

公告本

申請日期	89 年 8 月 29 日
案 號	89117527
類 別	H01K 21/60

A4
C4

460920

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	曝光裝置中的光罩與工作件之位置對準方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 田中米太
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國神奈川縣横浜市青葉區美個丘西二一 三—四
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	(1) 牛尾電機股份有限公司 ウシオ電機株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號 朝日東海大樓一九樓
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 田中昭洋

裝

訂

線

460920

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1999 年 10 月 4 日 11-282506

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關光罩與工作件之位置對準方法，在曝光裝置中，將被形成於光罩之光罩調整標記（以下簡稱，光罩標記），及被形成於工作件之工作調整件標記（以下簡稱，工作件標記）之位置座標藉由畫像處理進行檢測，根據檢測之位置座標進行光罩與工作件之位置對準。

【先前之技術】

將半導體元件，印刷基板，液晶基板等之模型藉由感光石版印刷術製造之工程中，被使用曝光裝置。該曝光裝置，係用對準形成光罩模型之光罩與工作件之位置，通過光罩用以照射含曝光光之光，在工作件用以曝光（複印）光罩模型。

做為上述曝光裝置，已知有：投影曝光裝置，將光罩之像以投影透鏡等在工作件上使成像在工作件上用以曝光光罩模型；接近曝光裝置，在光罩及工作件之間設置微小的間隙之狀態下將平行光照射於光罩並在工作件上用以曝光光罩模型；及接觸曝光裝置，使光罩及工作件密接之狀態下將平行光照射於光罩並在工作件上用以曝光光罩模型。

在上述之曝光裝置中光罩與工作件之位置對準，係進行如下。將形成於光罩之光罩標記，及形成於工作件之工作件標記，藉由調整顯微鏡進行檢測。將檢測數據進行畫像處理，求出分別之位置座標，使兩者之位置能形成預先

五、發明說明 2)

被設定之位置關係，使光罩或工作件進行移動。

圖 8 係顯示用以檢測工作件標記之調整顯微鏡 10 之概略構成圖。尚有，於此係對於投影曝光裝置中的工作件標記之檢測加以說明，但接近曝光裝置，接觸曝光裝置中的工作件標記之檢測，也同樣進行光罩標記之檢測。

圖 8 中，調整顯微鏡 10，係由半反射鏡 10a，透鏡 L1、L2 及 CCD 照像機 10b 所構成。11 係進行畫像處理等演算裝置，12 係監視器，W 係被形成工作件標記 WAM 之工作件。

同圖中，工作件標記 WAM 之檢測（模型檢查）係進行如下。

（1）工作件標記之登記

在演算裝置 11 用以登記工作件標記 WAM。做為工作件標記 WAM，係譬如被使用圖 9（a）所示之十字形之標記，在演算裝置 11，係如圖 9（b）所示，被登記將監視器之畫素做為單位之工作件標記的模型。尚有以同圖係為了容易說明，將畫素數做為 5×5 。

對於上述，工作件標記之登記，更具體加以說明。

首先，藉由調整顯微鏡（譬如倍率 3 倍）10，用以檢測登記之工作件標記 WAM。在監視器 12，係取入調整顯微鏡 10 使演算裝置 11 被照出可畫像處理的範圍（譬如如圖 10 所示 $15\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 之範圍）。

其次，能進入登記之工作件標記 WAM 全體，藉由工

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明書

工作件標記登記用之虛線（圖10之虛線）包圍工作件標記WAM，在演算裝置11用以登記工作件標記WAM。演算裝置11係在上述虛線將被包圍之畫素做為單位，藉由其對比率用以記憶工作件標記WAM。藉此，完成工作件標記WAM之登記作業。

尚有，工作件標記之大小，根據工作件之種類，使用者，工程之種種。譬如，包圍工作件標記WAM虛線的大小，係如圖10所示形成 $200\mu\text{m} \sim 700\mu\text{m}$ 時常被使用。

又，工作件標記WAM之形狀，又與上述同樣有種種的理由，並不限定於如圖9所示之十字形。如圖11(a)所示之圓型，或如同圖(b)所示將規則的模型做為1組形成調整標記等之多數。總之，能包含1個之工作件標記的模型全體，用以設定登記範圍。

(2) 模型檢查

如圖8所示，通過調整單元10之半反射鏡10a將照明光照射於工作件W上之工作件標記WAM，藉由CD照像機10b用以成像工作件標記WAM。而且將被照出於監視器12之工作件標記WAM之像輸入到演算裝置11，並將監視器12之畫素做為單位變換成座標數據。

演算裝置11，係用以比較前述之登記模型，及成像之工作件標記WAM之像。譬如，使成像之工作件標記WAM之（檢測模型），係圖9(c)所示之檢測模型A

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明4)

時，則與登記模型有60%一致，所以做為劃線（相關值）60加以認識。

又同樣，成像之工作件標記WAM之像（檢測模型），係圖9（d）所示之檢測模型B時，則與登記模型有80%一致，所以做為劃線80加以認識。進而，成像之工作件標記WAM之像（檢測模型），係圖9（e）所示之檢測模型C時，則做為劃線100加以認識。

如上述，將照出於監視器之全領域進行模型檢查，使劃線將最接近於100（最高）之檢測模型，做為工作件標記WAM加以認識，並將其位置座標做為工作件標記的位置座標加以認識。

其次，對於上述模型檢查，更具體加以說明。

【1】如圖12所示，將工作件W上設有工作件標記WAM之附近，藉由調整單元10進行觀察。被照出與上述同樣之範圍（15mm×15mm之範圍）。

【2】將上述以虛線包圍登記的範圍，藉由調整顯微鏡跨越被照出範圍（15mm×15mm之範圍）的全領域，對應於各畫素使掃描，在各位層中求出劃線。

【3】在被登記之工作件標記以外，若無產生對比率之原因，則被形成工作件標記之位置（A）以外的劃線係成為0。可是，在進行畫像處理之領域內（15mm×15mm之範圍），係譬如，也有被形成如（B）工作件標記以外之模型的情形，又，如（C）也有附著灰塵之情形。因此，使劃線較高的位置，在畫像處理領域內有被複

（請先閱讀背面之注意事項）（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明書)

數檢測的情形。

可是，存在被登記之工作件標記的位置（A）應該是形成最高的劃線，所以將被檢測最高的劃線位置做為工作件標記之位置進行檢測，並將其位置座標記憶到演算裝置11。

尚有，用以比較如上述被輸入之畫像，及預先被準備之樣板畫像用以判定其類似性已知有種種方法，若必要譬如，請參考江尻正員監修「畫像處理產業應用總覽，上卷，（基礎．系統技術編）」1994年1月17日，富士技術系統公司發行，初版，p26-p27，p50-p52，等。

【發明所欲解決之問題】

但是，在上述之光罩與工作件之位置對準中，由於如下之要因使對準精密度下降。

（1）工作件標記，係由於如下之偶然的因素，使形狀進行變狀，或使位置進行偏移。做為工作件標記之形狀變形，位置偏移的原因，係有如下。

【1】將工作件標記藉由曝光形成時，與在工作件上用以形成光罩模型時同樣，將被形成於光罩之調整光罩的模型，在被塗布於工作件上的保護層進行複製並藉由顯像被形成。

因此，譬如，在用以形成光罩之光罩模型的部分，附著微小的灰塵時，則工作件上之該部分係未被曝光。因此

（請先閱讀背面之注意事項）
（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明()

，使被曝光之部分溶解於顯像液之正保護層時，顯像後使附著灰塵部分的保護層會遺留下來如圖 1 3 所示使工作件標記之模型「凸出」。又，若有負保護層時，則相反會「凹入」。

【2】在工作件上之工作件標記的部分，附著微小的灰塵時，通過調整單元被檢測之工作件標記像，係使附著灰塵部分之模型「凸出」。

【3】工作件標記係以正保護層之模型被形成時，顯像時，工作件運送時由於受到任何之衝擊，使保護層剝離，而使工作件標記「凹入」。

進而，使曝光條件或顯像條件由於任何原因改變，也有使工作件標記之模型全體產生變化（使模型崩潰）。將此總稱「處理缺失」，由於「處理缺失」使工作件標記之模型形狀產生變形係時常有之。

如以上由於工作件標記之形狀的變形，位置的偏移會產生如下問題。

被登記於演算裝置之登記模型，係形成圖 1 4 (a) 所示之十字形。則在同圖中，在十字形之中顯示之四角形係顯示個個之畫素，該情形則有 4 5 個之畫素而畫素係形成黑色。又，黑星標記係模型的中心。

在工作件，欲形成與此同一形狀的工作件標記，係根據處理缺失，進行變形成如圖 1 4 (b) 之粗線所示的形狀。「×」之部分係凹入部分，斜線之部分係凸出部分。又，虛線係顯示原來的標記，白星標記係原來之工作件標

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

記的中心。

進行模型檢查時，在工作件標記若不變形則在黑星標記及白星標記一致時使前述劃線成為最高，將該位置做為工作件標記進行檢出。可是，如圖 1 4 (b) 使工作件標記變形時，則形成如下。

圖 1 5 (a) 所示係白星標記及黑星標記一致之狀態。該情形，應該成為黑色 4 5 之畫素內使 3 5 成為黑色（同圖圓標記之畫素）。因此劃線係 $35 / 45 = 0.78$ (7 8)。

另外，由上述之位置使登記模型移動到右上，成為圖 1 5 (b) 之狀態，則使 4 5 之畫素內的 3 8 成為黑色，使劃線成為 $38 / 45 = 0.84$ (8 4)。因此，演算裝置會將該位置做為工作件標記之位置加以認識。

如以上，在工作件標記有形狀的變形，位置的偏移等，則與原來之工作件標記之位置將不同之位置，形成做為工作件標記之位置加以認識。因此，進行光罩與工作件之位置對準時，會產生該部分誤差，而使位置對準精密度進行惡化。

(2) 以上係有工作件標記之情形，但在接近曝光裝置，接觸曝光裝置之情形，則不僅工作件標記，在光罩標記之位置的檢測時也生同樣的問題。

在接近曝光裝置，接觸曝光裝置中，進行光罩與工作件之位置對準時，使光罩與工作件進行接近。因此，藉由調整顯微鏡用以觀察光罩標記時，在光罩之下的工作件上

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

之模型為止可見到。

因此，在光罩標記之下有工作件標記，則被檢測兩者重疊正如使光罩標記變形的形狀，並如前述使光罩標記之檢測精密度（信賴性）有下降的情形。

本發明係有鑑於上述之情事而發明，本發明第1目的，係提供一種曝光裝置中的光罩與工作件之位置對準方法，即使使調整標記等之形狀產生變形，或對設定值產生位置偏移時，但可用以減輕光罩與工作件之位置對準精密度的下降，可進行精密度良好的光罩與工作件之位置對準。

本發明之第2目的，係用驗證調整標記之位置座標的信賴性，並僅用以選擇信賴性高的調整標記，藉由光罩與工作件之位置對準，做為可用以確保被要求之調整精密度的調整。

【解決問題之手段】

本發明中，進行如下用以解決上述問題。

（1）設有複數工作件標記持有相對關係能進行接近進入到調整顯微鏡之視野內（用以檢查工作件標記之領域內）。

在進行光罩與工作件之位置對準時，則藉由模型檢查用以檢測上述複數個之工作件標記的位置座標，並由該位置座標求出被平均化的位置關係，使工作件或光罩移動進行光罩與工作件之位置對準。

（2）上述（1）中，由複數之工作件，調整標記之

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明()

各自位置座標進行平均化的位置座標，及各複數之工作件。調整標記的位置座標之相對位置關係，可確保被要求之調整精密度用選擇工作件。調整標記，並被確認可確保上述精密性之後，使工作件。調整標記之位置座標，由複數之工作件。調整標記之各自的位置座標對求得之位置座標進行位置對準能成為預定之位置關係。

(3) 將上述方法適用接近曝光裝置或接觸曝光裝置的工作件標記之檢測。

【發明之實施形態】

圖1係顯示本發明之適用對象之一的投影曝光裝置之構成圖。

同圖中，MS係光罩載物台，在光罩載物台MS係被載置被形成光罩標記MAM及光罩模型之光罩M。

由光照射裝置1被放出之曝光光，係通過光罩N，投影透鏡2，被照射於被載置在工作件載物台WS上的工作件W，並使被形成於光罩M上之光罩模型被投影在工作件W上，在工作件W上使光罩模型被曝光。

在投影透鏡2及工作件W之間，係使可移動於同圖之箭頭方向的調整顯微鏡10被設於2部位，將被形成於光罩M之光罩模型在曝光於工作件W上之前，將調整顯微鏡10插入於圖示之位置，並進行光罩與工作件之位置對準。圖1中係僅顯示一方之調整顯微鏡。

調整顯微鏡10，係如前述，由半反射鏡10a，透

五、發明說明(0)

鏡 L 1 、 L 2 及 C D D 照像機 1 0 b 所構成。

圖 1 中，光罩 M 與工作件 W 之位置對準係進行如下。

【 1 】由光照射裝置 1 用以照射曝光光或由未圖示之調整光源用以照射調整光（非曝光光）將被形成於光罩 N 之光罩標記像藉由調整顯微鏡 1 0 之 C D D 照像機 1 0 b 進行成像並送到演算裝置 1 1 。演算裝置 1 1 係將上述光罩標記像進行變換成位置座標並加以記憶。尚有，光罩標記之檢測方法係被提專利申請有種種的方法，若有必要譬如請參考日本專利（案）特開平 9 - 8 2 6 1 5 號公報。

【 2 】接著，進行如前述模型檢查，用以檢測工作件 W 上之工作件標記像。

於此，本實施例中，並非如先前例只有 1 個工作件標記，使同一形狀之複數的工作件標記 W A M 進行接近於工作件 W 上被設置能進入到調整顯微鏡之 1 視野內。

演算裝置 1 1 係藉由前述之模型檢查，用以檢測複數之工作件標記 W A M 的各自位置座標。尚有，被形成於工作件 W 上之個個的工作件標記像係做為預先被登記。

【 3 】演算裝置 1 1 ，係將檢測之複數的工作件標記像之位置座標如後述進行平均化，並為了進行與工作件標記 W A M 位置對準求出基準之位置座標（以下稱為，工作件標記平均位置座標），對於求出之工作件標記平均位置座標，使被記憶之光罩標記 M A M 之位置座標能成為預定之位置關係使工作件載物台 W S （或光罩載物台 M S ）移動，進行光罩 M 與工作件 W 之位置對準。

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(1)

尚有，進行上述位置對準時，則如後述根據由複數之工作件標記的位置座標求出之上述工作件標記平均位置座標，及各複數之工作件標記的各自位置座標之相對位置關係，用以驗證被檢測之工作件標記的位置座標之信賴性，可確保被要求之調整精密性僅用以選擇工作件標記也可。藉此，成為可用以確保被要求之調整精密度。

其次，將本發明之實施例更具體加以說明。

(1) 工作件標記之配置例及工作件標記平均位置座標之算出方法

(a) 設置複數個工作件標記，將工作件標記之位置座標進行平均化並求出工作件標記平均位置座標之方法

譬如，能進入到調整顯微鏡10之同一視野內(檢查工作件標記之領域)，用以設置4個同一形狀之工作件標記。進行與光罩標記之位置對準的位置，係將該4個之工作件標記的位置座標(分別在X座標，Y座標)進行平均化做為位置座標。

以下，根據圖2將本實施例加以說明。

【1】將4個之工作件標記WAM~WAM4，如圖2(a)所示以(X、Y)座標設計成能設於(10、6)、(6、10)、(2、6)、(6、2)之位置。而且，在工作件W上如上述用以形成工作件標記。

實際上，如上述藉由「處理缺失」等使工作件標記之位置偏移也有，圖2(a)被設定成如設計值的情形。

【2】光罩M與工作件W之位置對準時，如前述藉由

五、發明說明(2)

調整顯微鏡 10，使被形成工作件 W 上之工作件標記 W A M ~ W A M 4 的部分之畫像數據，取入到演算裝置 11（畫像處理裝置）。藉由演算裝置 11 進行該畫像數據之模型檢查，並對登記標記由劃線高的用以演算上位 4 個之位置座標，將該 4 個之位置座標做為各工作件標記之位置座標加以認識。

於此，如圖 2（a）所示使分別之位置座標做為在（10、6）、（6、10）、（2、6）、（6、2）被認識。

【3】在演算裝置 11 中，將工作件標記 W A M 1、W A M 2、W A M 3、W A M 4 之位置座標，分別對於 X 座標、Y 座標加以平均化。該情形，則進行平均化之位置座標之值，係如圖 2（a）所示成為（6、6）。藉由該平均化對被求出之座標位置（前述之工作件標記平均位置座標），進行光罩標記之位置對準。

於此，使 1 個之工作件標記產生變形或位置偏移，使被認識之位置由原來之位置偏移。

譬如，如圖 2（b）所示，將工作件標記 W A M 1 分別對於 X 座標、Y 座標做為各 1 個偏移之位置的位置座標（11、7）加以認識。

如前述，對習知技術之 1 個的工作件標記若將光罩之位置有對準方法，則如同圖右之工作件標記 W A M 1 產生認識位置之偏移時，使該位置偏移（X 座標、Y 座標分別各 1 個偏移）直接影響到位置對準精密度。

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

可是，將工作件標記 W A M 1、W A M 2、W A M 3、W A M 4 之位置座標，進行平均化，則如圖 2 (b) 所示工作件標記平均位置座標係成為 (6、25，6、25)，對該位置將光罩進行對準，所以將位置偏移分別對於 X 座標，Y 座標，比起使用 1 個之工作件標記時，可減輕 $1/4$ 之偏移。

同樣，將設置工作件標記之數，若增加，則藉由工作件標記之認識位置的偏移可更用以減輕位置對準精密度的惡化。

如以上設置複數個工作件標記，比起使工作件標記 1 個時，可使定位精密度提高。

尚有，在上述實施例中，將工作件標記之數更增加，進行位置認識之工作件標記之內，使劃線除去低的對於剩下的工作件標記，能求出工作件標記之位置座標的平均值也可。若如此，可使位置對準精密性更提高。

即，藉由前述之處理缺失產生位置偏移等係被假想低的劃線，所以除去如此劃線低的工作件標記若取得平均值，則將可產生位置偏移之高的工作件標記除外可求出工作件標記平均位置座標。

又，使用如上述複數個之工作件標記藉由求出工作件標記平均位置座標，則有如下之優點。

譬如，使複數個之工作件標記之內 1 個，被設位置精密性之問題，或，使工作件在工作件載物台被運送時之運送停止或定位精密性之問題，即使由調整顯微鏡 10 之視

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

野(檢查領域)分離時,或,使處理缺失嚴重,使工作件標記由工作件剝離時,但利用在調整顯微鏡10之視野內可利用之剩餘的工作件標記可求出工作件標記平均位置座標。

(b)在圓周上用以配置複數個之工作件標記,使用至少3個之工作件標記求出工作件標記平均位置座標

將複數之工作件標記設於同一之圓周上,在工作件標記之內,由劃線高的選3個,由該3個之位置座標,使該3點用以演算外接之圓的中心,對求出之圓的中心位置座標,能進行光罩之位置對準。

以下使用圖3將本實施例加以說明。

圖3係顯示在圓周上設有8個之工作件標記WAM1~8的情形。將該8個之工作件標記WAM1~WAM8如前述藉由調整顯微鏡10進行檢測,檢測之工作件標記WAM1~WAM8之內,選出3個,求出形成該3個之三角形的外接圓之中心O1。

由3點之座標外接於該3點之圓的中心,係藉由下式可求出。

通過3點 (x_1, y_1) (x_2, y_2) (x_3, y_3) 將圓之中心座標 O_1 做為 (O_1x, O_1y) ,則 (O_1x, O_1y) 係以下述之式被表示。

$$O_1x = \{ (y_3 - y_2)(x_1x_1 + y_1y_1) + (y_1 - y_3)(x_2x_2 + y_2y_2) + (y_2 - y_1)(x_3x_3 + y_3y_3) \} / (-L)$$

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

$$o_1 y = \{ (x_3 - x_2)(x_1 x_1 + y_1 y_1) + (x_1 - x_3)(x_2 x_2 + y_2 y_2) + (x_2 - x_1)(x_3 x_3 + y_3 y_3) \} / (L)$$

於此， $L = (x_1 y_2 - x_1 y_3 + x_2 y_3 - x_2 y_1 + x_3 y_1 - x_3 y_2) \times 2$ 。

根據進行上述計算求出中心 O_1 之位置座標 $(o_1 x, o_1 y)$ ，係與前述(1)說明之被平均化之座標位置同樣，將3個之工作件標記之位置座標加以平均化。

如以上，由3個之工作件標記的位置座標藉由求出 O_1 之位置座標，與前述(1)同樣，使工作件標記被認識之位置由設計值偏移，但也可減輕位置對準之惡化。

同樣，與上述3個之工作件標記不同組合，用以選擇3個之工作件標記，將形成該3個之三角形的外接圓之中心 O_2 與上述同樣求出，以下同樣，藉由其他之工作件標記之組合，用以計算三角形之外接圓的中心 O_3 、 O_4 。

若使工作件標記被形成如設計值，則上述 O_1 、 O_2 、…之位置由於應該係一致，所以將此等之位置座標進而藉由進行平均化，與前述(1)同樣可使位置對準精密度提高。

尚有，與前述(1)同樣，在本實施例中，在檢測之工作件標記之內，除去低的劃線對於剩下之工作件標記，能求出工作件標記之位置座標的平均值也可。若能如此進行，則可使位置對準精密度更提高。

又，如上述使用複數個之工作件標記藉由求出工作件

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

標記平均位置座標，與前述(1)同樣可獲得如下之優點。

譬如，在圖3中，使8個之工作件標記之內1個，由於被設置位置精密度之問題，由調整顯微鏡之視野(檢查領域)分離時，或處理缺失嚴重，即使使工作件標記由工作件剝離時，但利用可利用之剩餘的工作件標記也可求出工作件標記平均位置座標。

進而，在本實施例中，藉由改變3個之工作件標記之組合可求出複數外接圓之中心座標，所以遺失工作件標記，或使工作件標記群之一部分成為調整顯微鏡之視野外時也可軟性對應。

(2) 驗證工作件標記之位置座標，及選擇可確保被要求調整精密性的工作件，調整標記

如上述設置複數工作件標記，則減輕位置對準之惡化以外，如下進行，也可進行前工程之處理評價。

工作件標記間之距離，係由設計值可知。又，實際上被設於工作件之工作件標記間的距離，也可分別求出位置座標所以可計算。

因此，在各工作件，若用以比較被設於工作件之工作件標記間之距離，及設計值放著，則可驗知工作件標記間距離之異常。在前述工程中，使工作件標記之位置如形成異常產生處理上之不適合現象時，更快驗知此事，可重新評估前工程之製造過程。而且，可防止在後工程製作不良製品。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

又，如下進行可確保被要求之調整精密度也可用以選擇工作件標記。

以下，可確保上述調整精密度對於用以選擇工作件標記之方法加以說明。

對於工作件標記之位置應在原來位置（設計位置），假定具有常態分布之偏差。如圖4（a）所示，在理想的常態分布時，將其標準偏差做為 σ_1 ，則各數據（該情形工作件標記位置座標）係在 $\pm 3\sigma_1$ 之範圍成為進入到99%以上之或然率。

即，使工作件標記之位置座標由應在原來之位置即使偏離，但其偏移量之最大值係在99%以上之或然率 $3\sigma_1$ 以內（於此，係將該 $3\sigma_1$ 稱為工作件標記之精密度）。

因此，使工作件標記之位置座標的標準偏差為 σ_1 時，對該工作件標記進行調整，則該調整精密度： $\pm A$ 係99%以上之或然率，成為與上述工作件標記之精密度 $\pm 3\sigma_1$ 一致（於此，可認為調整精密度係僅依存於工作件標記之位置精密度）。

即，工作件標記之個數係1個其標準偏差為 σ_1 時，則〔被要求調整精密度： $\pm A$ 〕若比〔工作件標記之精密性： $3\sigma_1$ 〕更小，則不能達成被要求調整精密度 $\pm A$ 。

可是，被設定工作件標記之精密性即使有 $3\sigma_1$ ，但工作件標記係複數，將此藉由進行平均化求出之前述工作件標記平均位置座標之偏移量係如前述變小。因此，藉由

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

上述進行平均化對取得之工作件標記平均位置座標若進行調整，則成為可提高調整精密度。

譬如，由標準偏差 σ_1 的 N 個數據群（譬如圖 4（a）所示數據群），取出任意 2 個之數據進行平均化。如此進行平均化並藉由求出之數據用以構成新的數據，則其分布，係如圖 4（b）所示比圖 4（a）狹窄，譬如，標準偏差成為 $\sigma_2 \doteq 0.7 \sigma_1$ 。

進而與上述同樣由圖 4（a）之數據群，取出任意 3 個之數據進行平均化，進行該平均化求出之數據分布，係如圖 4（c）所示比圖 4（b）更窄狹，譬如，標準偏差成為 $\sigma_3 \doteq 0.6 \sigma_1$ 。如此藉由將數據進行平均化，使標準偏差變小，於此可稱為平均化效應。

圖 5 係顯示平均化之工作件標記的個數及平均化效應之關係的一例圖。橫軸係工作件標記之個數，縱軸係將用以平均化 n 個之工作件標記的數據群之標準偏差 σ_n ，除以原來之數據群的標準偏差 σ_1 之值，即 σ_n / σ_1 。

尚有，圖 5 本身，係將適當被產生的亂數表做為原來數據群用以計算平均化效果圖。若依據圖 5，則將 2 個之工作件標記（標準偏差 σ_1 ）之位置座標進行平均化時，藉由上述平均化效果使 2 個之工作件標記的位置座標之平均值的標準偏差 σ_2 係成為約 $0.7 \sigma_1$ 。即，原來之工作件標記的標準偏差即使為 σ_1 ，但使用 2 個之工作件標記的位置座標之平均值若進行調整，則調整精密度 $\pm A$ 係成為可達成到 $3 \times (0.7 \sigma_1) = 2.1 \sigma_1$ 為止。進

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(9)

而，若將 3 個之工作件標記的位置座標進行平均化，則其標準偏差 σ_3 成為約 $0.6 \sigma_1$ ，調整精密度 $\pm A$ 係成為可達成到 $3 \times (0.6 \sigma_1) = 1.8 \sigma_1$ 為止。

根據以上，在本實施例中，用以選擇工作件標記可確保如下之調整精密度。

【1】將工作件標記做為複數個樣品加以製作，對原來應有位置（設計位置）用以測定偏差量。由該偏差量用以製作工作件標記時用以測定偏差量，由該偏差量，用以製作工作件標記時之工作件標記的位置座標的偏差，即求出前述之標準偏差 α_1 。

【2】決定用以平均化複數之工作件標記的方法（求出複數之工作件標記的平均位置座標之計算式），求出如圖 5 之平均化效應的曲線圖。

尚有，圖 5 所示之曲線圖之形狀，係根據求出工作件標記之平均位置座標的計算式決定，所以根據求出上述平均位置座標之計算式必要用以作成圖 5 所示曲線圖。

【3】被要求之調整精密度： $\pm A$ ，則根據上述求出之平均化效應，使用幾個之工作件標記若進行平均化，則求出是否可達成被要求之調整精密度： $\pm A$ 。

假定藉由用以平均化 n_1 個之工作件標記，可知可達成被要求調整精密度： $\pm A$ ，在調整顯微鏡之視野內若可檢測 n_1 個以上之工作件標記，則由 n_1 個或以上之工作件標記的位置座標，用以計算工作件標記之平均位置座標，並對該平均位置座標進行位置對準。

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(20)

平均化之工作件標記之數，係譬如依如下可求得。

原來之工作件標記的標準偏差譬如 $\sigma_1 = 1 \mu m$ 時，欲達成〔被要求之調整精密度〕 $= \pm 1.2 \mu m$ 時，則以如下之順序求出平均化之工作件標記的個數。

i) 首先，求出工作件標記之標準偏差 σ_n 可用以確保被要求之調整精密度： $\pm A$ 。於此， σ_n 係將 n 個之工作件標記如前述進行平均化求出之標準偏差。該情形，被要求之調整精密度由於有 1.2 ，所以標準偏差 σ_n 係 $3 \times \sigma_n = 1.2$ ，即 $\sigma_n = 1.2$ 。

接著，求出 X 用以滿足 $X = \sigma_n / \sigma_1$ 。尚有 $X (= \sigma_n / \sigma_1)$ 係相當於圖 5 中之縱軸。該例之情形，原來之工作件標記之標準偏差 σ_1 係 $\sigma_1 = 1 \mu m$ ，將 n 個之工作件標記進行平均化求出之標準偏差係必須在 1.2 以下，所以 $X = \sigma_n / \sigma_1 = 1.2 / 3 = 0.4$ 。

ii) 在前述【2】使用作成之平均化效應的曲線圖，求出平均化之工作件標記的個數。

譬如，在前述【2】使用作成之平均化效應的曲線圖有圖 5 所示之形狀，則 $X (= \sigma_n / \sigma_1) = 0.4$ 時，平均化之工作件標記的個數係有 8 個，所以在用以達成〔被要求之調整精密度〕 $\leq \pm 1.2 \mu m$ 係將 8 個以上之工作件標記進行平均化即可。

於此，如前述工作件標記之配置，係由設計值已知，所以將設計值之工作件標記的位置座標進行平均化可知取得之工作件標記平均位置座標（調整時成為基準之位置座

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

標)及各工作件標記之距離。

於此，用以計算檢測之各工作件標記的位置座標與其平均位置座標的距離，及原來應有工作件標記之位置座標與其平均位置座標的距離之偏差量。使該偏差量，若加大某種程度以上，則其工作件標記之位置座標係由平均化之對象分離。若形成如此，則譬如將附著於工作件之灰塵做為工作件標記藉由錯誤認識，可防止平均化效應被阻礙。

使上述偏差量若某種程度加大，則由平均化是否除外或由工作件標記之製作樣品的偏差等適當設定即可。

即使除去上述大的偏差量之工作件標記(或誤認大的偏差量之工作件標記)，但若剩餘可達成被要求之調整精密度之數的工作件標記，則由該剩餘之工作件標記的位置座標，求出平均位置座標並進行位置對準。

假若，除去大的偏差量之工作件標記，將剩餘之工作件標記進行平均化，則不能達成被要求之調整精密度時，將調整進行中止。

(3) 其他之適用例

(a) 在接近曝光裝置，接觸曝光裝置中對光罩標記之適用

以上，係對於使用複數個之工作件標記的光罩與工作件之位置對準做為說明，但在接近曝光裝置，接觸曝光裝置中也可適用於光罩標記。

如前述，在接近曝光裝置，接觸曝光裝置中，係藉由調整顯微鏡用以觀察光罩標記時，在光罩標記之下有工作

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

件標記等之模型，則使兩者重疊正如變形光罩標記之形狀被檢測，並如前述使光罩標記之檢測精密度（信賴性）有下降的情形。

以下，將此取圖 6 所示接近曝光裝置為例加以說明。

同圖中，M S 係光罩載物台，在光罩載物台 M S 被載置被形成光罩標記 M A M 及光罩模型之光罩 M。又 W S 工作件載物台，在工作件載物台 W S 係被載置被形成工作件標記 W A M 之工作件。

1 係光照射裝置，由光照射裝置 1 被放出之曝光光，係通過光罩 M，被照射於被載置在工作件載物台 W S 上之工作件 W 上，並使被形成於光罩 M 上之光罩模型被投影在工作件 W 上，在工作件 W 上使光罩模型被曝光。

在光罩 M 上係被設有調整顯微鏡 10 可移動於同圖之箭頭方向，將被形成於光罩 M 之光罩模型在曝光於工作件 W 上之前，將調整顯微鏡 10 插入於圖示之位置，進行光罩與工作件之位置對準。

調整顯微鏡 10，係如前述圖 8 所示，由半反射鏡，透鏡，C D D 照像機等所構成。

圖 6 中，光罩 M 與工作件 W 之位置對準係如下進行。

【1】使工作件載物台 W S 上昇並使光罩 M 與工作件 W 接觸，使光罩 M 與工作件 W 之傾斜一致之後，使工作件載物台 W S 微小量下降。

【2】將調整顯微鏡 10 插入於同圖所示位置，用以觀察光罩標記 M A M 及工作件標記。而且，使光罩標記 M

（請先閱讀背面之注意事項再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明書 (3)

A M 及工作件標記 W A M 一致使工作件載物台 W S 移動。

上述【2】之工程中，藉由調整顯微鏡 10 用以觀察光罩標記 M A M 及工作件標記 W A M 時，使光罩 M 及工作件 W 接近及光罩標記像，使工作件標記 W A M 等之工作件 W 上的模型同時以調整顯微鏡 10 被成像。

因此，根據工作件 W 之表面狀態看成有如使工作件標記 W A M 變化之情形，使光罩標記 M A M 之檢測精密度下降，並使調整精密度降低。

上述問題，係將用以配置複數個前述之調整標記的方法藉由適用於光罩標記可加以解決。

即，如圖 7 所示用以配置光罩標記 M A M 1 ~ M A M 4 接近並能進行到前述調整顯微鏡之 1 視野內。而且，如前述求出檢測之光罩標記 M A M 1 ~ M A M 4 的劃線，除去低的劃線使用剩餘之光罩標記並進行調整。藉此，如圖 7 所示在光罩標記 M A M 之下使工作件標記 W A M 即使看成重疊形狀進行變化（圖 7 之光罩標記 M A M 3），但將該光罩標記 M A M 除外可進行調整，可進行優異精密度調整。

尚有，使對應於光罩標記 M A M 1 ~ 4 並將複數個之工作件標記 W A M 設於工作件 W 上，使兩者之平均位置座標能進行一致並進行光罩 M 與工作件 W 之位置對準也可，又，在工作件 W 上設置 1 個工作件標記 W A M，將複數個之光罩標記 M A M 1 ~ 4 的位置如前述進行平均化，並進行與上述工作件標記 W A M 位置對準求出成為基準之光罩

（請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

標記平均位置座標，使該光罩標記平均位置座標及工作件標記 W A M 能進行一致並進行光罩 M 與工作件 W 之位置對準也可。

(b) 藉由雷射加工對印刷基板之穿孔加工的適用
在上述實施例，係將工作件標記藉由曝光設置時為例做了說明，但在印刷基板等之製造中，譬如將配線用之穿孔的模型，做為工作件標記加以利用時。

上述穿孔，係譬如藉由雷射光依據加工被設置。穿孔之直徑，通常係由 150 到 200 μm 。又，藉由雷射加工使加工位置精密度，以現狀係約 $\pm 20 \mu\text{m}$ ，以該範圍使工作件標記（該情形係穿孔）之位置有偏差。

於此，做為工作件標記使用複數穿孔，如前述由複數之穿孔之位置座標求出平均位置座標，將該平均位置座標做為基準，進行印刷基板之位置對準。藉此，藉由穿孔之加工位置精密度的偏差可用以回避位置對準精密度的下降。

【發明之效果】

如以上說明之本發明中，可獲得以下之效果。

(1) 設置複數之工作件標記，對各位置座標進行平均化之位置座標進行光罩之位置對準，所以由於工作件標記之變形，或位置偏差，即使產生工作件標記之認識位置的偏差，但藉由該偏差可減輕光罩與工作件之位置對準的惡化。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 25)

又，某工作件標記之遺失，或使一連串之工作件標記群的一部分形成調整顯微鏡之視野（檢查領域）外，但可進行光罩與工作件之位置對準。

特別是，將複數之工作件標記設於同一的圓周上，對該圓之中心位置若能進行光罩之位置對準，則藉由任意選擇 3 個之工作件標記可求出上述中心位置，所以工作件標記之遺失，或使工作件標記群的一部分形成調整顯微鏡之視野（檢查領域）外時也可軟性對應。

(2) 由被檢測之位置座標將計算之工作件標記間的距離，若與設計值之工作件標記間的距離做比較，則將前工程中之工作件標記位置可用以發現產生形成異常之處理上的不適合現象。

又，由將複數之工作件，調整標記之各自的位置座標進行平均化之位置座標，及各複數之工作件，調整標記的位置座標之相對位置關係，可確保被要求之調整精密度並可用以選擇工作件，調整標記，所以可進行用以保證被要求之調整精密度的調整。

(3) 將本發明之方法藉由適用於接近曝光裝置，接觸曝光裝置中之光罩標記，可達成提高光罩標記之位置座標的檢測精密度。進而，藉由適用於印刷基板之穿孔加工，將穿孔做為工作件標記也可使使用之印刷基板的位置對準之精密度提高。

【圖式之簡單說明】

(請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明書(26)

圖 1 係顯示本發明之適用對象之一例之投影曝光裝置構成例圖。

圖 2 係用以說明工作件標記之位置座標的平均化之圖。

圖 3 係用以說明在圓周上配置工作件標記時之圖。

圖 4 係用以說明工作件標記之「偏差量」之分布及調整精密度及 3σ 之關係圖。

圖 5 係顯示平均化之工作件標記之個數及平均化效應的關係圖。

圖 6 係顯示接近曝光裝置之構成圖。

圖 7 用以說明在光罩標記之下看成使工作件標記重疊時之圖。

圖 8 係顯示調整顯微鏡之概略構成圖。

圖 9 係用以說明先前之模型檢查方法之圖。

圖 10 係顯示藉由調整顯微鏡被成像並被顯示於監視器之工作件標記之一例圖。

圖 11 係顯示工作件標記之形狀例圖。

圖 12 係用以說明模型檢查之圖。

圖 13 係顯示藉由處理缺失使工作件標記之變形例圖。

圖 14 係用以說明使工作件標記變形之狀態圖。

圖 15 係用以說明使工作件標記變形時之劃線圖。

【元件編號之說明】

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

- 1 … 光照射裝置，
- 2 … 投影透鏡，
- 1 0 … 調整顯微鏡，
- 1 0 a … 半反射鏡，
- 1 0 b … C D D 照像機，
- 1 1 … 演算裝置，
- 1 2 … 監視器，
- M S … 光罩載物台，
- M A M … 光罩標記，
- W A M … 工作件標記，
- M … 工作件，
- W … 光罩，
- W S … 工作件載物台。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：曝光裝置中的光罩與工作件之位置對準方法)

工作件標記等之形狀由於處理缺失等使變形時也可進行精密度良好的光罩與工作件之位置對準。

在工作件W上係能進入調整顯微鏡10之1視野內使複數之工作件標記WAM進行接近被設置，以調整顯微鏡10被顯像之複數個之工作件標記像，係被送到演算裝置11。演算裝置11係用以檢測複數之工作件標記WAM的各自位置座標並將該位置座標加以平均化。而且，根據上述平均化對求出之位置座標，使光罩標記MAM能形成預定之位置關係使工作件載物台WS(或光罩載物台WS)移動，進行光罩M與工作件W之位置對準。尚有，用以驗證各複數之工作件標記WAM的各自位置座標之信賴性，可確保被要求之調整精密度也可僅用以選擇工作件標記。

【選擇圖】 圖1

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填) (本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種光罩與工作件之位置對準方法，係用以位置對準被設有光罩，調整標記之光罩，及

被設有能進入並接近於調整顯微鏡之1視野內的上述光罩及被設有對應之複數的工作件，調整標記之工作件的曝光裝置中的光罩與工作件之位置對準方法中，其特徵在於：

在調整顯微鏡之視野內，用以檢測複數之工作件，調整標記的各自之位置座標，並由該位置座標對求出之平均位置座標，使光罩，調整標記之位置座標能形成預定之位置關係進行位置對準。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之光罩與工作件之位置對準方法，係由複數之工作件，調整標記的各自位置座標進行平均化之位置座標，及各複數之工作件，調整標記之位置座標的相對位置關係，可確保被要求之調整精密度並用以選擇工作件，調整標記，

而被確認可確保上述精密度之後，使光罩，調整標記之位置座標，由複數之工作件，調整標記之各自位置座標對求出之位置座標能形成預定之位置關係並進行位置對準者。

3. 一種光罩與工作件之位置對準方法，係在接近或接觸曝光裝置中用以位置對準被設有能進入並接近於調整顯微鏡之1視野內的被設有複數之光罩，調整標記的光罩，及

被設有上述光罩及工作件，調整標記的工作件，其特

六、申請專利範圍

徵在於：

用以檢測調整顯微鏡之視野內的複數之光罩，調整標記的各自之位置座標，

根據上述之光罩，調整標記之位置座標及上述工作件
• 調整標記之位置座標，使光罩及工作件能形成預定的位置關係並進行位置對準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

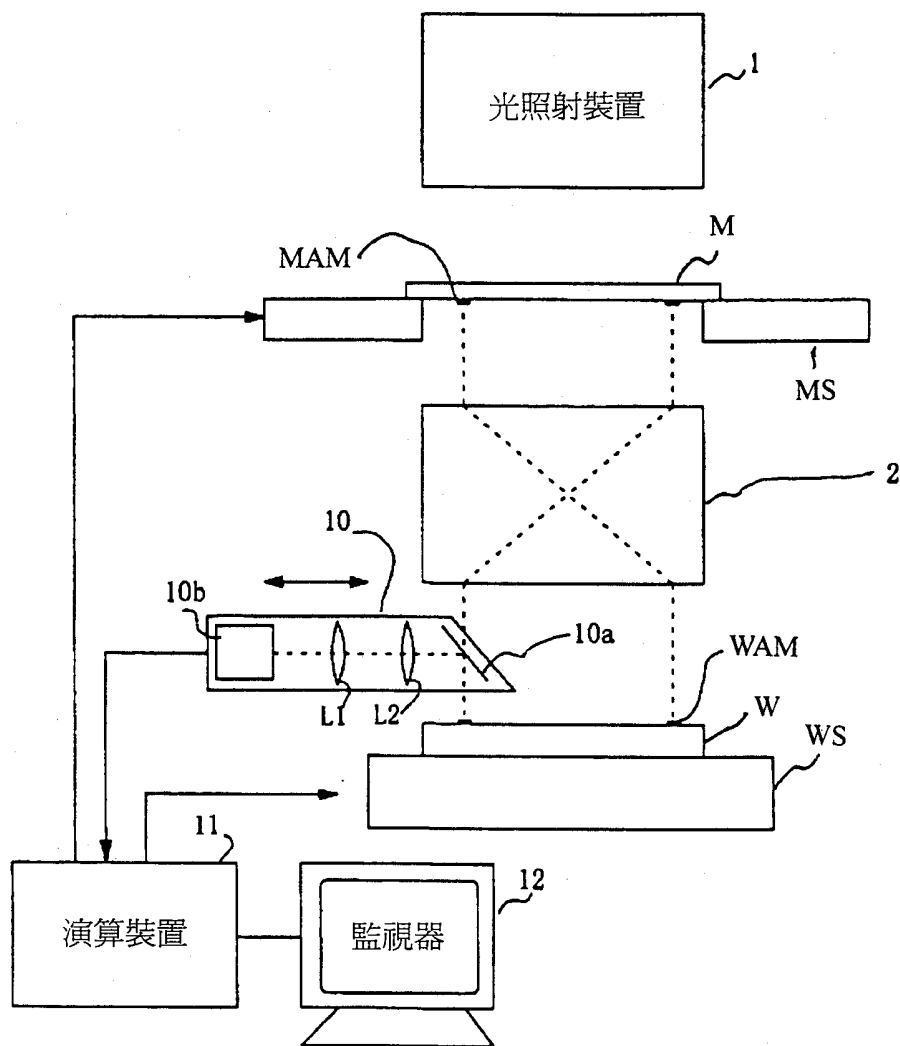
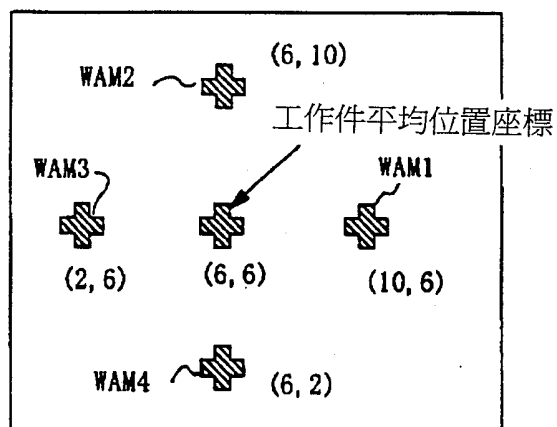
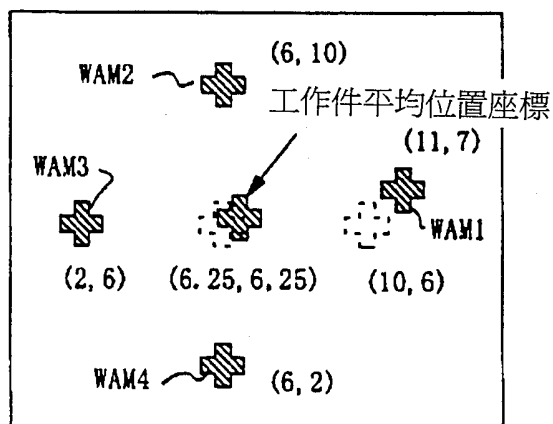


圖 1

(a)



(b)



座標之
平均化

$$X = (2 + 6 + 6 + 11) / 4 = 6.25$$

$$Y = (6 + 2 + 10 + 7) / 4 = 6.25$$

圖 2

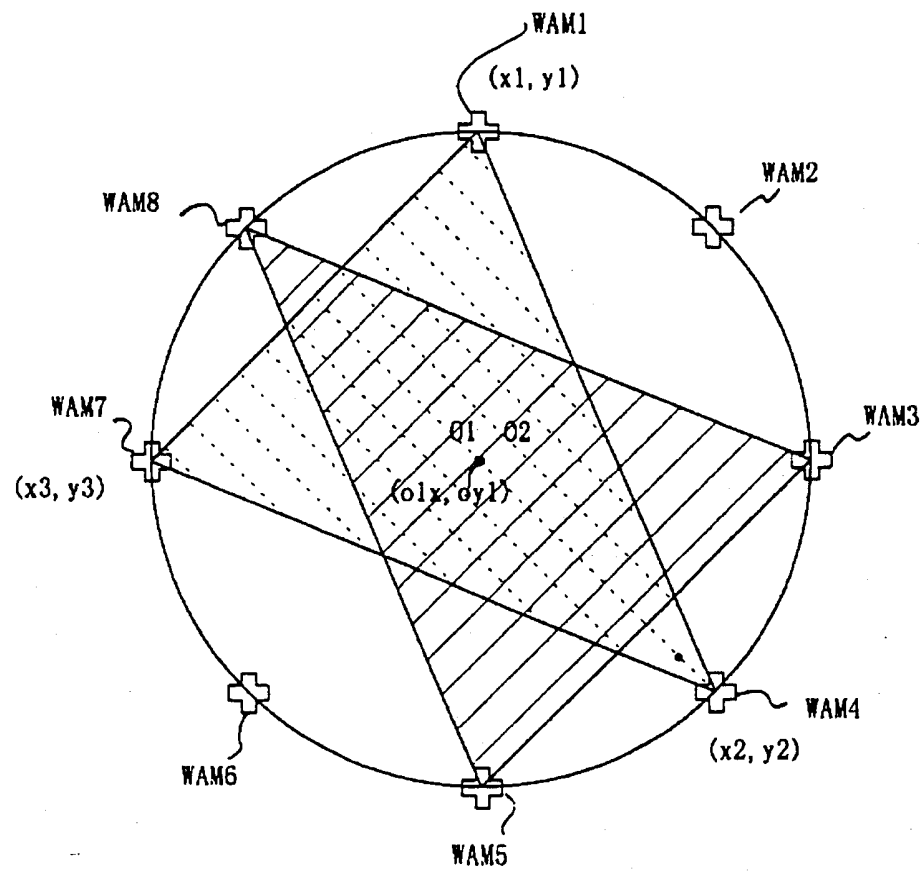
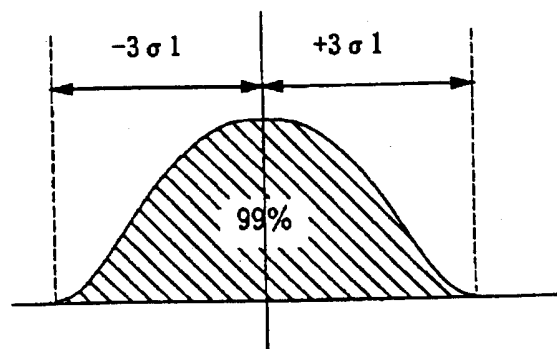
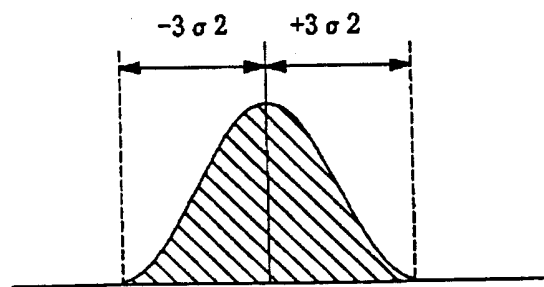


圖 3

(a)



(b)



(c)

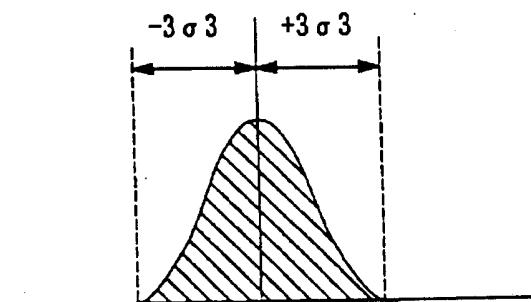


圖 4

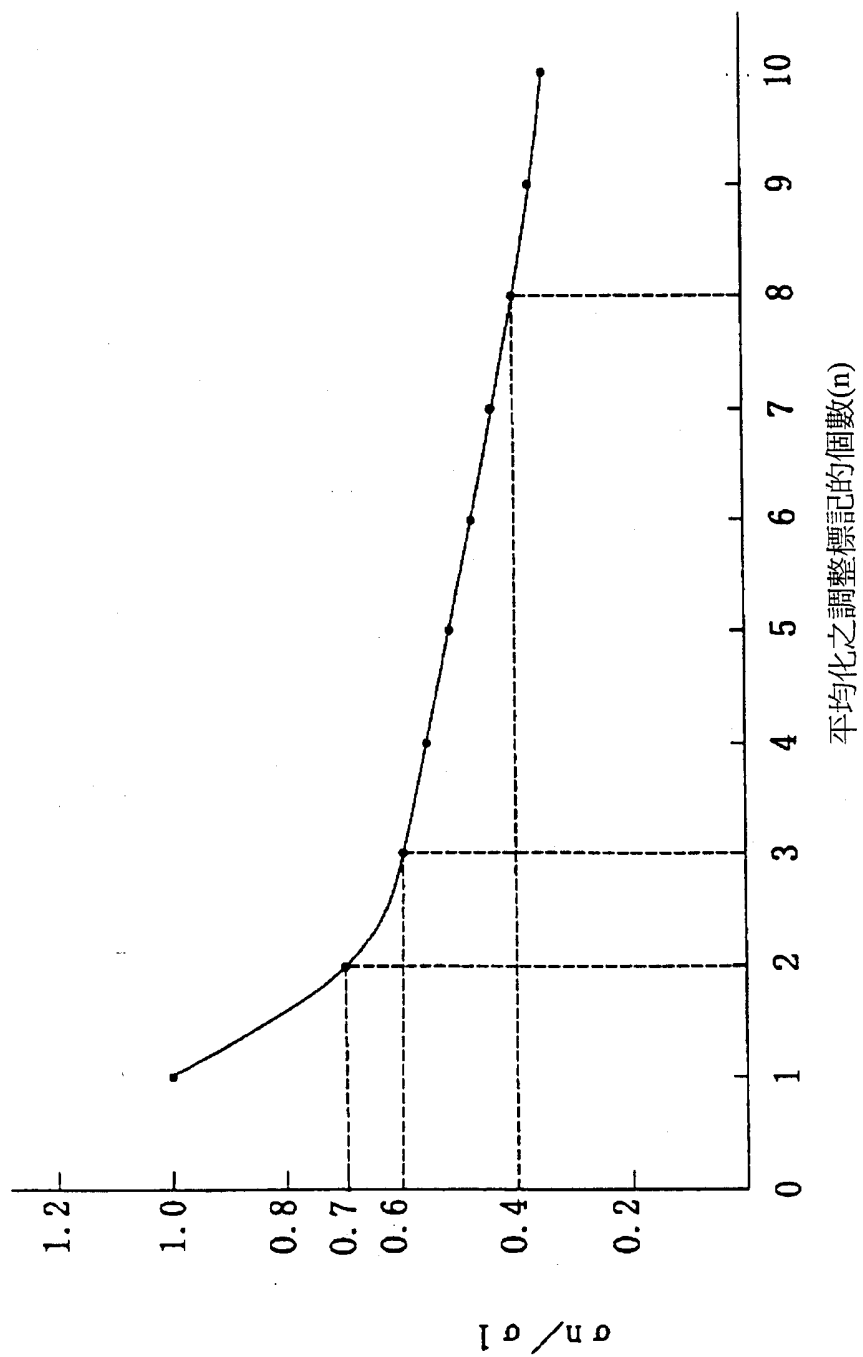


圖 5

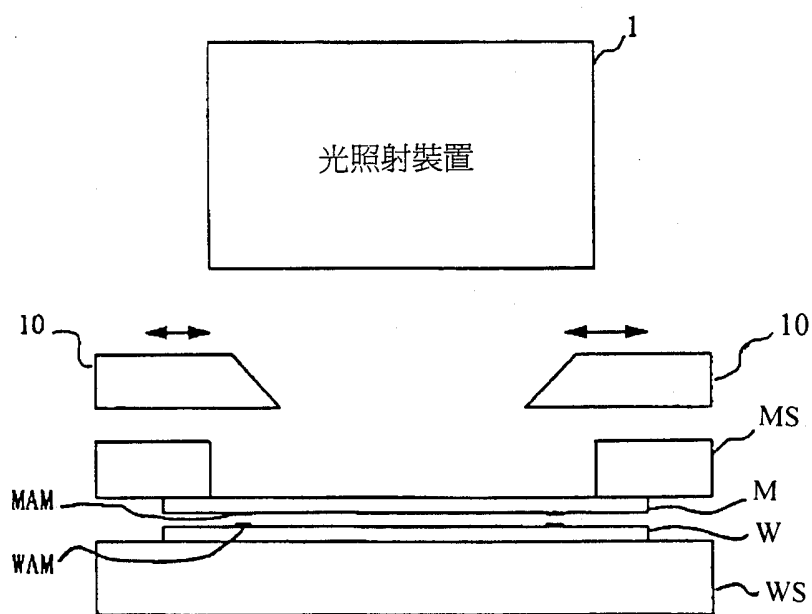


圖 6

460920

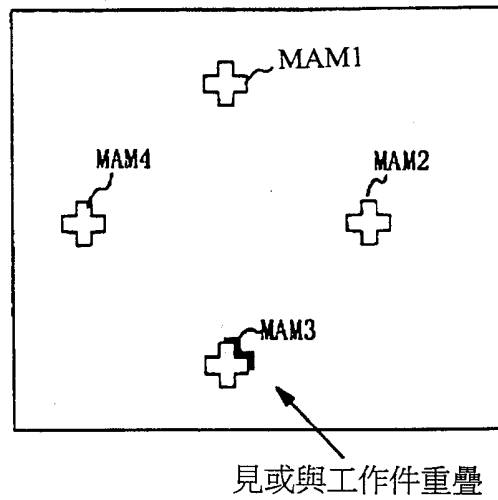


圖 7

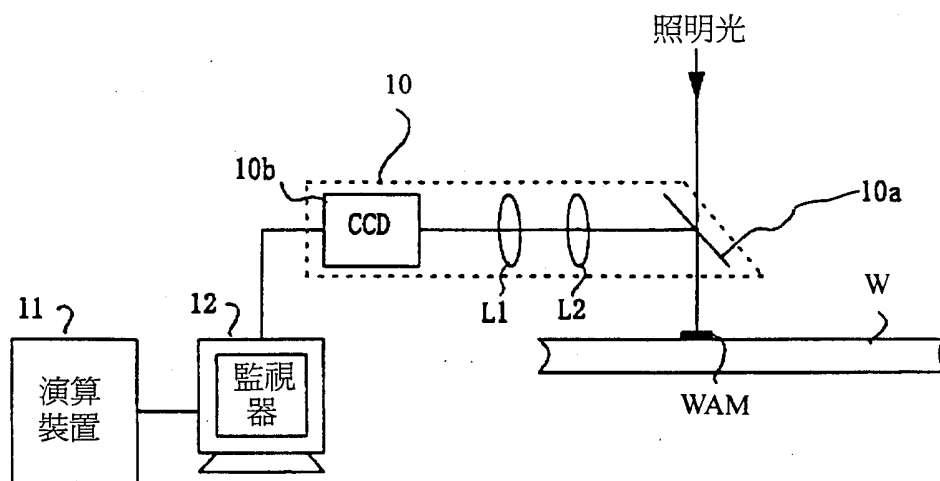
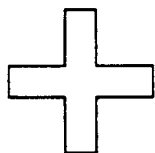
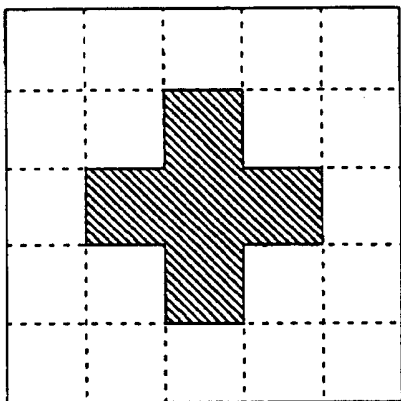


圖 8

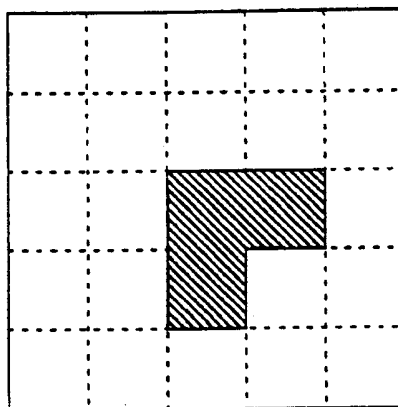
(a) 調整標記



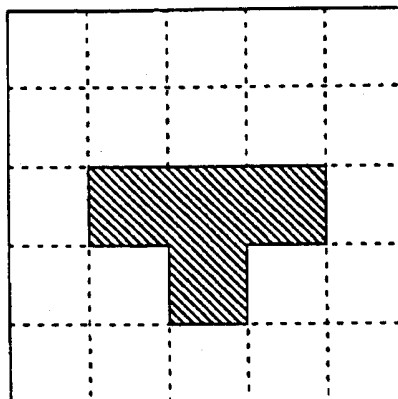
(b) 登記模型



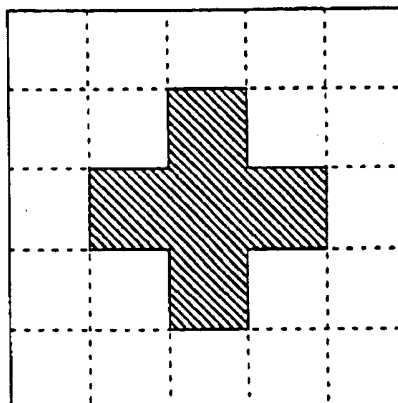
(c) 檢測模型 A



(d) 檢測模型 B



(e) 檢測模型 C



460920

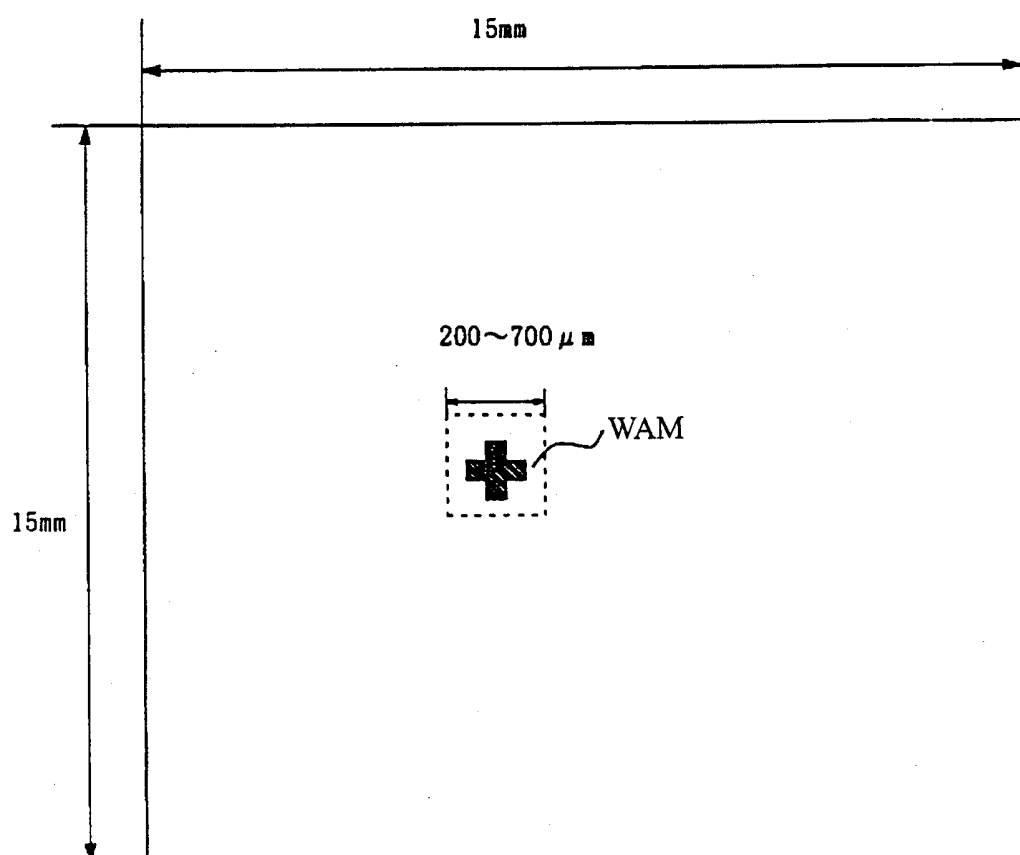
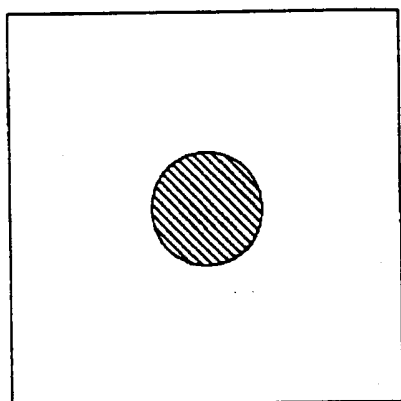


圖 1 0

460920

(a)



(b)

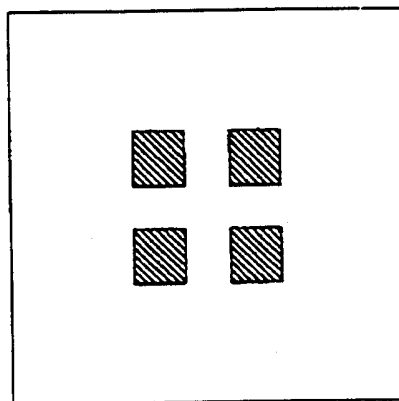


圖 1 1

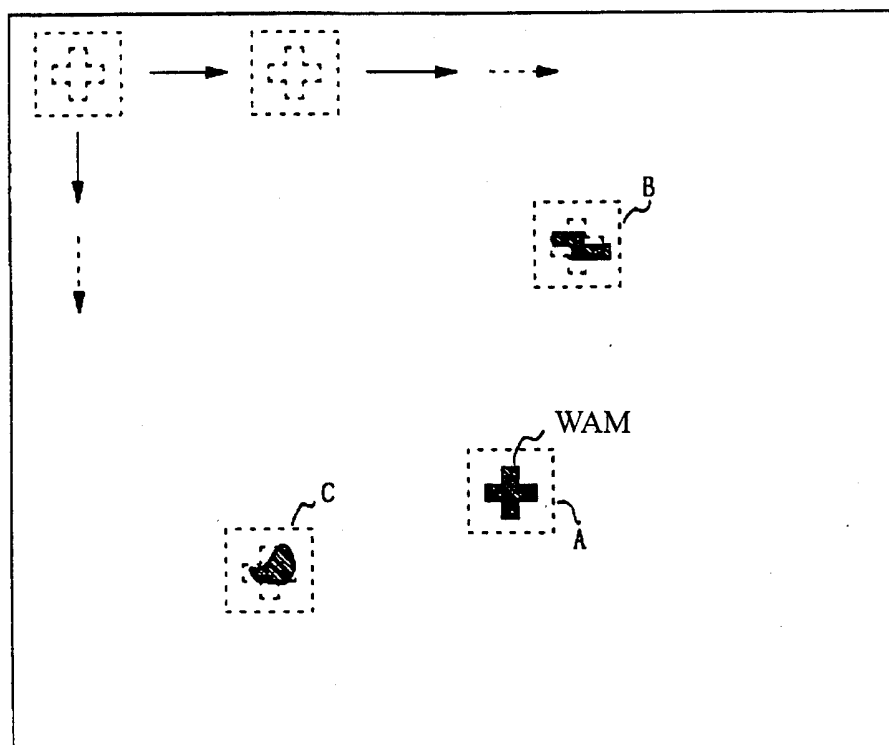


圖 1 2

460920

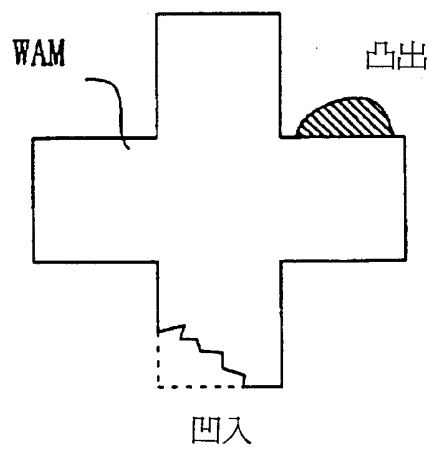
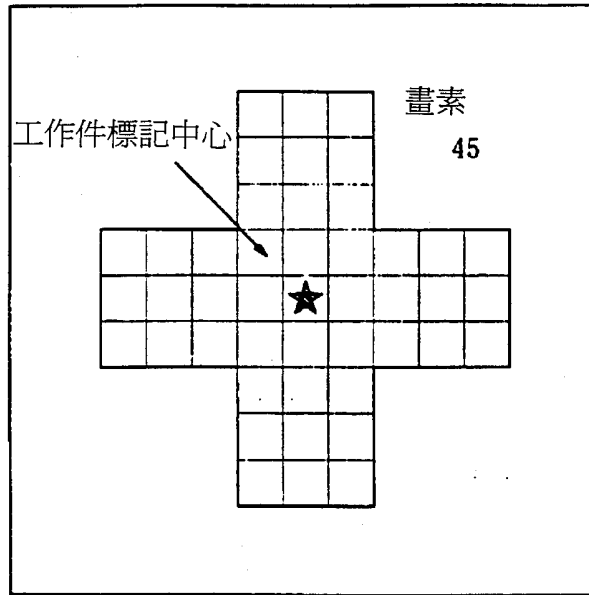


圖 1 3

(a)



原來之工作件標記

(b)

變形之工作件標記

原來的工作件標記之中心

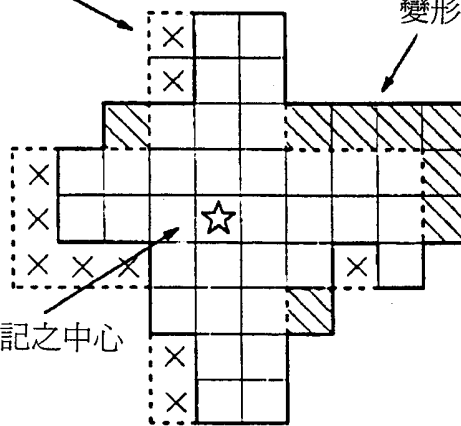


圖 1 4

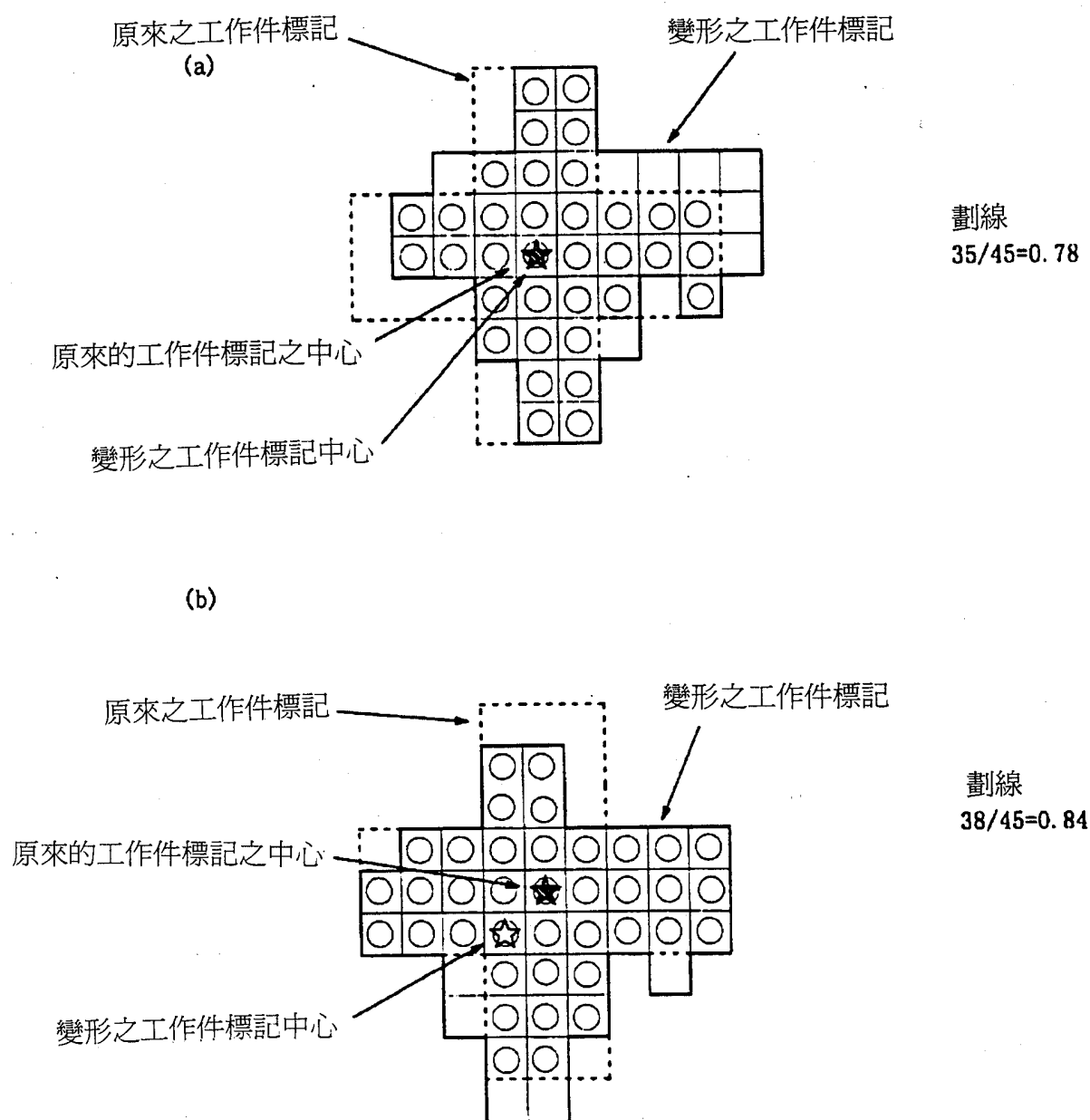


圖 1 5