之參考值決定部21，係就檢查對象(半導體晶圓3)上之各特定大小之區域，依據膜厚測定裝置60在此各區域所測定之膜厚測定值，如上述般分別決定參考值。

又，分布資訊決定部22係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域之巨集區域，將就此巨集區域所含之上述各特定大小之區域而決定之參考值之分布資訊，予以決定。

接著，檢測臨限值計算部7係依據於巨集區域所決定之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。此時，檢測臨限值計算部7係改變檢測臨限值，以使缺陷檢測感度隨著在分布資訊所含之各參考值內預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低。譬如，改變檢測臨限值，使之隨著此參差不齊的增大而增大。

在此，如決定參考值之一單位(上述特定大小之區域)，被作為比晶片1個更小之區域而決定之情形時，可將如下參考值，作為上述被預定為本來相同值之參考值；而該參考值係係關於複數個晶片(晶粒)3a，針對在晶片內之相同部位所測定之測定值分別決定者。再者，如上述特定大小

之區域係就1個晶片之各範圍、或就1次之標線拍攝所曝光之各範圍而決定之情形時，由於可決定各區域中之測定部位(譬如，在各晶片或各標線拍攝內之相同位置彼此進行測定等)，使在上述特定大小之區域內測定之測定值成為本來相同之測定值，或是可決定其決定方法使針對各區域所決定之參考值成為本來相同值，因而此種參考值可預定為相同值。

圖15係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第5實施例之區塊圖。在本實施例中，係將參考值決定部63設置於膜厚測定裝置60側；參考值決定部63係就檢查對象(半導體晶圓3)上之特定大小之各區域，依據膜厚測定值，將參考值分別決定者；而該膜厚測定值係膜厚測定部61在此各區域所測定者。

接著，資料輸出部62係以參考值資料取代膜厚測定值資料，將之輸出至圖像缺陷檢查裝置10；圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

圖像缺陷檢查裝置10側之分布資訊決定部22，係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域之巨集區域，就此巨集區域所含之上述特定大小之各區域，將攝像裝置60側之參考值決定部63所決定之參考值之分布資訊，予以決定。

圖像缺陷檢查裝置10側之檢測臨限值計算部7係依據已決定之分布資訊，如參考圖14所說明之上述方法般，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。

圖16係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第6實施例之區塊圖。在本實施例中，更進一步將分布資訊決定部64設置於膜厚測定裝置60側；分布資訊決定部64係針對包含複數個上述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就此巨集區域所含之上述各特定大小之區域而決定之參考值之分布資訊，予以決定者。

接著，資料輸出部62係將此分布資訊輸出至圖像缺陷檢查裝置10；圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

圖像缺陷檢查裝置10側之檢測臨限值計算部7係依據從膜厚測定裝置60輸入之分布資訊，如參考圖14所說明之上述方法般，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。

圖17係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第7實施例之區塊圖。如在將半導體晶圓3表面攝像後之攝像圖像產生明度差(顏色不均)之情形時，則形成於半導體晶圓3上之圖案之最小尺寸之臨界尺寸(critical dimensions)亦發生參差不齊，因此，以掃描型電子顯微鏡等測定形成於半導體晶圓3表面之各部位之臨界尺寸的大小，藉由將此測定值作為參考值作成其分部資訊，亦可檢測顏色不均。

亦即，在以圖像缺陷檢查裝置10進行半導體晶圓3之外觀檢查之前，參考值決定部21及分布資訊決定部22亦可使用藉由掃描型電子顯微鏡裝置所測定之半導體晶圓3各部位之臨界尺寸測定值，分別決定上述參考值及上述分布資訊；而該掃描型電子顯微鏡裝置係在圖像缺陷檢查裝置10

之外另準備者。

基於此因，圖17所示之圖像缺陷檢查系統包含圖像缺陷檢查裝置10，及掃描型電子顯微鏡裝置70，其係測定形成於半導體晶圓3表面之圖案之臨界尺寸者，而而該圖案之臨界尺寸係用於決定上述參考值及上述分布資訊之用者，而該參考值及該分布資訊係圖像缺陷檢查裝置10之檢測臨限值計算部7進行決定其缺陷檢測條件之際所使用者。

掃描型電子顯微鏡裝置70包含：電子槍71，其係產生照射於檢查對象(半導體晶圓3)之電子射束EB者；偏向器72，其係用於將電子射束EB在半導體晶圓3上掃描者；電子檢測器73，其係檢測在半導體晶圓3上反射之電子射束EB者；信號處理電路74，其係將檢測電子射束EB之電子檢測器73的電流強度信號變換為數位型式之強度信號者；圖像產生部75，其係根據此強度信號及電子射束EB之掃描位置，以產生半導體晶圓3表面之高倍率圖像者；CD測定部76，其係將顯現於圖像產生部75所產生之圖像的圖案之臨界尺寸，予以測定者；及資料輸出部77，其係用於將此臨界尺寸測定值資料輸出至圖像缺陷檢查裝置10者。

另一方面，在圖像缺陷檢查裝置10中設有資料輸入部26，其係用於將從膜厚測定裝置60輸出之臨界尺寸測定值資料予以輸入者。掃描型電子顯微鏡裝置70側之資料輸出部77、與圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26之間的資料往返，可以上述例示之連線方式或離線方式進行。

接著，設置於圖像缺陷檢查裝置10之參考值決定部21，

係就檢查對象(半導體晶圓3)上之各特定大小之區域，依據掃描型電子顯微鏡70在此各區域所測定之臨界尺寸測定值，如上述般分別決定參考值。

又，分布資訊決定部22係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域之巨集區域，將就此巨集區域所含之上述各特定大小之區域而決定之參考值之分布資訊，予以決定。

接著，檢測臨限值計算部7係依據於巨集區域所決定之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。此時，檢測臨限值計算部7係改變檢測臨限值，以使缺陷檢測感度隨著在分布資訊所含之各參考值內預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低。譬如，改變檢測臨限值，使之隨著此參差不齊的增大而增大。

在此，如決定參考值之一單位(上述特定大小之區域)，被作為比晶片1個更小之區域而決定之情形時，可將如下參考值，作為上述被預定為本來相同值之參考值；而該參考值係關於複數個晶片(晶粒)3a，針對在晶片內之相同部位所測定之測定值分別決定者。再者，如上述特定大小之區域係就1個晶片之各範圍、或就1次之標線拍攝所曝光之各範圍而決定之情形時，由於可決定各區域中之測定部位(譬如，在各晶片或各標線拍攝內之相同位置彼此進行測定等)，使在上述特定大小之區域內測定之測定值成為本來相同之測定值，或是可決定其決定方法使針對各區域所決定之參考值成為本來相同值，因而此種參考值可預定

為相同值。

圖18係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第8實施例之區塊圖。在本實施例中，係將參考值決定部78設置於掃描型電子顯微鏡裝置70；參考值決定部78係就檢查對象(半導體晶圓3)上之各特定大小之區域，依據掃描型電子顯微鏡裝置70在此各區域所測定之臨界尺寸測定值，分別決定參考值者。

接著，資料輸出部77係以參考值資料取代臨界尺寸測定值資料，將之輸出至圖像缺陷檢查裝置10；圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

圖像缺陷檢查裝置10側之分布資訊決定部22，係針對在半導體晶圓3上被決定而包含複數個上述特定大小之區域的巨集區域，就此巨集區域所含之上述特定大小之各區域，將掃描型電子顯微鏡裝置70側之參考值決定部78所決定之參考值之分布資訊，予以決定。

圖19係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第9實施例之區塊圖。在本實施例中，更進一步將分布資訊決定部79設置於掃描型電子顯微鏡裝置70側；分布資訊決定部79係決定參考值之分布資訊者，而該參考值係針對包含複數個上述特定大小之區域而構成之巨集區域，就此巨集區域所含之上述特定大小之各區域而決定者。

接著，資料輸出部77係將此分布資訊輸出至圖像缺陷檢查裝置10；圖像缺陷檢查裝置10側之資料輸入部26係將之輸入。

圖像缺陷檢查裝置10側之檢測臨限值計算部7係依據從膜厚測定裝置60輸入之分布資訊，將缺陷檢測條件之檢測臨限值予以改變。

圖20係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第5實施例之區塊圖。

在本實施例之圖像缺陷檢查裝置10中，首先，針對藉由缺陷檢測部8所檢測之各個缺陷，缺陷資訊作成部9係以預先決定之型式將缺陷資訊作成。

在此，係將缺陷資訊之型式先作決定，以包含如下與被檢測之缺陷有關之資訊：檢測位置(缺陷位置)、於缺陷位置之檢查部分圖像與基準圖像之灰階差、在檢查部分圖像內含有缺陷位置之像素之部分圖像、在檢測缺陷之際所使用之檢測臨限值或缺陷檢測參數。此等部分圖像、檢測臨限值或缺陷檢測參數係可依據對應於檢查圖像80上之各部位(在此例中，係檢測缺陷之部位)而定之像素或圖像之像素值予以決定；又，由於是依據對應於檢查圖像80上之各部位而決定之像素或像素之像素值而變動之資訊，因此，在以下之本發明專利說明書中，係以「像素值相關資訊」表示。

接著，根據此像素值相關資訊，針對各缺陷資訊，決定特定之參考值；進而決定各巨集區域中之參考值之分布資訊，依據分布資訊，將各巨集區域中之缺陷檢測條件分別再設定，並判定在各巨集區域所檢測之各缺陷資訊之輸出可否。

由於參考值分別反映檢查圖像上之複數部位的像素值，

因此，如涵蓋檢查圖像之大約全區域作成缺陷資訊的話，藉由決定具有某一程度寬度之巨集區域之參考值的分布資訊，觀察某一程度寬度之範圍內之的像素值(灰階值)之變動，則可檢測顏色不均的有無。

接著，將缺陷檢測條件再設定(如為分布參差不齊較大之顏色不均較大的巨集區域，則設定缺陷檢測感度較低之缺陷檢測條件；如為顏色不均較小的巨集區域，則設定缺陷檢測感度較高之缺陷檢測條件等)，以隨著此分布資訊而變化；藉由於再設定後之缺陷檢測條件下，判定缺陷資訊之輸出的可否，則可防止因顏色不均所產生之疑似缺陷之輸出。

以下，詳述本實施例之圖像缺陷檢查裝置10之各部的動作。再者，本實施例之圖像缺陷檢查裝置10係具有等似參考圖5之上述圖像缺陷檢查裝置之結構，因此，針對相同之結構要素賦予相同元件符號，但與被賦予相同元件符號之結構要素有關之動作，則省略其說明。

缺陷檢測部8係藉由比較差分檢測部6所輸出之灰階差及檢測臨限值計算部7所輸出之檢測臨限值，而檢測缺陷；將與檢測之缺陷有關之資訊輸出至缺陷資訊作成部9，而該與檢測之缺陷有關之資訊係檢測位置(缺陷位置)、於缺陷位置之檢查部分圖像與基準圖像之灰階差等。缺陷資訊作成部9為了將所輸入之與缺陷有關之資訊輸出至其他裝置，因此將包含此資訊之缺陷資訊，遵照預先決定之格式，就各缺陷予以作成；而其他裝置係，利用與被檢測之

缺陷有關之資訊的自動缺陷資訊分等裝置、顯示裝置、及伺服器等裝置。

此缺陷資訊之格式可以如下方式予以定義：將為了使用於自動缺陷資訊分等裝置之缺陷分等的各種資訊包含於缺陷資訊中。譬如，在缺陷資訊中亦包含下列上述像素值相關資訊：在檢查部分圖像81內含有缺陷位置之像素的部分圖像、進行檢測缺陷之際所使用之檢測臨限值及缺陷檢測參數。

可含於缺陷資訊中之像素值相關資訊，譬如可為：被檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81；或在對應於檢查部分圖像81之參考圖像82內，含有此缺陷位置之像素的部分圖像。又，像素值相關資訊可為：檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81；或對應於檢查部分圖像81之參考圖像82。

再者，像素值相關資訊可為如下兩者之間的差圖像：被檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81、對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82。像素值相關資訊可為如下兩者之間的差圖像：在被檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81內之含有缺陷位置之像素的部分圖像、在對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82內之含有缺陷位置之像素的部分圖像。此外，如包含在檢測缺陷資訊所示之缺陷之際所使用之檢測臨限值、缺陷檢測參數亦可。缺陷資訊作成部9係將包含上述像素值相關資訊之缺陷資訊輸出至參考值決定部21。

參考值決定部21係依據缺陷資訊所含之像素值相關資訊，就各缺陷資訊(亦即，就各像素值相關資訊)，進行決定特定之參考值。

譬如，參考值決定部21在被提供檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81、在對應於檢查部分圖像81之參考圖像82內之含有缺陷位置之像素的部分圖像，作為像素值相關資訊之情形時，可將此部分圖像之任一方或兩方所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差作為參考值而決定。或是參考值決定部21可將下列兩者間之差圖像所含的像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為參考值而決定；而該兩者係：檢查部分圖像81內之含有缺陷位置之像素的部分圖像、在對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82內之含有缺陷位置之像素的部分圖像。

如被提供下列兩者之間的差圖像作為像素值相關資訊之情形時，參考值決定部21可將此差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為參考值而決定；而該兩者係：檢查部分圖像81內之含有缺陷位置之像素的部分圖像、對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82內之含有缺陷位置之像素的部分圖像。

如被提供檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81、對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82作為像素值相關資

訊之情形時，可將如下所述者作為參考值而決定：此等圖像之任一方或兩方之圖像內之特定位置之像素值；此等圖像之任一方或兩方之圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差。或是可將如下所述者作為參考值而決定：檢查部分圖像81及對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82之間之差圖像內之特定位置之像素值；差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差。

如被提供檢測缺陷資訊所示之缺陷的檢查部分圖像81及對應於此之參考圖像82之間的差圖像作為像素值相關資訊之情形時，可將如下所述者作為參考值而決定：差圖像內之特定位置之像素值；差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差。

如被提供檢測缺陷資訊所示之缺陷之際時所使用之檢測臨限值、缺陷檢測參數作為像素值相關資訊之情形時，可將此檢測臨限值、缺陷檢測參數作為參考值而決定。

在決定參考值之際，參考值決定部21可就各檢查部分圖像81、或就各部分圖像，而決定1個參考值；而該各部分圖像係將檢查圖像就各特定之像素數分割而成者。在本發明專利說明書中，有時將上述作為決定參考值之單位的部分圖像稱為「參考值決定單位圖像」。譬如，在某一參考值決定單位圖像被檢測複數個缺陷之情形時，參考值決定部

21可將關於此等缺陷中任一個而決定之參考值作為代表值，而決定各參考值決定單位圖像之參考值。或是可將關於參考值決定單位圖像內之各個缺陷而決定之參考值彼此之特定運算值，予以求出，作為各參考值決定單位圖像之參考值。

回到圖20，分布資訊決定部22係針對特定大小之圖像區域(巨集區域)，將關於各缺陷而決定之參考值之分布資訊，予以決定。而該特定大小之圖像區域係在將半導體晶圓3攝像後之檢查圖像內被決定者；而該各缺陷係在此巨集區域所含之檢查部分圖像81所檢測者。針對巨集區域之說明係如上述例示所示。

分布資訊決定部22可就某巨集區域所含之複數個檢查部分圖像81，將關於在此檢查部分圖像81上檢測之各缺陷之任一個而決定之參考值之分散值，作為關於巨集區域之參考值之分布資訊而決定。或是可將關於在此巨集區域所含之各檢查部分圖像81上檢測之缺陷而決定之參考值之集合，作為分布資訊而決定。

又，如上述般，在就各參考值決定單位圖像決定參考值之情形時，係將巨集區域作為比1個參考值決定單位圖像更大之區域而決定；將就此巨集區域中之各參考值決定單位圖像而決定之參考值之分布資訊，予以決定。

此外，缺陷輸出可否判斷部23係依據針對巨集區域而決定之分布資訊，進行再設定作為缺陷檢測條件之檢測臨限值，於再設定後之缺陷檢測條件下，在此巨集區域所含之

各檢查部分圖像81所檢測之缺陷資訊的輸出可否，予以判定。

缺陷輸出可否判斷部23係譬如輸入與在缺陷檢測部8所檢測之各缺陷有關之缺陷資訊，將個別之缺陷的缺陷資訊所含之檢測臨限值，藉由依據針對此缺陷所屬之巨集區域而決定之分布資訊作修正，而再設定；此外，將缺陷資訊所含之此缺陷之灰階差與再設定後之檢測臨限值作比較，如灰階差超過檢測臨限值之情形，則將該缺陷資訊作為真正缺陷而允許輸出；相反的，如灰階差未超過檢測臨限值之情形，則將該缺陷資訊作為疑似缺陷而禁止輸出。

又，缺陷輸出可否判斷部23係譬如可將個別之缺陷的缺陷資訊所含之缺陷檢測參數(譬如，上述斜率 a 及截距 b)，依據針對此缺陷所屬之巨集區域而決定之分布資訊作修正，藉由修正後之近似曲線將檢測臨限值再設定，將該缺陷資訊所含之此缺陷之灰階差與再設定後之檢測臨限值作比較，將該缺陷資訊之輸出可否，予以判定。

如上述般，缺陷輸出可否判斷部23係於再設定後之缺陷檢測條件下，將在缺陷檢測部8所檢測之各缺陷予以再度檢測，藉此缺陷檢測條件係依據針對巨集區域而決定之分布資訊而變更。

與某一巨集區域有關之分布資訊，如被作為就此巨集區域所含之各檢查部分圖像81而決定之參考值的集合而決定之情形時，缺陷輸出可否判斷部23係將缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著在分布資訊所含之各參考值內

預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而降低。譬如，依據預定為本來相同值之參考值彼此之參差不齊的增大而將檢測臨限值再設定。

缺陷輸出可否判斷部23係譬如可將如下參考值，作為上述預定為本來相同值之參考值；而該參考值係關於譬如複數個晶片(晶粒)3a，針對將晶片內之相同部份攝像後之個別之部分圖像81(上述之參考值決定單位圖像亦可)分別決定者。接著，可將缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著此等參考值彼此之參差不齊的增大而降低。

再者，與某一巨集區域有關之參考值之分布資訊，如被作為就此巨集區域所含之各檢查部分圖像81而決定之參考值的分散值而決定之情形時，缺陷輸出可否判斷部23係將缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著如下分布資訊的增大而降低；而該分布資訊係作為預定為本來相同值之參考值彼此之分散值而決定者。

如上述般，在本圖像缺陷檢測裝置10中，由於就比檢查部分圖像81(邏輯圖框)更大(廣)之各巨集區域，可獲得檢查部分圖像81、參考圖像所含之像素值之平均值等之分布資訊，因此，觀察廣巨集區域中之灰階值的變動，則可檢測顏色不均的有無；而檢查部分圖像81係用於進行缺陷檢測之圖像比較之單位。

接著，依據此種分布資訊將缺陷檢測條件再設定，藉由在再設定後之缺陷檢測條件下，判定缺陷資訊之輸出可否，則可防止疑似缺陷的輸出，而疑似缺陷係檢查圖像所

產生之顏色不均所產生者。

再者，如參考圖4(A)~圖4(C)所說明般，檢測臨限值計算部7係根據檢查部分圖像81及參考圖像之像素值，進行計算檢測臨限值、缺陷檢測參數。基於此因，此種檢測臨限值、缺陷檢測參數之分布資訊亦可再被利用於顏色不均之檢測上。此時，缺陷輸出可否判斷部23可將如下檢測臨限值或缺陷檢測參數作為上述預定為本來相同值之參考值；而該檢測臨限值或缺陷檢測參數係關於複數個晶片(晶粒)3a，針對將晶片內之相同部份攝像後之個別之部分圖像81所算出者。

再者，缺陷資訊作成部9可就檢查圖像80上預先決定之複數之各部位，無論各部位缺陷之有無，均將上述之像素值相關資訊予以決定，作成包含此像素值相關資訊之虛擬缺陷資訊。藉此則無論缺陷之有無，參考值決定部21均可將檢查圖像80上預先決定之複數之各部位的參考值，予以決定。譬如，將均一分散於檢查圖像整體之定點，作為決定像素值相關資訊之部位予以決定，則可取得在均一分散於檢查圖像80整體之定點上之參考值的分布資訊。

此時，作為像素值相關資訊，缺陷資訊作成部9係譬如可在缺陷資訊中包含：位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81、及與之對應之參考圖像82；或是包含位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81及與之對應之參考圖像82間之差圖像亦可。或是作為像素值相關資訊，缺陷資訊作成部9可在缺陷資訊中包含：針

對位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81所決定之檢測臨限值、缺陷檢測參數。

接著，如被提供位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81、及與之對應之參考圖像82作為像素值相關資訊之情形時，參考值決定部21可將如下所述者作為參考值而決定：此等圖像之任一方或兩方之圖像內之特定位置之像素值；此等圖像之任一方或兩方之圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差。或是可將如下所述者作為參考值而決定：檢查部分圖像81及對應於此檢查部分圖像81之參考圖像82間之差圖像內之特定位置之像素值；差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差。

如被提供位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81及與之對應之參考圖像82間之差圖像作為像素值相關資訊之情形時，可將差圖像內之特定位置之像素值、差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為參考值而決定。

如被提供針對位於檢查圖像80上之預先決定之部位的檢查部分圖像81而決定之檢測臨限值、缺陷檢測參數作為像素值相關資訊之情形時，可將此等檢測臨限值、缺陷檢測參數作為參考值而決定。

此時，譬如，可將虛擬之缺陷資訊(亦即，作成1個像素

值相關資訊、參考值之位置)作為將半導體晶圓3上作複數形成之晶片(晶粒)3a內之特定位置攝像後之位置。在發生明度差呈緩和變化之彩色不均的情形時，雖有必要於檢查圖像中之廣範圍取得分布資訊，但藉由如上述般就較大之各範圍而決定參考值，則可節約參考值之計算量。

如上述般，如將作成參考值之像素值等的所得位置決定為各晶片之相同位置，則可將各晶片攝像後之圖像預定為本來相同，因此，成為作成參考值之基礎的像素值相關資訊，亦可被預定為本來相同值，故參考值可預定為本來相同值。

再者，如於檢查對象之半導體晶圓表面形成之圖案係藉由光學或電子射束之曝光步驟(微影步驟)所形成之情形時，缺陷資訊作成部9可將虛擬之缺陷資訊亦即，作成1個像素值相關資訊、參考值之位置作為如下位置：將檢查對象將在微影步驟形成有圖案之半導體晶圓表面攝像後之、將前述檢查圖像之在1次標線拍攝所曝光之範圍內之特定位置攝像後的位置。

如上述般，如將作成參考值之像素值等的所得位置決定為在各標線拍攝所曝光之範圍的相同位置，則將各標線拍攝所曝光之範圍攝像後之圖像係可預定為本來相同，因此，成為作成參考值之基礎的像素值相關資訊，亦可預定為具有本來相同值，故參考值可預定為本來相同值。

[產業上之可利用性]

本發明可利用於圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統

及圖像缺陷檢查方法，其係將檢查對象攝像後之檢查圖像及與此檢查圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。此外，可特別利用於如下圖像缺陷檢查裝置、圖像缺陷檢查系統及圖像缺陷檢查方法，其係為了於半導體製造步驟檢測在半導體晶圓上所形成之半導體電路圖案之缺陷，而將半導體電路晶圓表面攝像，將該攝像圖像與參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。

【圖式簡單說明】

圖1係先前之半導體電路用之外觀檢查裝置之區塊圖。

圖2係顯示半導體晶片上之晶粒之排列之圖。

圖3(A)係圖1之攝像裝置對晶圓作相對掃描時所獲得之攝像圖像之說明圖；(B)係在圖像缺陷檢查上被比較之檢查部分圖像及參考圖像之說明圖。

圖4(A)-(C)係先前之圖像缺陷檢查方法之說明圖。

圖5係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第1實施例之區塊圖。

圖6係邏輯圖框之說明圖。

圖7係巨集區域之說明圖。

圖8係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第2實施例之區塊圖。

圖9係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第3實施例之區塊圖。

圖10係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第

4實施例之區塊圖。

圖 11係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 1實施例之區塊圖。

圖 12係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 2實施例之區塊圖。

圖 13係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 3實施例之區塊圖。

圖 14係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 4實施例之區塊圖。

圖 15係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 5實施例之區塊圖。

圖 16係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 6實施例之區塊圖。

圖 17係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 7實施例之區塊圖。

圖 18係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 8實施例之區塊圖。

圖 19係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查系統之第 9實施例之區塊圖。

圖 20係本發明之半導體電路用之圖像缺陷檢查裝置之第 5實施例之區塊圖。

【主要元件符號說明】

1	載物台
2	試料台

3	半 導 體 晶 圓
4	攝 像 裝 置
5	圖 像 記 憶 部
6	差 分 檢 測 部
7	檢 測 臨 限 值 計 算 部
8	缺 陷 檢 測 部
10	圖 像 缺 陷 檢 查 裝 置
21	參 考 值 決 定 部
22	分 布 資 訊 決 定 部

五、中文發明摘要：

本發明在圖像缺陷檢查方面，可減少因檢查圖像所產生之顏色不均而產生之疑似缺陷；該圖像缺陷檢查係將檢查對象攝像後之檢查圖像及與此檢查圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。

圖像缺陷檢查裝置包含：參考值決定部21，其係就檢查對象上之特定大小之各區域，依據將此等各區域攝像後之圖像所含之像素之像素值，分別決定參考值者；及分布資訊決定部22，其係針對包含複數個此特定大小之區域而構成之巨集區域，將就巨集區域所含之上述特定大小之各區域而決定之參考值之分布資訊，予以決定者。依據在巨集區域所算出之分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

六、英文發明摘要：

An image defect inspection apparatus in which an inspection image, which is obtained by capturing an image of an object under inspection, is divided into a plurality of inspection sub-images, each of the inspection sub-images is compared with a corresponding reference image that should normally be identical to the inspection sub-image, and detects any portions differing therebetween as a defects, is disclosed. The apparatus comprises: a reference value determining section which determines a reference value for each of a plurality of regions of a prescribed size defined within the object under inspection, based on pixel values of the region of the prescribed size according to a prescribed determining method; and a distribution information determining section which determines distribution information relating to the reference values which are determined for the regions of the prescribed size within a prescribed macro region, wherein the apparatus varies a defect detection condition thereof based on the distribution information.

十、申請專利範圍：

1. 一種圖像缺陷檢查裝置，其係將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者，其特徵為包含：

參考值決定部，其係就前述檢查對象上之特定大小之各區域，依據將此等各區域攝像後之圖像所含之像素之像素值，將遵照特定之決定方法而定之參考值，分別決定者；及

分布資訊決定部，其係針對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定者；

依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

2. 如請求項1之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係就各圖像區塊分別決定前述參考值，而該各圖像區塊係將前述檢查圖像就特定大小分割而成者。

3. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係就前述各圖像區塊，依據存在於該圖像區塊內之特定位置之像素之像素值而決定前述參考值者。

4. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係就各圖像區塊，將該圖像區塊所含之像素之像素值的平均值、分散值、最大值、最小值，或此等最大值與最小值之中間值或差；或是該圖像區塊及應與此圖像區塊比較之參考圖像之間的差圖像所含之像素之像素值的平均值、分散值、最大值、最小值，或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定者。

5. 如請求項2~4中任一項之圖像缺陷檢查裝置，其中

在前述分布資訊所含之前述各參考值中，依據預定為本來相同值之前述參考值彼此之參差不齊而改變缺陷檢測感度，藉此以改變前述缺陷檢測條件。

6. 如請求項2~4中任一項之圖像缺陷檢查裝置，其中

藉由依據前述分布資訊而改變缺陷檢測感度，以改變前述缺陷檢測條件；而前述分布資訊係藉由前述分布資訊決定部作為前述參考值之分散值而決定者。

7. 如請求項2~4中任一項之圖像缺陷檢查裝置，其中包含

缺陷檢測條件決定部，其係決定前述缺陷檢測條件者；

缺陷檢測部，其係檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分合乎前述缺陷檢測條件時，則將該像素部分作為缺陷予以檢測者；及

缺陷輸出可否判定部，其係依據在各前述巨集區域所

決定之前述分布資訊，將於各前述巨集區域之前述缺陷檢測條件分別再設定，在再設定後之缺陷檢測條件下，將在該巨集區域藉由前述缺陷檢測部已檢測之缺陷，進行判定輸出之可否者。

8. 如請求項7之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述缺陷輸出可否判定部將前述缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著前述分布資訊所含之前述各參考值中預定為本來相同值之前述參考值彼此之參差不齊之增大而降低。

9. 如請求項7之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述分布資訊決定部將前述分布資訊作為前述參考值之分散值而決定；

前述缺陷輸出可否判定部將前述缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著前述分布資訊之增大而降低。

10. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中包含

缺陷檢測條件決定部，其係將作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值予以決定者；及

缺陷檢測部，其係檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為缺陷而檢測者；

前述缺陷檢測條件決定部係就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，遵照特定之決定方法以決定前述

檢測臨限值；

前述參考值決定部係將前述檢測臨限值作為前述參考值而決定者。

11. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中包含

缺陷檢測條件決定部，其係將作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值予以決定者；及

缺陷檢測部，其係檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為缺陷而檢測者；

前述缺陷檢測條件決定部係就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，遵照特定之算出方法以算出缺陷檢測參數，依據該缺陷檢測參數以決定前述檢測臨限值；

前述參考值決定部係將前述缺陷檢測參數作為前述參考值而決定者。

12. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將圖像比較單位之前述檢查部分圖像1個分作為前述圖像區塊之單位。

13. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將把前述檢查對象之半導體晶圓表面攝像後的前述檢查圖像之形成於該半導體晶圓表面之複數個晶片之1個分的圖像，作為前述圖像區塊之單位。

14. 如請求項2之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將前述檢查對象之半導體晶圓表面攝像後的前述檢查圖像之在1次標線拍攝所曝光之範圍的圖像，作為前述圖像區塊之單位；而該半導體晶圓係以微影步驟形成有圖案者。

15. 如請求項1之圖像缺陷檢查裝置，其中更包含

缺陷檢測條件決定部，其係依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊而決定缺陷檢測條件者；及

缺陷檢測部，其係當前述檢查部分圖像及前述參考圖像之比較結果合乎前述缺陷檢測條件時，則將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者。

16. 如請求項15之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係依據前述檢查對象之攝像圖像且與前述檢查圖像不同之攝像圖像所含之像素之像素值而決定前述參考值。

17. 如請求項16之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述攝像圖像係將前述檢查圖像之像素間隔而設後之圖像。

18. 如請求項16之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述攝像圖像係以比將該檢查圖像攝像之更低倍率攝像後之圖像。

19. 如請求項15之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述分布資訊決定部係與前述缺陷檢測部針對前述檢查對象上之1個前述巨集區域進行檢測缺陷平行，針對

其他巨集區域，將前述分布資訊予以決定者。

20. 如請求項19之圖像缺陷檢查裝置，其中

除將前述檢查對象攝像以獲得前述檢查圖像之第1攝像部之外，另包含將前述檢查對象攝像之第2攝像部；

前述參考值決定部係依據像素之像素值而決定前述參考值；而該像素係含於藉由前述第2攝像部所攝像之攝像圖像者。

21. 一種圖像缺陷檢查裝置，其係比較將把檢查圖像分割為複數後之檢查部分圖像、及對應於與此等檢查部分圖像之應為各自本來相同之參考圖像，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，其特徵為包含：

缺陷檢測部，其係當前述檢查部分圖像及前述參考圖像之比較結果合乎前述缺陷檢測條件時，則將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者；

參考值決定部，其係針對前述檢查圖像上之各個複數部位，依據對應於各前述部位而定之像素之像素值，而決定特定之參考值者；

分布資訊決定部，其係針對前述檢查圖像內被決定之特定大小之圖像區域，將在該圖像區域內已決定之前述參考值之分布資訊，予以決定者；及

缺陷輸出可否判定部，其係依據針對前述圖像區域所決定之前述分布資訊，將前述缺陷檢測條件再設定，在再設定後之前述缺陷檢測條件下，把該圖像區域所含之在前述檢查部分圖像所檢測之前述缺陷之輸出可否，進

行判定者。

22. 如請求項21之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係針對藉由前述缺陷檢測部檢測前述缺陷之各個部位，決定前述參考值。

23. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述圖像區域係作為比前述檢查部分圖像更大之區域而被決定者。

24. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述檢查圖像係將檢查對象之半導體晶圓表面攝像後之圖像；

前述特定大小之圖像區域係將前述半導體晶圓之整面或一部分攝像後之區域。

25. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將含有該缺陷之前述檢查部分圖像內及/或與其對應之前述參考圖像內之特定位置之像素值，或此等圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

26. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將含有該缺陷之前述檢查部分圖像及與其對應之前述參考圖像間之差圖像內的特定位置之像素值，或該差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

27. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係在含有該缺陷之前述檢查部分圖像及/或與其對應之前述參考圖像內之含有該缺陷之位置之圖像之部分圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差作為前述參考值而決定。

28. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中

前述參考值決定部係將在含有該缺陷之前述檢查部分圖像內之含有該缺陷之位置之像素的部分圖像、及與該檢查部分圖像對應之前述參考圖像內之含有該缺陷之位置之像素的部分圖像之間之差圖像所含的像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

29. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中包含

缺陷檢測條件決定部，其係將作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值予以決定者；

該缺陷檢測條件決定部係就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，而決定前述檢測臨限值；

前述缺陷檢測部係檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為前述缺陷；

前述參考值決定部係將前述檢測臨限值作為前述參考值而決定者。

30. 如請求項22之圖像缺陷檢查裝置，其中包含

缺陷檢測條件決定部，其係將作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值予以決定者；

該缺陷檢測條件決定部係就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，而算出缺陷檢測參數，依據該缺陷檢測參數而決定前述檢測臨限值；

前述缺陷檢測部係檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為前述缺陷；

前述參考值決定部係將前述缺陷檢測參數作為前述參考值而決定者。

31. 如請求項21之圖像缺陷檢查裝置，其中

將前述缺陷檢測條件再設定，以依據在前述圖像區域被決定之前述各參考值內之預定為本來相同值之前述參考值彼此的參差不齊，而改變缺陷檢測感度。

32. 一種圖像缺陷檢查系統，其特徵為包含：

圖像缺陷檢查裝置，其係將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者；及測定裝置，其係將該圖像缺陷檢查裝置在決定其缺陷檢測條件之際，所使用之與前述檢查對象有關之特定之測定值，予以測定者；

前述圖像缺陷檢查裝置包含：

參考值決定部，其係就前述檢查對象上之特定大小之各區域，依據在此等各區域藉由前述測定裝置所測定之前述特定之測定值，將遵照特定之決定方法而定之參考值，分別予以決定者；及

分布資訊決定部，其係針對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定者；

依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

33. 一種圖像缺陷檢查系統，其特徵為包含：

圖像缺陷檢查裝置，其係將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者；及測定裝置，其係將該圖像缺陷檢查裝置在決定其缺陷檢測條件之際，所使用之與前述檢查對象有關之特定之測定值，予以測定者；

前述測定裝置係就前述檢查對象上之特定大小之各區域，依據在此等各區域所測定之前述特定之測定值，將遵照特定之決定方法而定之參考值，分別予以決定，並輸出至前述圖像缺陷檢查裝置；

前述圖像缺陷檢查裝置包含分布資訊決定部，其係針

對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域，藉由前述測定裝置而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定者；依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

34. 一種圖像缺陷檢查系統，其特徵為包含：

圖像缺陷檢查裝置，其係將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者；及測定裝置，其係將該圖像缺陷檢查裝置在決定其缺陷檢測條件之際，所使用之與前述檢查對象有關之特定之測定值，予以測定者；

前述測定裝置包含：

參考值決定部，其係就前述檢查對象上之特定大小之各區域，依據在此等各區域測定之前述特定之測定值，將遵照特定之決定方法而定之參考值，分別予以決定者；及

分布資訊決定部，其係針對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定者；將前述分部資訊輸出至前述圖像缺陷檢查裝置；

前述圖像缺陷檢查裝置係依據在前述巨集區域所決定

之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測，而該前述分布資訊係藉由前述測定裝置輸入者。

35. 如請求項32~34中任一項之圖像缺陷檢查系統，其中

前述測定裝置包含攝像部，其係獲得將前述檢查對象攝像後之攝像圖像者；將前述攝像圖像之像素值作為前述測定值。

36. 如請求項32~34中任一項之圖像缺陷檢查系統，其中

前述測定裝置包含膜厚測定部，該膜厚測定部係測定形成於前述檢查對象之半導體晶圓表面之膜的膜厚者；就前述半導體晶圓之前述特定大小之各區域，將在此等各區域所測定之膜厚作為前述測定值。

37. 如請求項32~34中任一項之圖像缺陷檢查系統，其中

前述測定裝置包含尺寸測定部，其係測定形成於前述檢查對象之半導體晶圓表面之圖案之臨界尺寸者；就前述半導體晶圓之前述特定大小之各區域，將在此等各區域所測定之臨界尺寸作為前述測定值。

38. 一種圖像缺陷檢查方法，其係將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者，其特徵為：

就前述檢查對象上之特定大小之各區域，依據將此等各區域攝像後之圖像所含之像素之像素值，將遵照特定之決定方法而定之參考值，分別予以決定；及

針對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區

域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定；

依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

39. 如請求項38之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述參考值就各圖像區塊予以決定，而該各圖像區塊係將前述檢查圖像就特定大小分割而成者。

40. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述參考值就前述各圖像區塊，依據存在於該圖像區塊內之特定位置之像素之像素值，予以決定。

41. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述各圖像區塊，將該圖像區塊所含之像素之像素值的平均值、分散值、最大值、最小值，或此等最大值與最小值之中間值或差；或是該圖像區塊及應與此圖像區塊比較之參考圖像之間的差圖像所含之像素之像素值的平均值、分散值、最大值、最小值，或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

42. 如請求項39~41中任一項之圖像缺陷檢查方法，其中

在前述分布資訊所含之前述各參考值中，依據預定為本來相同值之前述參考值彼此之參差不齊而改變缺陷檢測感度，藉此以改變前述缺陷檢測條件。

43. 如請求項39~41中任一項之圖像缺陷檢查方法，其中

藉由依據前述分布資訊而改變缺陷檢測感度，以改變前述缺陷檢測條件；而前述分布資訊係作為前述參考值

之分散值而被決定者。

44. 如請求項39~41中任一項之圖像缺陷檢查方法，其中

決定前述缺陷檢測條件；

檢測該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分，而前述差分合乎前述缺陷檢測條件時，則將該像素部分作為缺陷予以檢測；

依據在各前述巨集區域所決定之前述分布資訊，將於各前述巨集區域之前述缺陷檢測條件分別再設定，在再設定後之缺陷檢測條件下，把在該巨集區域已檢測之前述缺陷，進行判定輸出之可否。

45. 如請求項44之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著前述分布資訊所含之前述參考值中預定為本來相同值之前述參考值彼此之參差不齊之增大而降低。

46. 如請求項44之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述分布資訊作為前述參考值之分散值而決定；

將前述缺陷檢測條件再設定，以使缺陷檢測感度隨著前述分散資訊之增大而降低。

47. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

將作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值，就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，遵照特定之決定方法，予以決定；

該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像

素值的差分予以檢測，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為缺陷而檢測；

將前述檢測臨限值作為前述參考值而決定。

48. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，遵照特定之算出方法以算出缺陷檢測參數，依據該缺陷檢測參數，以決定作為前述缺陷檢測條件之檢測臨限值；

將該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分予以檢測，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為缺陷而檢測；

將前述缺陷檢測參數作為前述參考值而決定。

49. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

將圖像比較單位之前述檢查部分圖像1個分作為前述圖像區塊之單位。

50. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述檢查對象之半導體晶圓表面攝像後的前述檢查圖像之形成於該半導體晶圓表面之複數個晶片之1個分的圖像，作為前述圖像區塊之單位。

51. 如請求項39之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述檢查對象之半導體晶圓表面攝像後的前述檢查圖像之在1次標線拍攝所曝光之範圍的圖像，作為前述圖像區塊之單位；而該半導體晶圓係以微影步驟形成有圖案者。

52. 如請求項38之圖像缺陷檢查方法，其中

依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊而決定缺陷檢測條件；

當前述檢查部分圖像及前述參考圖像之比較結果合乎前述缺陷檢測條件時，則將彼此不同之部分作為缺陷而檢測。

53. 如請求項52之圖像缺陷檢查方法，其中

依據前述檢查對象之攝像圖像且與前述檢查圖像不同之攝像圖像所含之像素之像素值而決定前述參考值。

54. 如請求項53之圖像缺陷檢查方法，其中

前述攝像圖像係將前述檢查圖像之像素間隔而設後之圖像。

55. 如請求項53之圖像缺陷檢查方法，其中

前述攝像圖像係以比將該檢查圖像攝像之更低倍率進行攝像之圖像。

56. 如請求項52之圖像缺陷檢查方法，其中

與針對前述檢查對象上之1個前述巨集區域進行檢測缺陷平行，針對其他前述巨集區域進行決定前述分布資訊。

57. 如請求項56之圖像缺陷檢查方法，其中

以將前述檢查圖像攝像之攝像裝置不同的攝像裝置，將前述攝像裝置予以攝像。

58. 一種圖像缺陷檢查方法，其特徵為：將檢查部分圖像及與該檢查部分圖像應為本來相同之參考圖像作比較，將

彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查對象攝像後之檢查圖像分割為複數者；

就前述檢查對象上之特定大小之各區域，將在此等各區域與前述檢查對象有關之特定之測定值予以測定；

依據已測定之前述特定之測定值，將遵照特定之決定方法而定之參考值予以決定；

針對包含複數個前述特定大小之區域而構成之巨集區域，將就該巨集區域所含之前述特定大小之各區域而決定之前述參考值之分布資訊，予以決定；

依據在前述巨集區域所決定之前述分布資訊，改變缺陷檢測條件，進行缺陷檢測。

59. 如請求項58之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述檢查對象予以攝像，把該攝像圖像之像素值作為前述測定值。

60. 如請求項58之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述檢查對象之半導體晶圓之各前述特定大小之區域，測定形成於該半導體晶圓表面之膜的膜厚，將該膜厚值作為前述測定值。

61. 如請求項58之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述檢查對象之半導體晶圓之各前述特定大小之區域，測定形成於該半導體晶圓表面之圖案的臨界尺寸，將該臨界尺寸作為前述測定值。

62. 一種圖像缺陷檢查方法，其係比較將檢查部分圖像及與此等檢查部分圖像應為分別本來相同之對應參考圖像，將

彼此不同之部分作為缺陷而檢測者，而該檢查部分圖像係將檢查圖像分割為複數者，其特徵為：

當前述檢查部分圖像及前述參考圖像之比較結果合乎缺陷檢測條件時，則將彼此不同之部分作為缺陷而檢測；

針對前述檢查對象上之各個複數部位，依據對應於各前述部位而定之像素之像素值，決定特定之參考值；

針對前述檢查圖像內被決定之特定大小之圖像區域，將在該圖像區域內已決定之前述參考值之分部資訊，予以決定；

依據針對前述圖像區域所決定之前述分布資訊，將前述缺陷檢測條件再設定，在再設定後之前述缺陷檢測條件下，把該圖像區域所含之在前述檢查部分圖像所檢測之前述缺陷之輸出可否，進行判定。

63. 如請求項62之圖像缺陷檢查方法，其中

針對前述缺陷被檢測之各個部位，決定前述參考值。

64. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

前述圖像區域係被定為比前述檢查部分圖像為大之區域者。

65. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

前述檢查圖像係將檢查對象之半導體晶圓表面攝像後之圖像；

前述特定大小之圖像區域係將前述半導體晶圓之整面或一部分攝像後之區域。

66. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

將含有該缺陷之前述檢查部分圖像內及/或與其對應之前述參考圖像內之特定位置之像素值，或此等圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

67. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

將含有該缺陷之前述檢查部分圖像及與其對應之前述參考圖像間之差圖像內的特定位置之像素值，或該差圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

68. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

將在含有該缺陷之前述檢查部分圖像及/或與其對應之前述參考圖像內，含有該缺陷之位置之部分圖像所含之像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差作為前述參考值而決定。

69. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

將在含有該缺陷之前述檢查部分圖像內之含有該缺陷之位置之像素的部分圖像、及與該檢查部分圖像對應之前述參考圖像內之含有該缺陷之位置之像素的部分圖像之間之差圖像所含的像素值之平均值、分散值、最大值、最小值、或此等最大值與最小值之中間值或差，作為前述參考值而決定。

70. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，而決定前述檢測臨限值；

將該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分予以檢測，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為前述缺陷予以檢測；

將前述檢測臨限值作為前述參考值而決定。

71. 如請求項63之圖像缺陷檢查方法，其中

就前述各檢查部分圖像，根據該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分之分布，而算出缺陷檢測參數，依據該缺陷檢測參數而決定前述檢測臨限值；

將該檢查部分圖像及前述參考圖像對應之圖像彼此之像素值的差分予以檢測，而前述差分超過前述檢測臨限值時，則將該像素部分作為前述缺陷予以檢測；

將前述缺陷檢測參數作為前述參考值而決定。

72. 如請求項62之圖像缺陷檢查方法，其中

將前述缺陷檢測條件再設定，以依據在前述圖像區域被決定之前述各參考值內之預定為本來相同值之前述參考值彼此的參差不齊，而改變缺陷檢測感度。

十一、圖式：

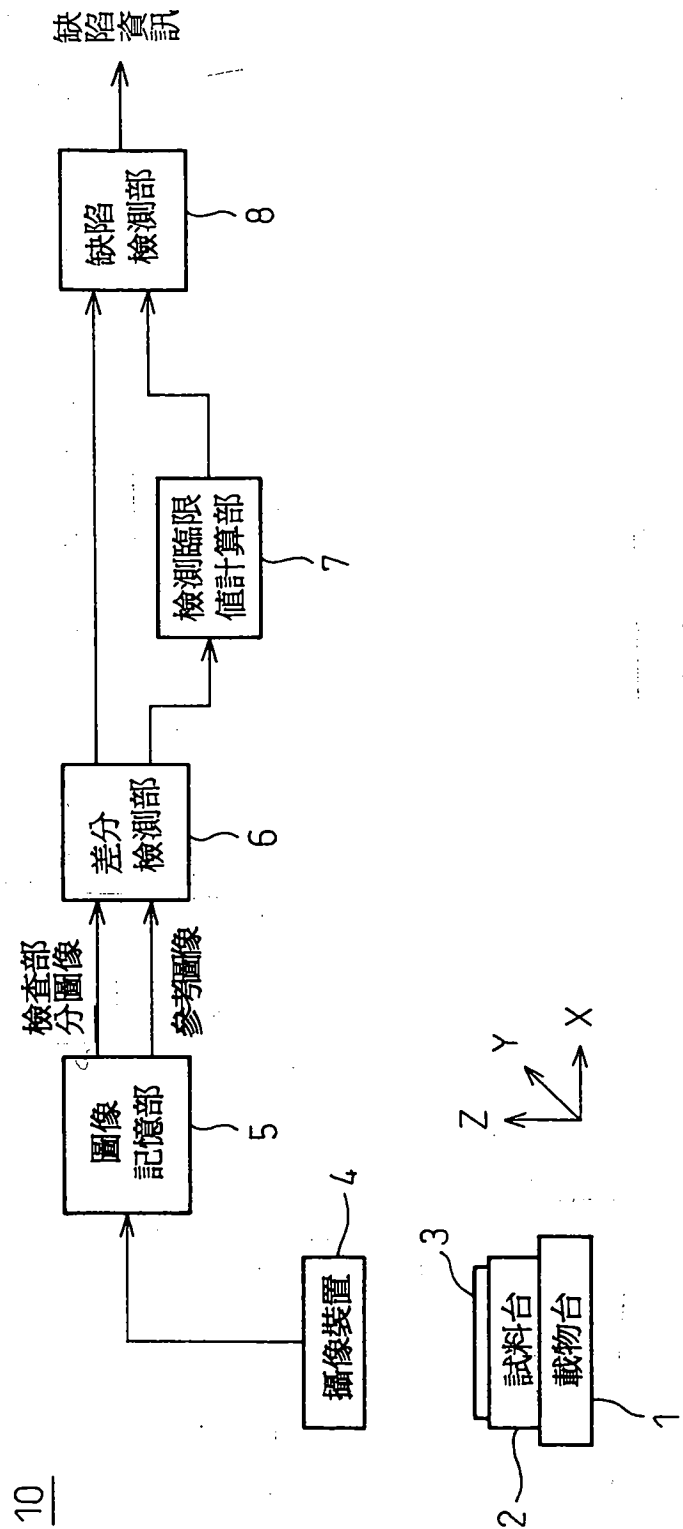


圖 1

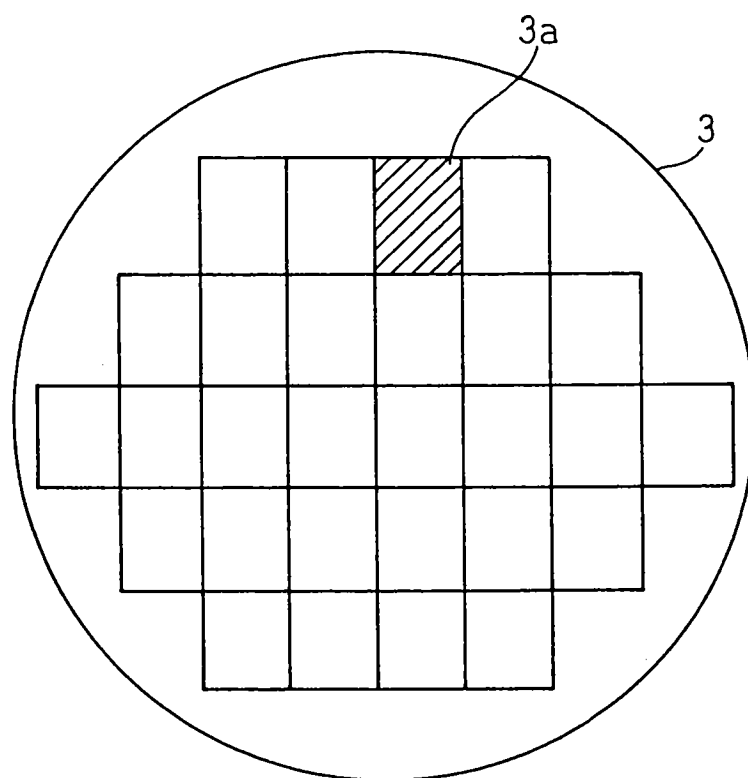
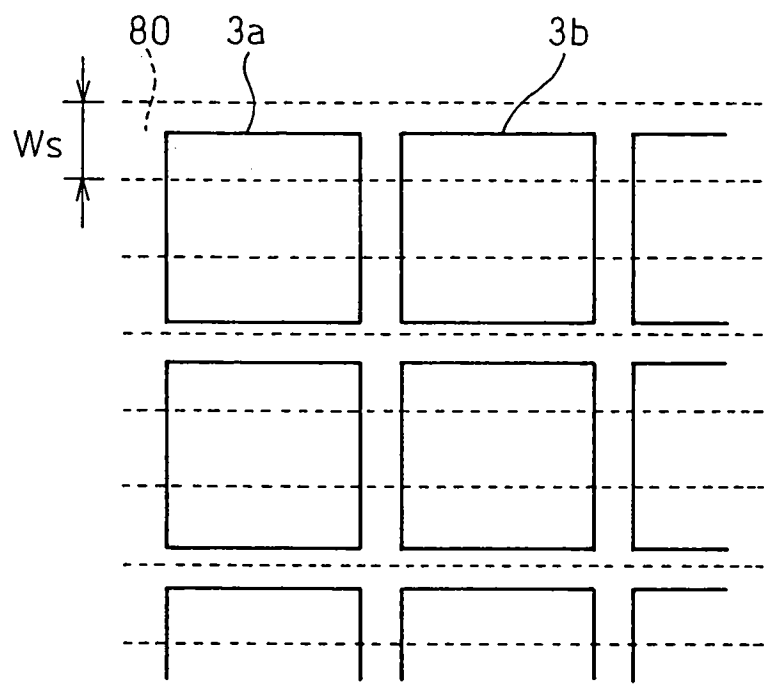


圖 2

(A)



(B)

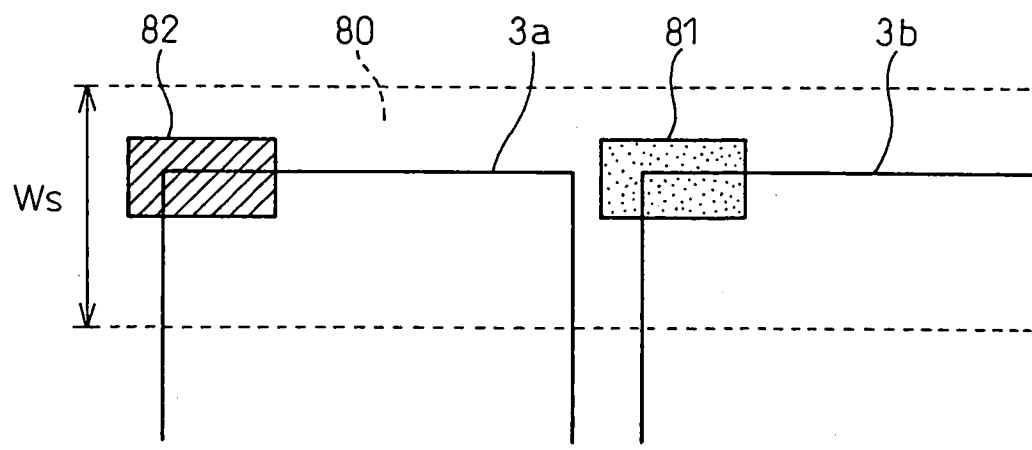


圖 3

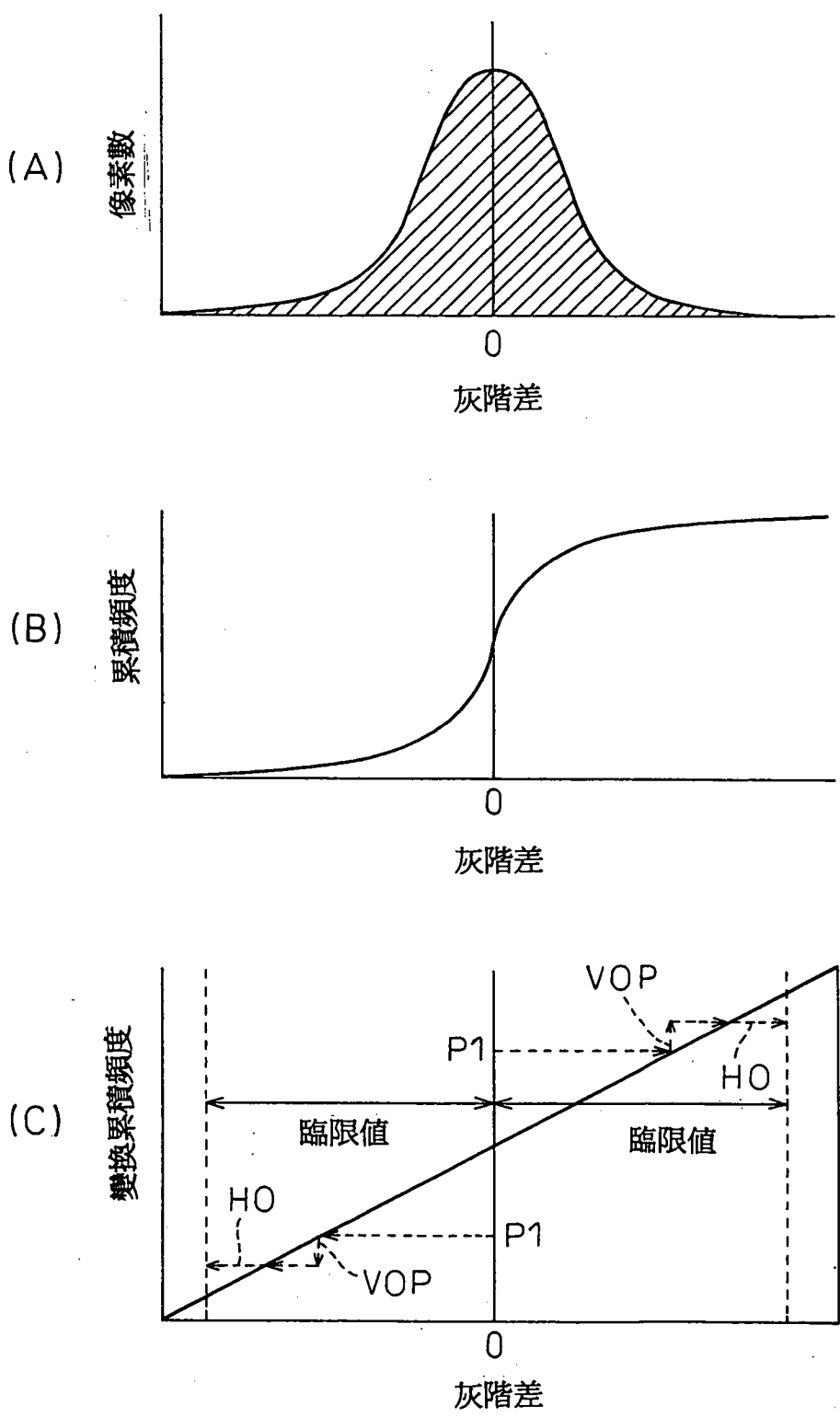


圖 4

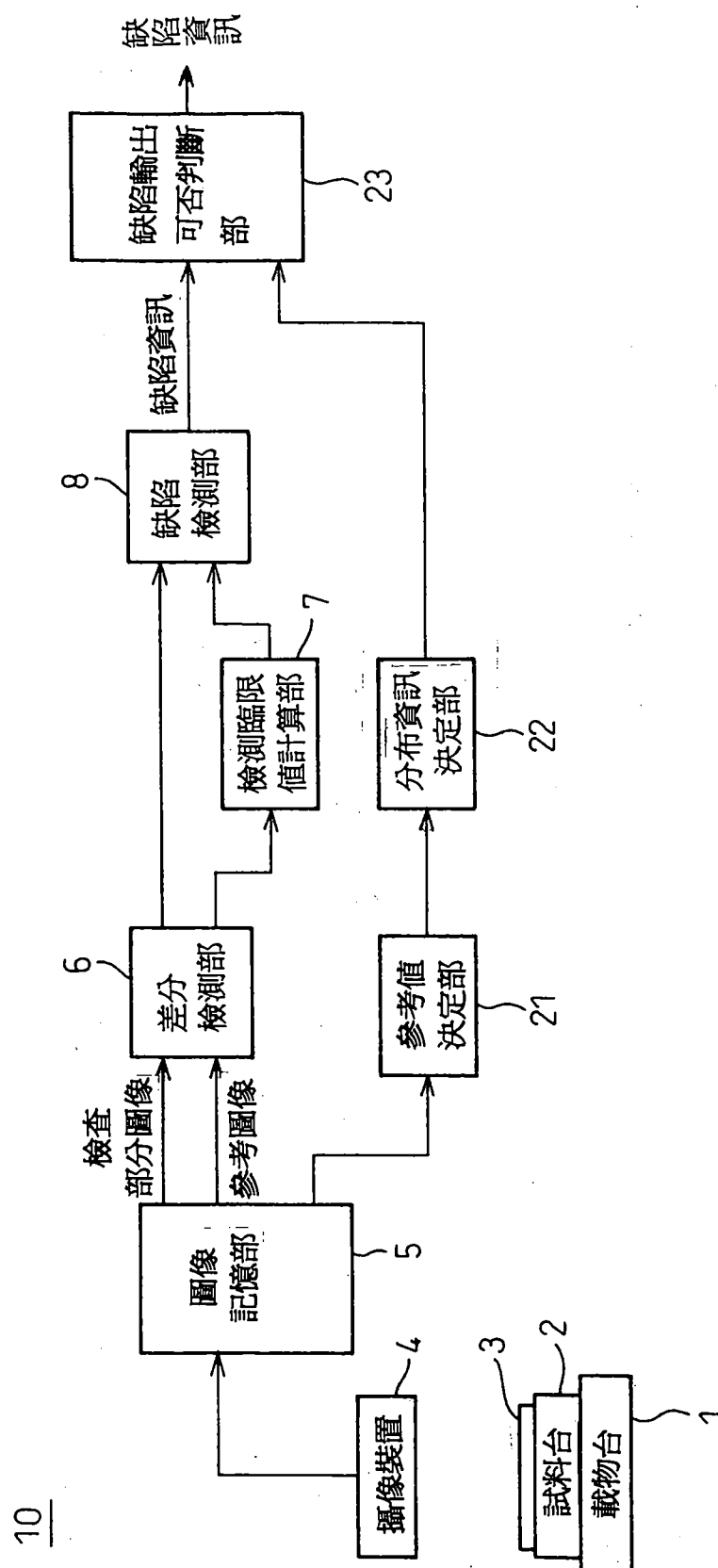


圖 5

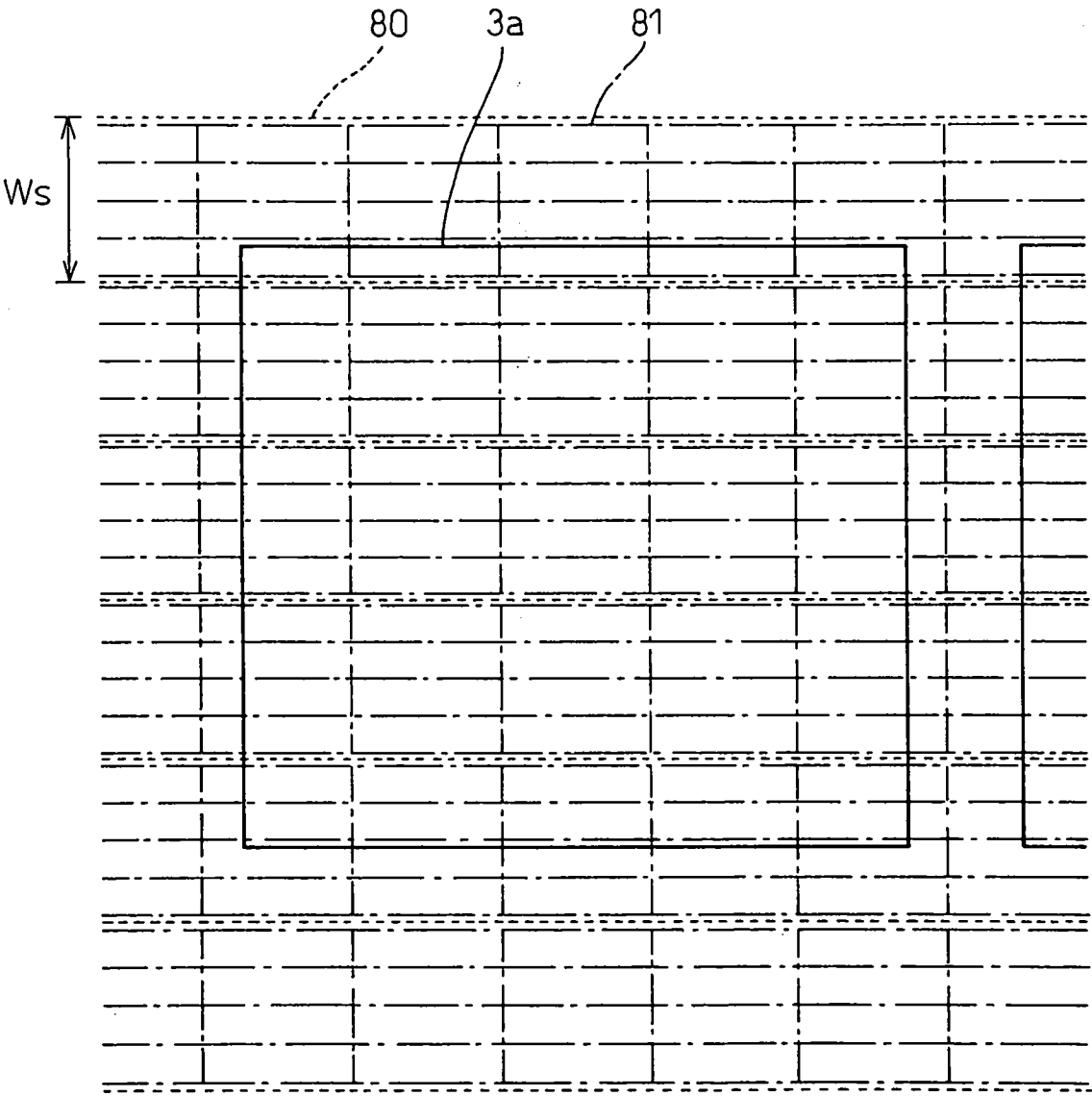


圖 6

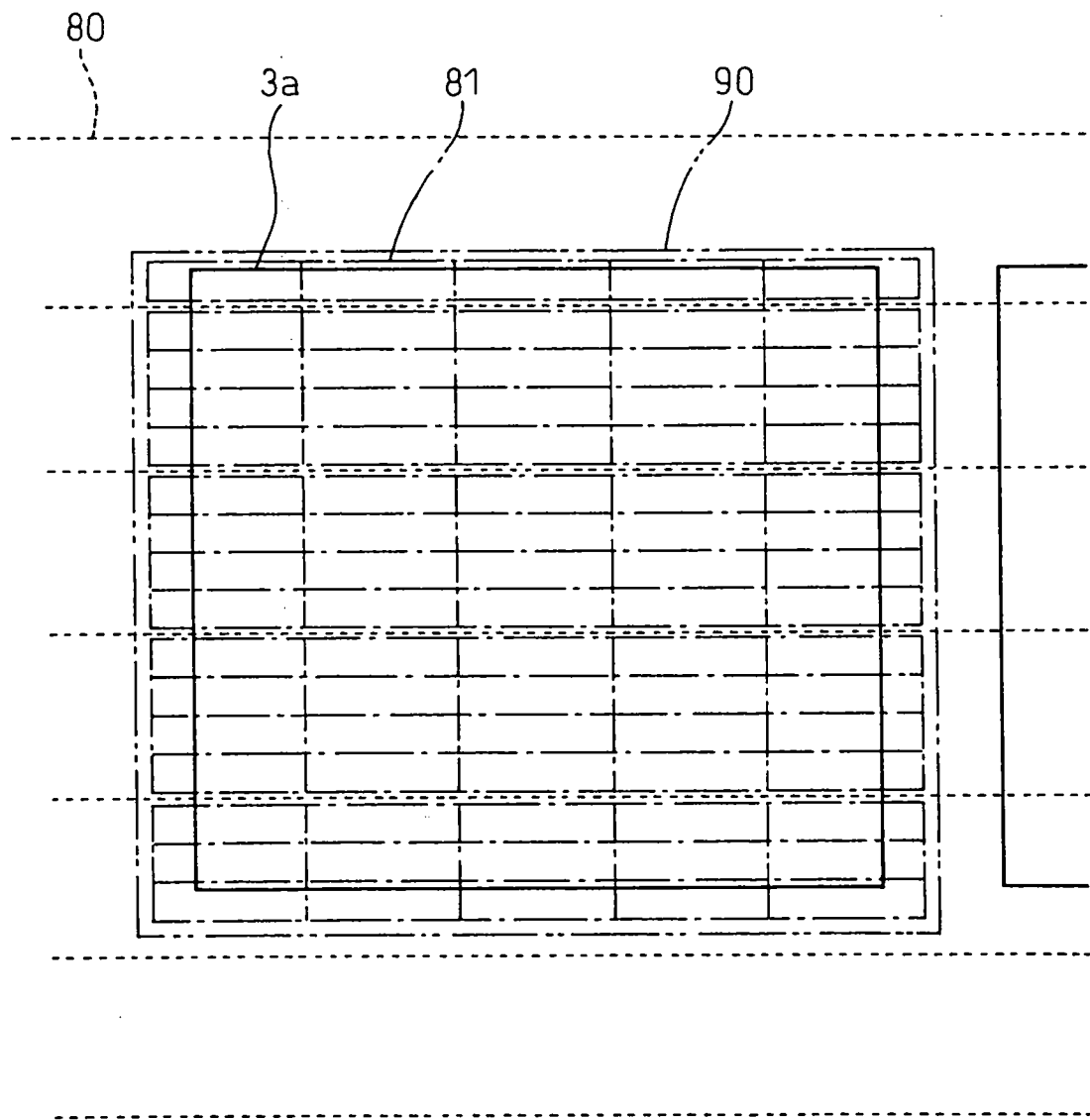


圖 7

10

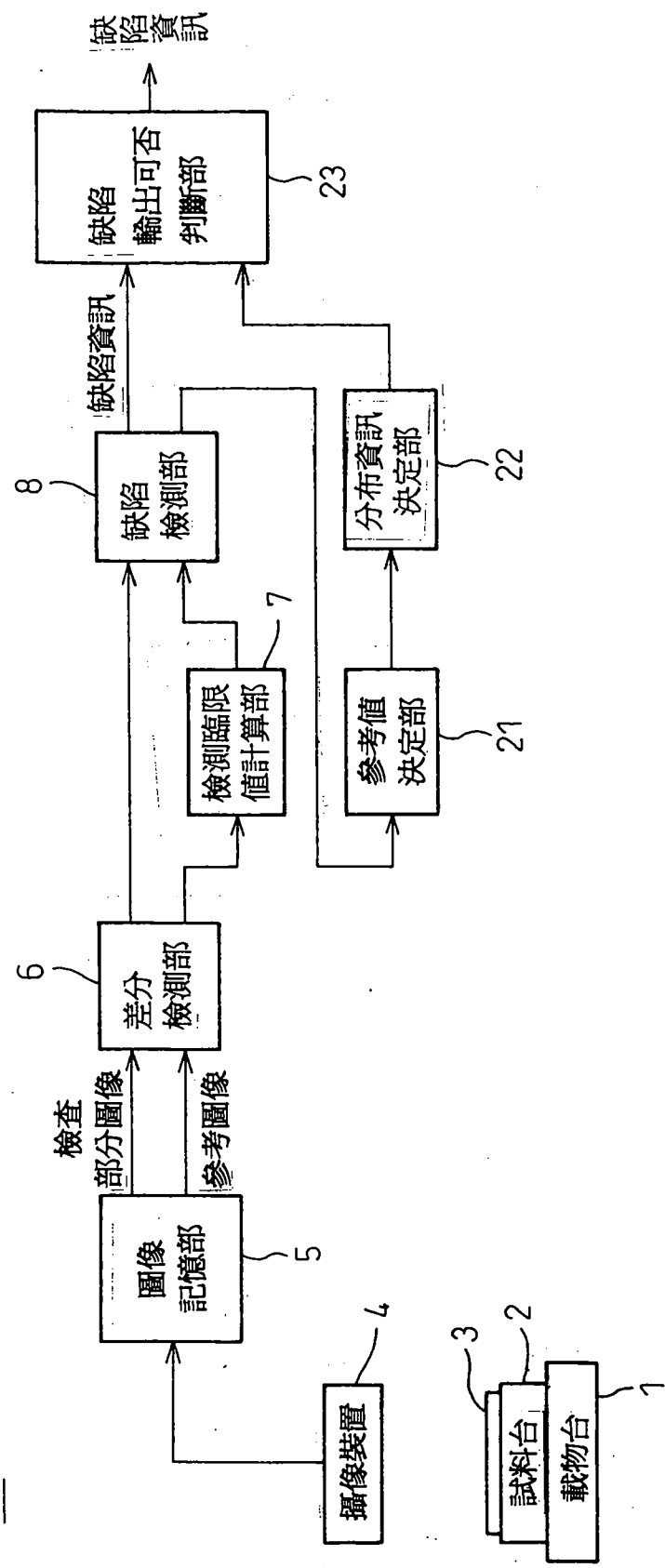


圖 8

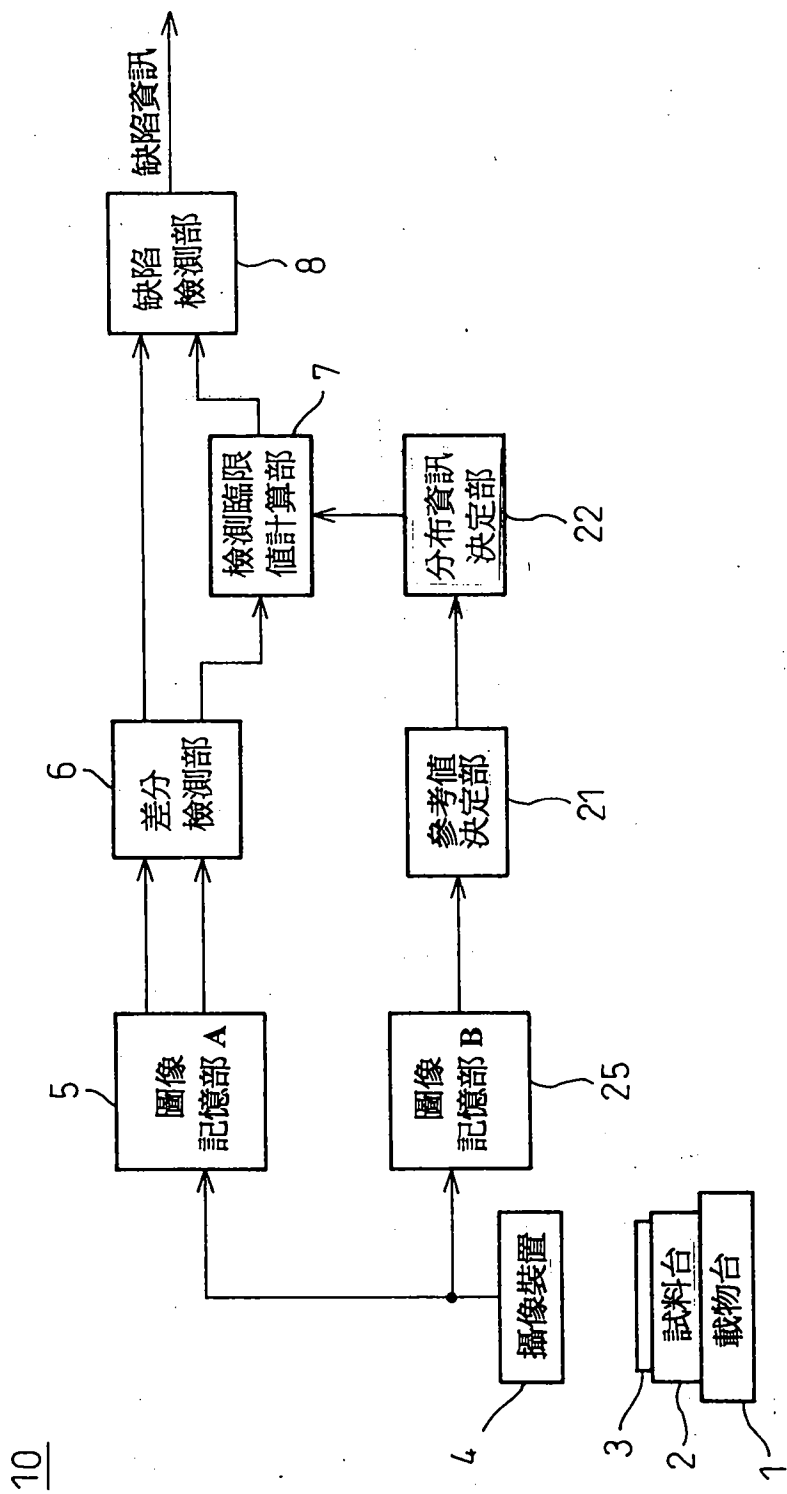


圖 9

10

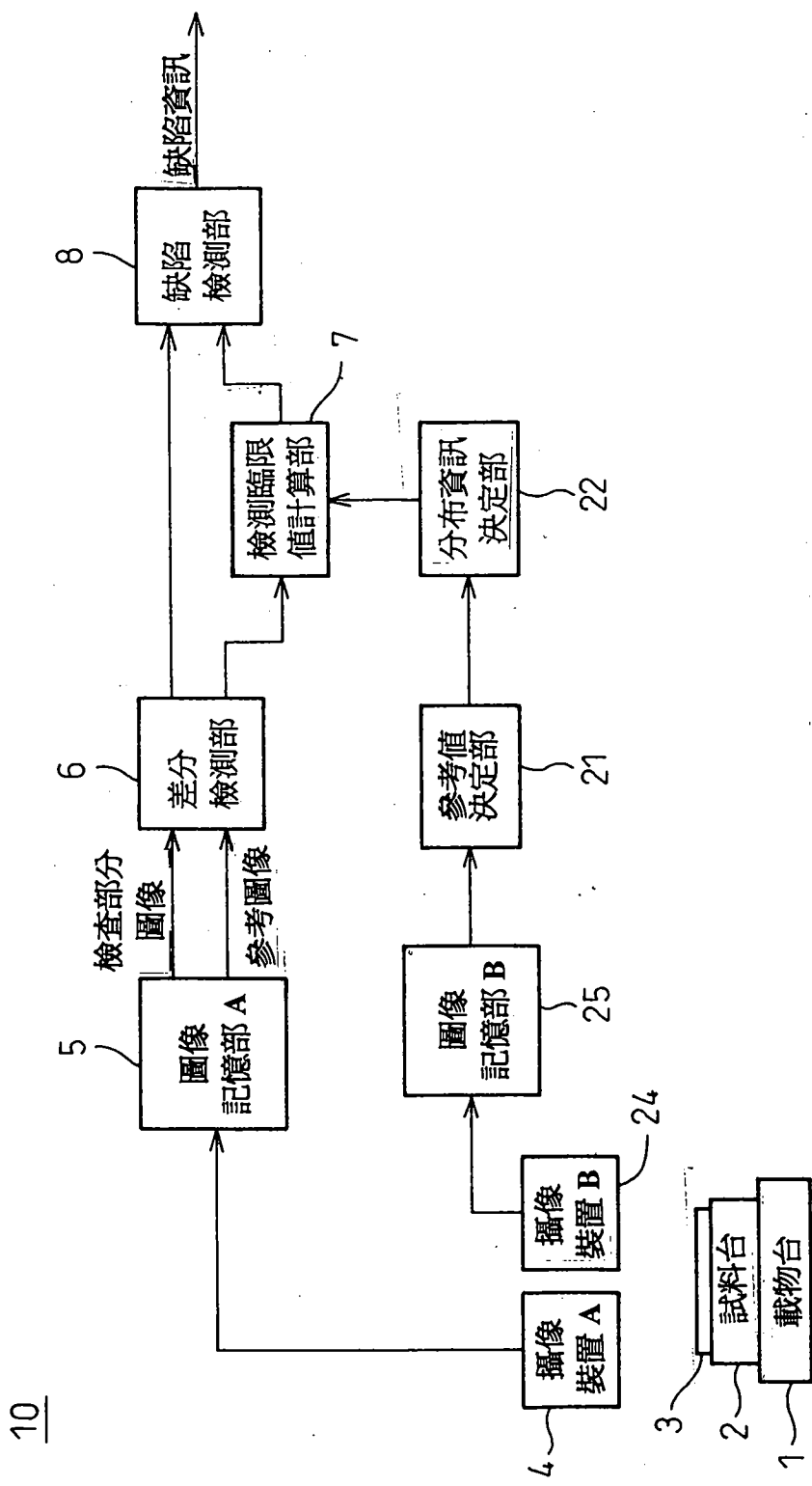


圖 10

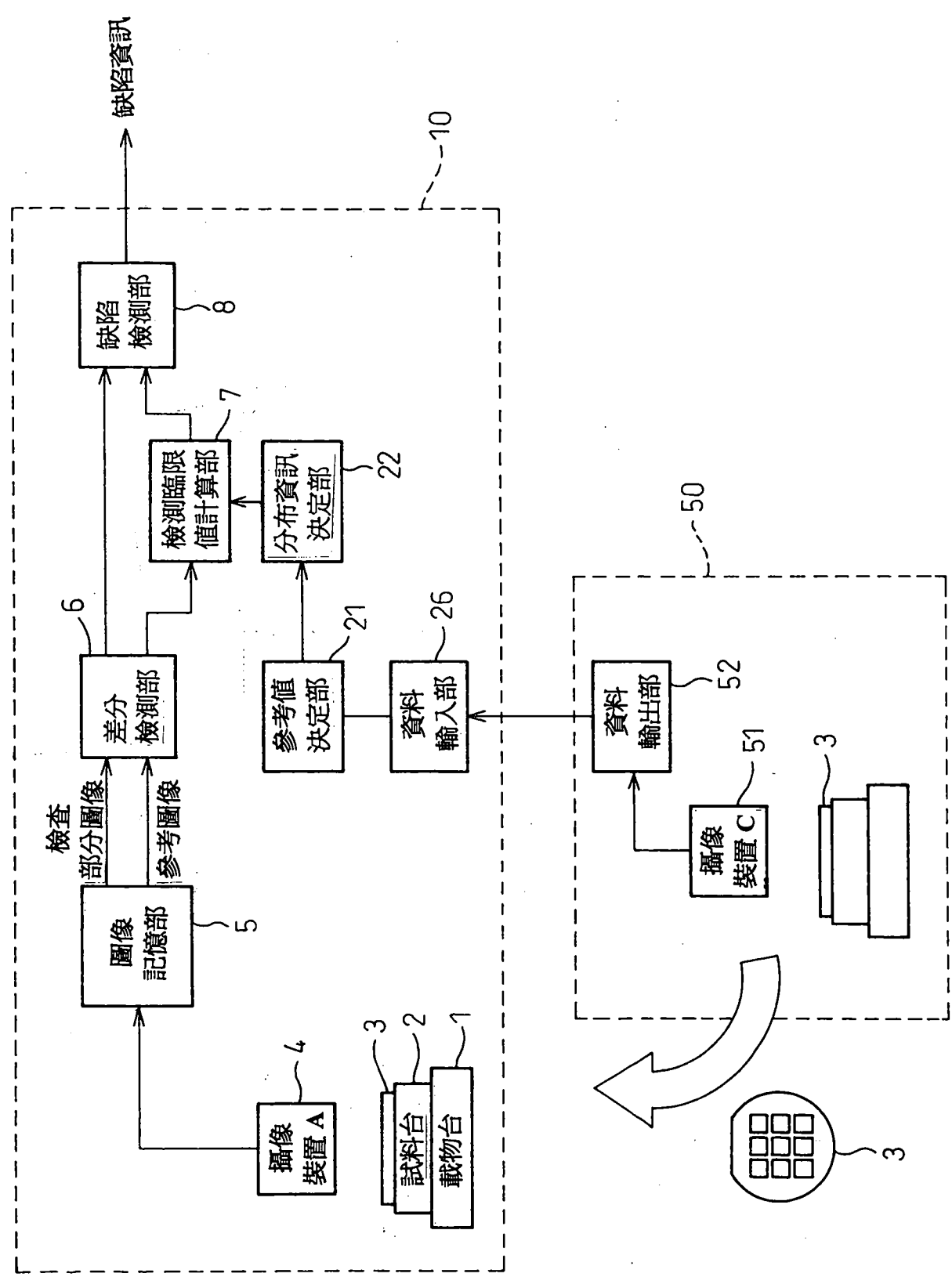


圖 11

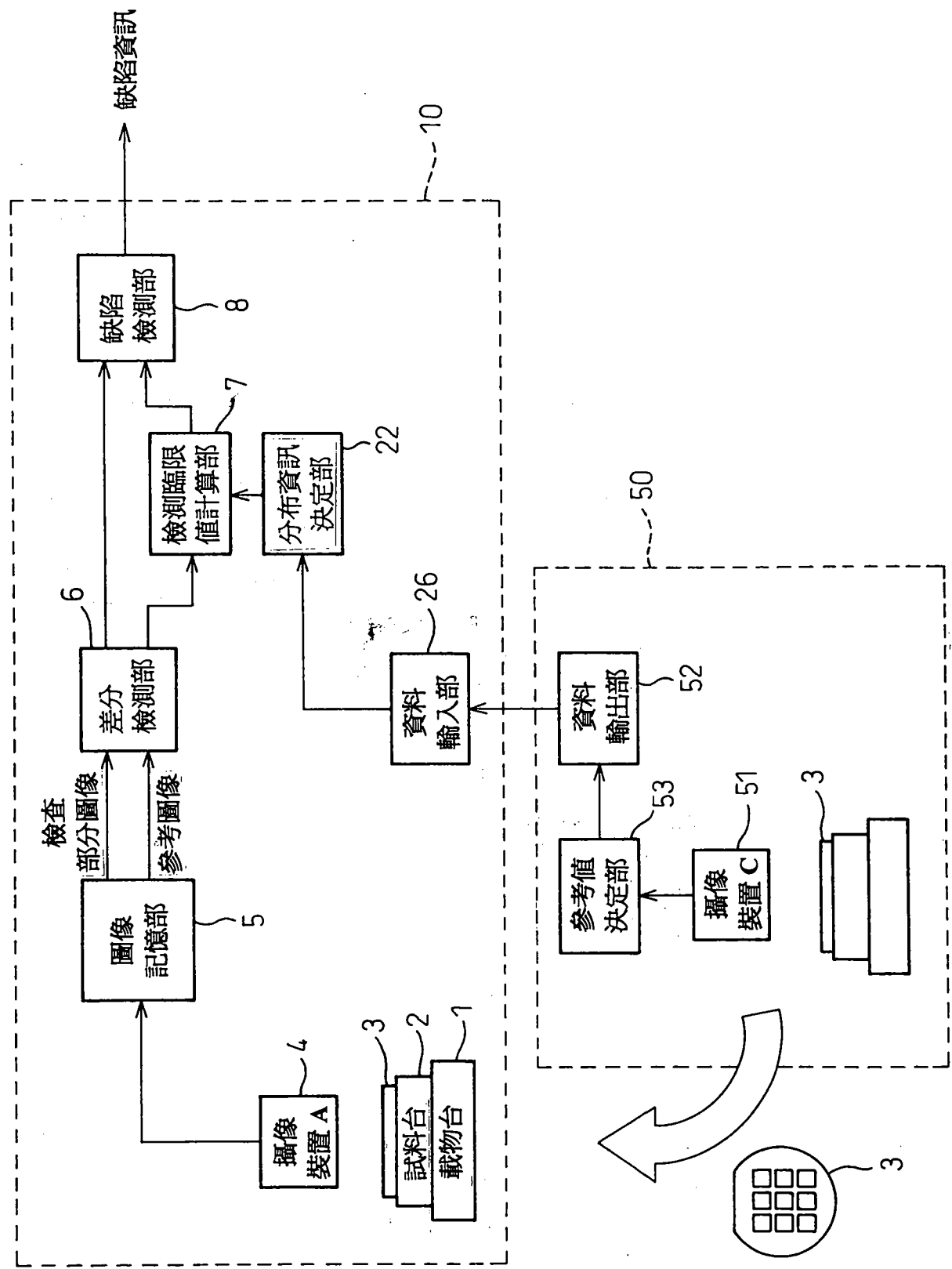


圖 12

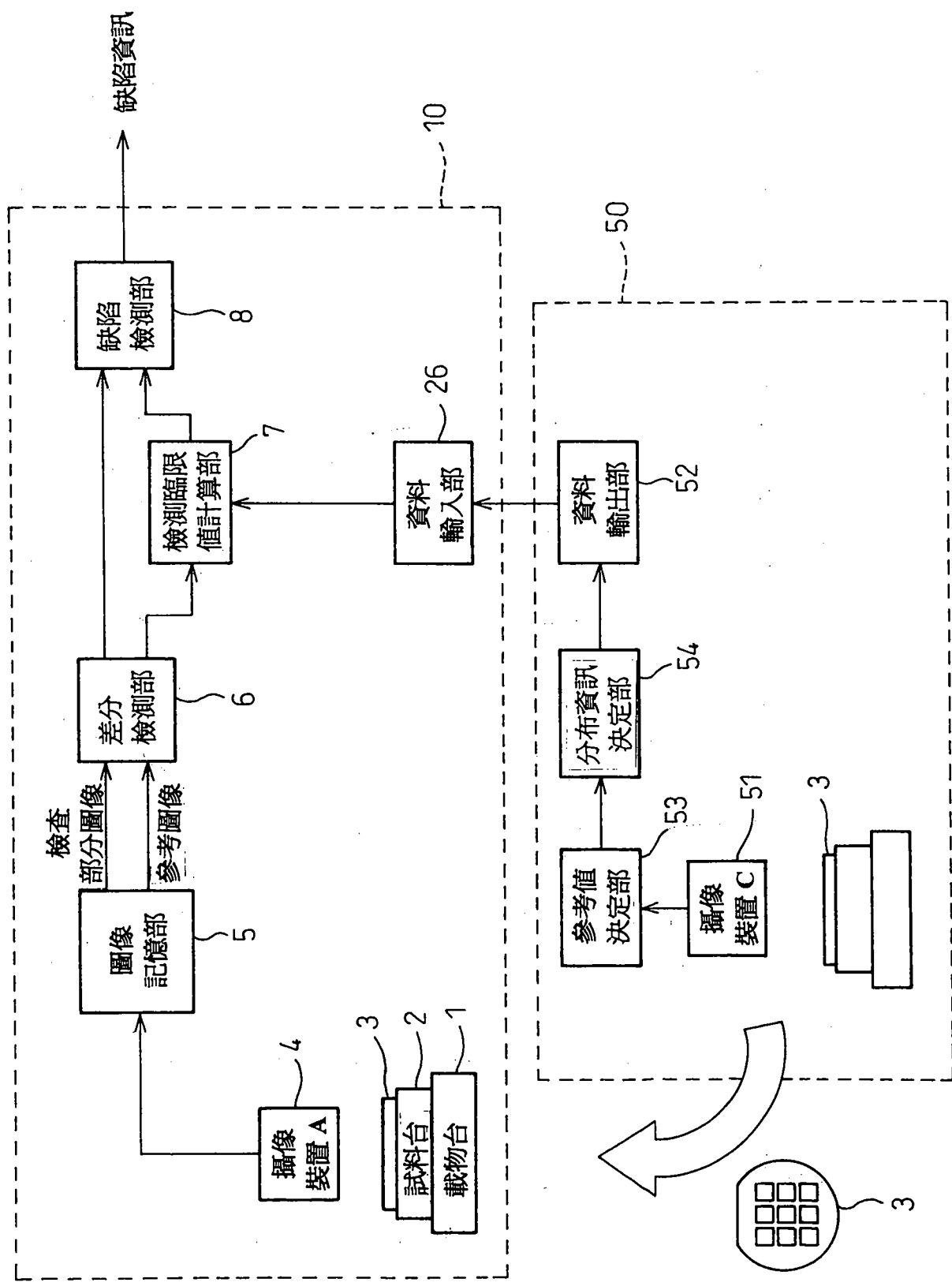


圖 13

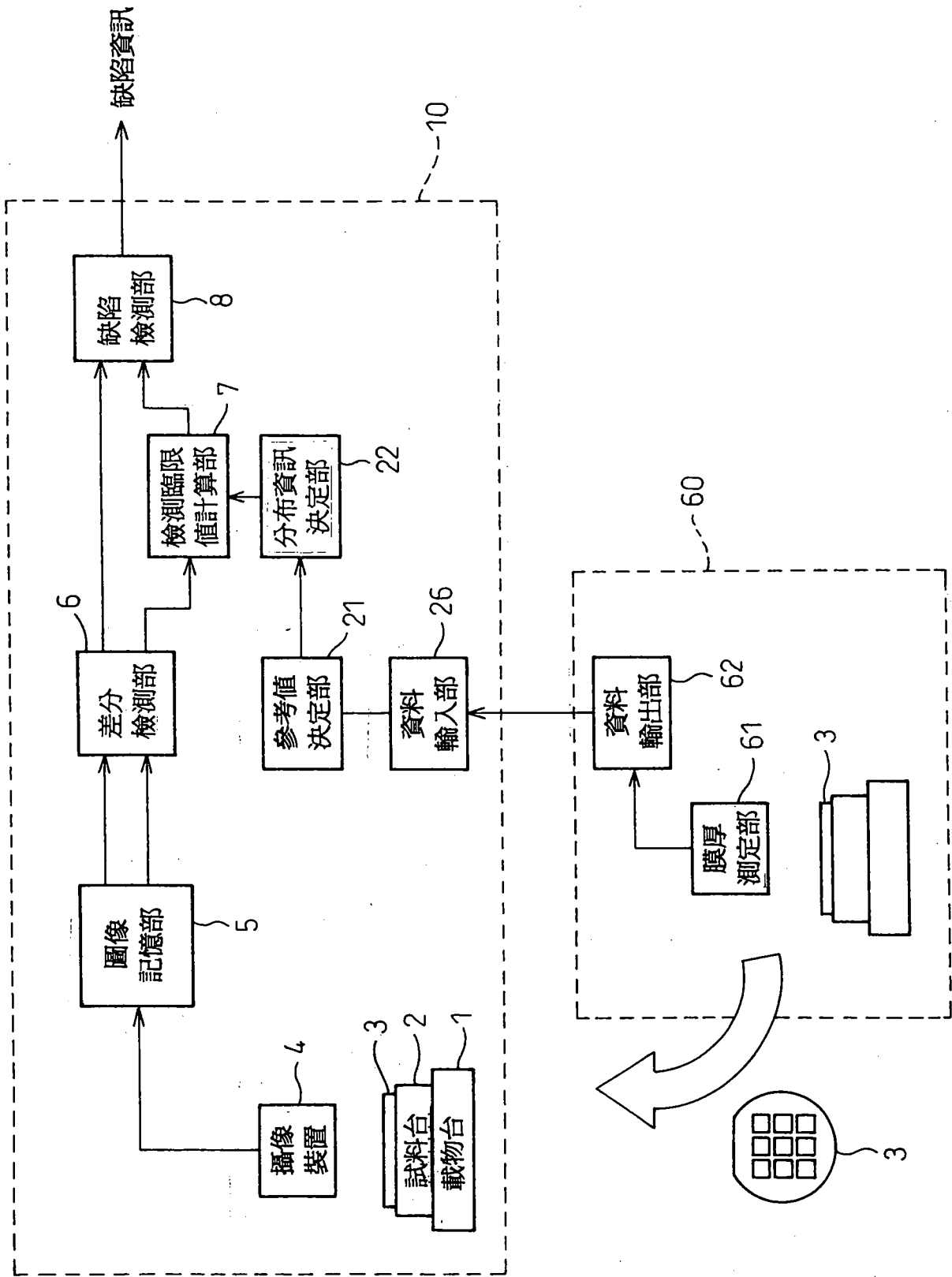


圖 14

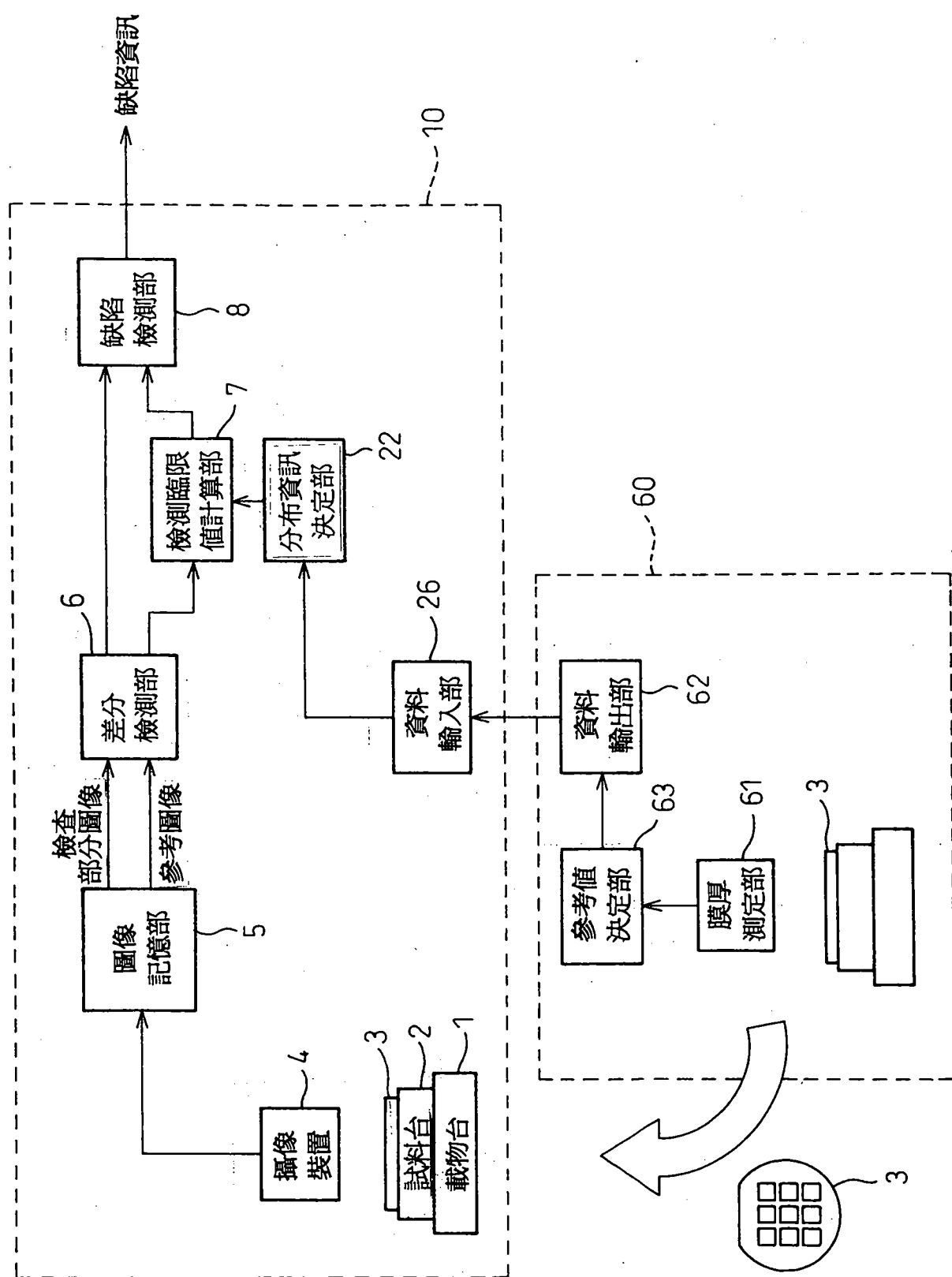


圖 15

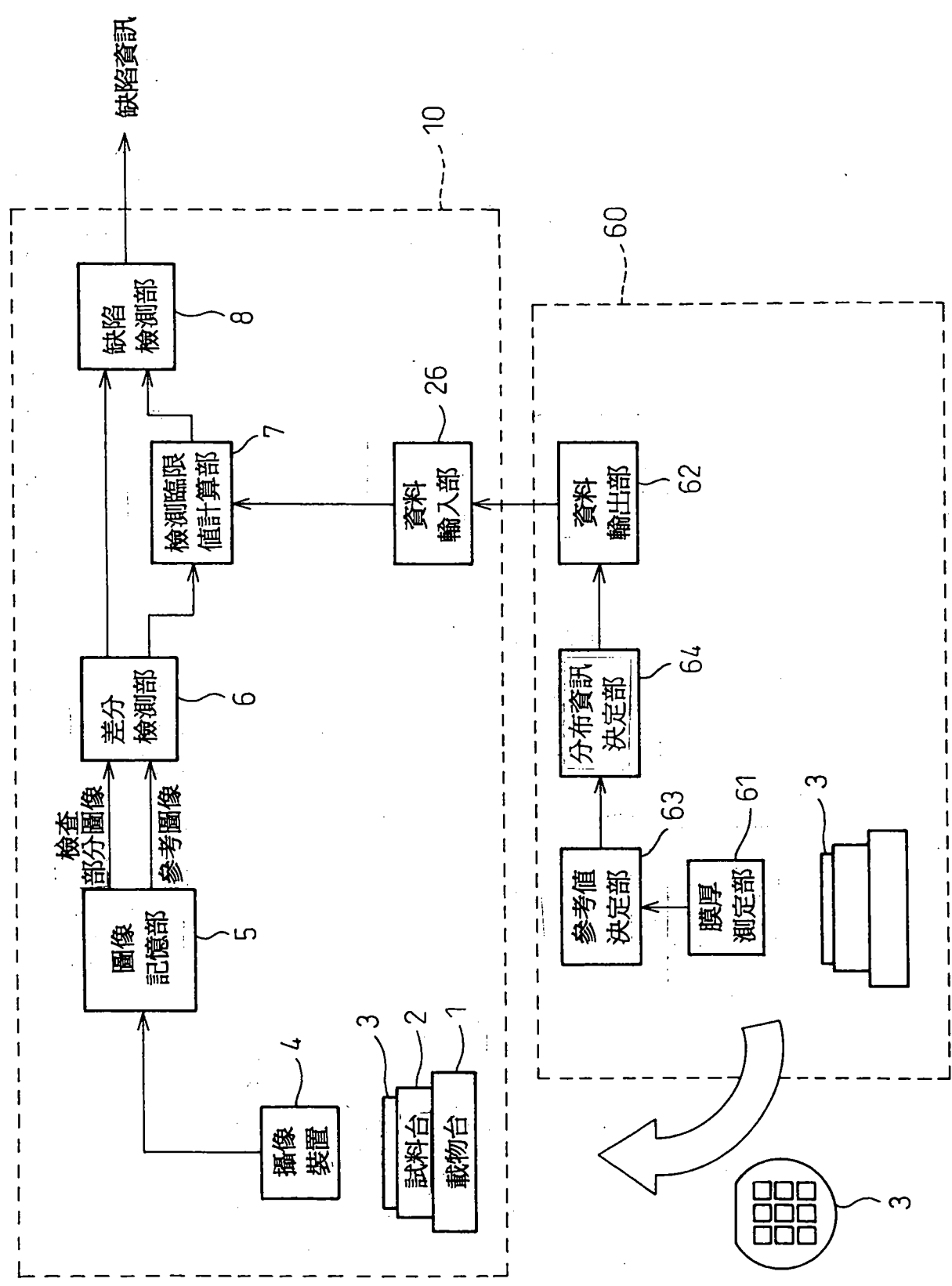


圖 16



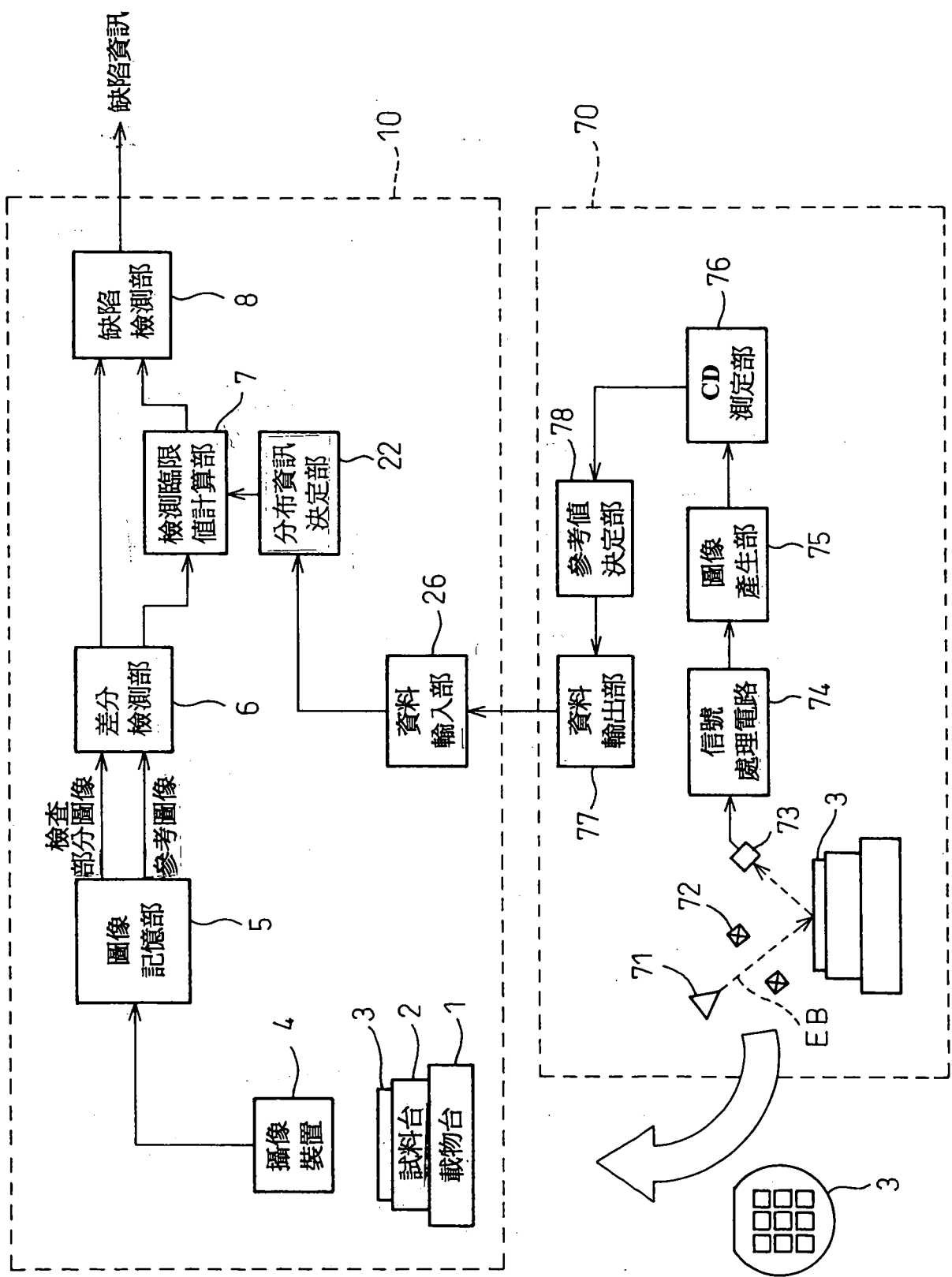


圖 18



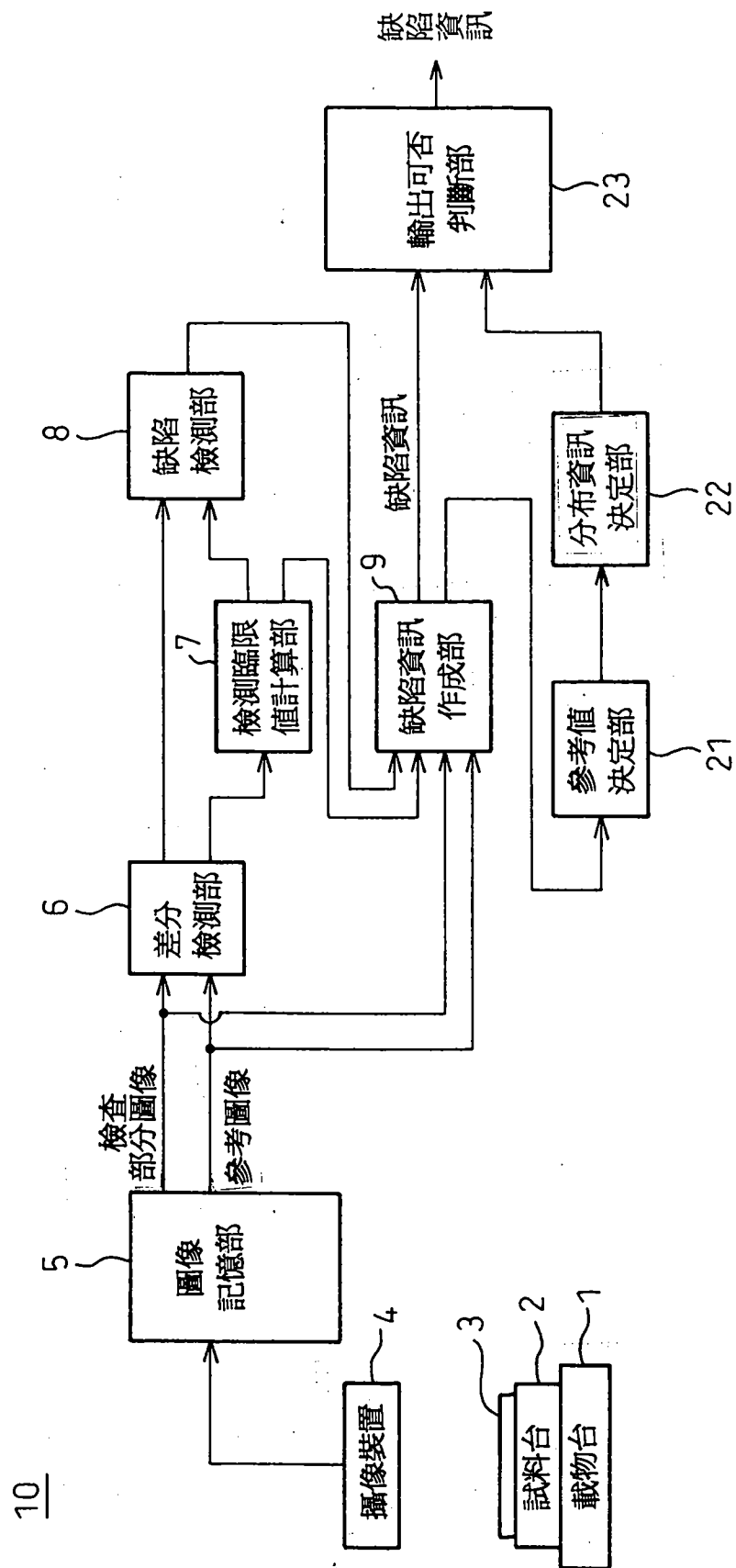


圖 20

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (5) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	載物台
2	試料台
3	半導體晶圓
4	攝像裝置
5	圖像記憶部
6	差分檢測部
7	檢測臨限值計算部
8	缺陷檢測部
21	參考值決定部
22	分布資訊決定部
23	缺陷輸出可否判斷部

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)