

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：94143904

※ 申請日期：94/12/12

※IPC 分類：G01B 1/30, G03F/14

一、發明名稱：(中文/英文)

雲紋(MURA DEFECT)檢查方法及系統，暨光罩之製造方法

METHOD AND SYSTEM OF INSPECTING MURA-DEFECT AND METHOD OF
FABRICATING PHOTOMASK

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

HOYA 股份有限公司 / HOYA CORPORATION (HOYA 株式会社)

代表人：(中文/英文)

鈴木洋 / Hiroshi SUZUKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都新宿區中落合二丁目 7 番 5 號

7-5, Naka-Ochiai 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

吉田輝昭 / Teruaki YOSHIDA

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；2004/12/13；2004-360196
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於檢測出影像裝置中的圖案雲紋、或檢測出影像裝置製造用光罩的圖案雲紋(mura defect)之雲紋檢查方法及系統，暨光罩之製造方法。

【先前技術】

習知攝影裝置與顯示裝置等影像裝置、或製造該等的光罩，在表面所形成圖案的檢查項目中將有雲紋檢查項目。所謂「雲紋」係指規則排列的圖案出現意外發生不同規則性的錯誤，係在製造步驟等中因某種原因發生的。

若在攝影裝置或顯示裝置中存在有雲紋，便將出現感度雲紋與顯示雲紋，恐將導致裝置性能降低。若製造攝影裝置或顯示裝置時所使用的光罩，於光罩圖案中出現雲紋，因為該雲紋將轉印於影像裝置的圖案中，因而恐將導致影像裝置的性能降低。

習知如上述的影像裝置之圖案或光罩之圖案之雲紋，通常利用微細缺陷規則性排列，多數情況在各個圖案的形狀檢查時將有無法檢測出的情況，但是當觀看整體區域時卻將形成與其他部分不同的狀態。因而，雲紋檢查主要係利用依目視所執行的斜光檢查等外觀檢查而實施。

另一方面，在影像裝置基板(例如液晶 TFT 基板等)方面，檢查雲紋裝置有如例如專利文獻 1 中所揭示。該雲紋檢查裝置係對基板表面照射光，並對來自該表面所形成圖案邊緣部的散射光，進行觀察而檢測出雲紋。

(專利文獻 1)日本專利特開平 10-300447 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

然而，如上述依目視所施行的雲紋檢查係屬於主觀性的檢查，因而將有隨執行檢查的操作員導致檢查結果不均的狀況。故，恐有無法高精度檢測出光罩或影像裝置之圖案中之雲紋的狀況發生。

再者，專利文獻 1 所記載的雲紋檢查裝置係檢測出影像裝置的圖案雲紋，並非屬於針對製造該影像裝置用的光罩圖案施行雲紋檢測。

再者，在光罩或影像裝置的圖案(重複圖案)中，將隨其種類而有各個不同的圖案(單位圖案)形狀、間距等圖案資訊，雲紋的檢查條件必須配合重複圖案的上述圖案資訊進行更改。但是，專利文獻 1 所記載的雲紋檢查裝置，並非是配合必須檢查的重複圖案之圖案資訊，變更雲紋檢查的檢查條件者，結果便無法高精度檢測出雲紋。

本發明係經考慮上述事情而所完成，其目的在於提供一種可有效率且高精度執行雲紋檢查的雲紋檢查方法及系統，暨光罩之製造方法。

(解決問題之手段)

申請專利範圍第 1 項所述發明的雲紋檢查方法，係對具有多數單位圖案規則排列之重複圖案的被檢查體，檢查上述重複圖案中所發生雲紋的雲紋檢查方法，其特徵在於：從上述被檢查體的整體影像中，指定雲紋檢查之檢查對象

的檢查區域，再從該檢查區域的上述重複圖案之影像中取得該重複圖案的圖案資訊，並根據該圖案資訊決定雲紋檢查的檢查條件，再根據該檢查條件執行雲紋檢查。

申請專利範圍第 2 項所述發明的雲紋檢查方法，係申請專利範圍第 1 項所述發明中，上述被檢查體係影像裝置、或製造該影像裝置用的光罩。

申請專利範圍第 3 項所述發明的雲紋檢查系統，係對具有多數單位圖案規則排列之重複圖案的被檢查體，檢查上述重複圖案中所發生雲紋的雲紋檢查系統；其特徵在於具備有：圖案資訊取得手段，其乃可從上述被檢查體的整體影像中，指定將成為雲紋檢查之檢查對象的檢查區域，再從該檢查區域的上述重複圖案之影像中，取得該重複圖案的圖案資訊；以及雲紋檢查手段，其乃根據利用該圖案資訊取得手段所取得的圖案資訊決定檢查條件，再根據該所決定的檢查條件對上述重複圖案中所發生的雲紋施行檢查。

申請專利範圍第 4 項所述發明的雲紋檢查方法，係申請專利範圍第 3 項所述發明中，上述被檢查體係影像裝置、或製造該影像裝置用的光罩。

申請專利範圍第 5 項所述發明的光罩之製造方法，係製造在透光性基板上設有既定遮光膜圖案之光罩的光罩之製造方法；其特徵在於包含有：遮光膜圖案形成步驟，其乃在上述透光性基板上，形成由多數單位圖案規則排列的重複圖案所構成遮光膜圖案；以及雲紋檢查步驟，其乃實

施申請專利範圍第 1 項所述的雲紋檢查方法，對上述重複圖案中所發生的雲紋執行檢查。

(發明效果)

根據申請專利範圍第 1、2 或 5 項所述發明，因為在雲紋檢查執行前，便從被檢查體的整體影像中，指定將成為雲紋檢查之檢查對象的檢查區域，並從該檢查區域的重複圖案影像中取得該重複圖案的圖案資訊，再根據該圖案資訊決定雲紋檢查的檢查條件，因而可配合將成為檢查對象的重複圖案，將該雲紋檢查的檢查條件最佳化，俾可效率佳且高精度的執行被檢查體之重複圖案中所發生雲紋的檢查。

根據申請專利範圍第 3 或 4 項所述發明，因為在利用雲紋檢查手段施行雲紋檢查之前，圖案資訊取得手段便可從被檢查體的整體影像中，指定將成為雲紋檢查之檢查對象的檢查區域，並從該檢查區域的重複圖案影像中取得該重複圖案的圖案資訊，再根據由該圖案資訊取得手段所取得的重複圖案之圖案資訊，決定利用雲紋檢查手段施行雲紋檢查的檢查條件，因而可將該檢查條件配合將檢查對象的重複圖案施行最佳化。結果，便可效率佳且高精度的執行被檢查體之重複圖案中所發生雲紋的檢查。

【實施方式】

以下，針對實施本發明的較佳形態，根據圖式進行說明。

圖 1 所示係本發明的雲紋檢查系統一實施形態之系統結構圖。圖 4 所示係由圖 1 所示雲紋檢查裝置所執行的雲

紋檢查狀況立體示意圖。

圖 1 所示雲紋檢查系統 30 係針對在被檢查體的光罩 50 表面上所形成重複圖案 51(圖 5)中所發生的雲紋，將其施行檢測的系統，具備有：視為圖案資訊取得手段的圖案資訊取得裝置 20，以及視為雲紋檢查手段的雲紋檢查裝置 10。上述光罩 50 係供製造影像裝置用的曝光光罩。

在此，影像裝置係將多數像素圖案最終施行影像處理、或畫面顯示的裝置，有如：攝影裝置與顯示裝置。攝影裝置代表性係有如：CCD、CMOS、VMIS 等固態攝影裝置。此外，顯示裝置代表性係有如：液晶顯示裝置、電漿顯示裝置、EL 顯示裝置、LED 顯示裝置、DMD 顯示裝置。所以，形成攝影裝置之攝影面的上述像素圖案，具體而言係形成 CCD 或 CMOS 等受光部的重複圖案。此外，形成顯示裝置之顯示面的像素圖案，具體而言係液晶顯示面板的薄膜電晶體、對向基板、或彩色濾光片等的重複圖案。

上述光罩 50 係在玻璃等透明基板 52(圖 4)上，具有由將鉻膜等遮光膜部分切除而形成遮光圖案，所構成的所需重複圖案 51(圖 5)。該重複圖案 51 係將上述影像裝置的多數像素圖案使用微影法施行轉印時所使用的圖案，配合像素圖案將多數單位圖案 53 規則排列構成。圖 4 與圖 5 中的元件符號 55 係指重複圖案 51 所形成的晶片，在光罩 50 中設置例如 5×5 個左右。

該光罩 50 的製造方法係包含有：形成由多數單位圖案 53 規則排列的重複圖案 51，所構成遮光膜圖案的遮光膜

圖案形成步驟；以及利用使用圖 1 所示雲紋檢查系統 30 所施行的雲紋之檢查方法，對重複圖案 51 中所發生的雲紋執行檢查的雲紋檢查步驟。

遮光膜圖案形成步驟係首先在透明基板 52(圖 4)上形成遮光膜，並在該遮光膜上形成光阻膜。其次，在該光阻膜上照射描繪機的電子射線或雷射光束而施行描繪，並施行既定圖案的曝光。接著，將描繪部與非描繪部選擇性的去除而形成光阻圖案。然後，再以光阻圖案為光罩並對遮光膜施行蝕刻，而在該遮光膜上形成由多數單位圖案 53(圖 5)所構成的重複圖案 51，便形成遮光膜圖案。

上述遮光膜圖案形成步驟係當利用電子射線或雷射光束的掃描，而對光阻膜施行描繪之際，將依存於光束的掃描寬度與光束直徑，並在描繪時產生接縫，在該接縫中將依每個描繪單位周期性的產生因描繪不良所造成的錯誤，此現象將造成上述雲紋發生的原因。

圖 1 所示雲紋檢查系統 30 係檢測出在光罩 50 之重複圖案 51 中所發生的雲紋，其中，雲紋檢查裝置 10 亦如圖 4 所示，具有：載置台 11、光源 12、受光器 13 及解析裝置 14。載置台 11 係載置光罩 50 的載置台。此外，光源 12 係配置於載置台 11 其中一側的上方，並將光從斜上方對光罩 50 表面的重複圖案 51 施行照射。

受光器 13 係配置於載置台 11 另一側上方，並接受被光罩 50 之重複圖案 51 所反射的反射光(特別係在重複圖案 51 的單位圖案 53 邊緣部散射的散射光)，且轉換為受光

資料。例如該受光器 13 係使用 CCD 線感測器或 CCD 面積感測器等攝影感測器。利用受光器 13 轉換的受光資料，若在光罩 50 的重複圖案 51 中發生雲紋，受光資料的規則性便將發生凌亂。所以，利用解析裝置 14 對該受光資料進行解析便將檢測出雲紋。

雲紋檢查系統 30 之圖 1 所示圖案資訊取得裝置 20 將後有詳述，是取得光罩 50 之重複圖案 51 的圖案資訊者。根據該圖案資訊，決定上述雲紋檢查裝置 10 的雲紋檢查之檢查條件(例如從光源 12 對光罩 50 施行照射之照射光的入射角、受光器 13 的攝影倍率等)。

光罩 50 之製造方法中的上述雲紋檢查步驟，係根據利用圖案資訊取得裝置 20 所取得的重複圖案 51 之圖案資訊，決定雲紋檢查裝置 10 的檢查條件，再根據該檢查條件，從雲紋檢查裝置 10 的光源 12 對光罩 50 的重複圖案 51 施行光照射，且由受光器 13 接受在重複圖案 51 之單位圖案 53 邊緣部散射的散射光，並採用由解析裝置 14 對受光資料進行解析，藉由使用雲紋檢查系統 30 執行雲紋之檢查方法，而對光罩 50 之重複圖案 51 中所發生的雲紋進行檢查(檢測)。

再者，圖 1 所示上述圖案資訊取得裝置 20 係具備有：可拍攝整體光罩 50 的攝影相機 21；可拍攝光罩 50 重複圖案 51 的顯微鏡 22；以及從攝影相機 21 與顯微鏡 22 取得影像並施行處理且顯示的影像處理顯示裝置 23。

如圖 2 所示，攝影相機 21 將拍攝整體光罩 50，並利用

將該光罩 50 的整體影像讀入於影像處理顯示裝置 23 中，而執行整體影像讀取處理。在光罩 50 中除已成為雲紋檢查對象的重複圖案 51 以外，尚包括有未成為雲紋檢查對象的重複圖案 51。影像處理顯示裝置 23 係可將光罩 50 整體影像上，具有成為雲紋檢查對象的重複圖案 51 之區域，指定為檢查區域的構造。此項指定係例如依每個單一或複數晶片 55 執行。

如圖 3 所示，顯微鏡 22 係構成可拍攝所指定上述檢查區域中的重複圖案 51，藉由將該重複圖案 51 的影像讀入於影像處理顯示裝置 23 中，而執行圖案影像讀取處理。影像處理顯示裝置 23 係從所讀入並顯示的重複圖案 51 影像中，取得該重複圖案 51 的圖案資訊。該圖案資訊係構成重複圖案 51 的單位圖案 53 形狀與間距等。

然後，根據該圖案資訊，決定利用雲紋檢查裝置 10 執行雲紋檢查的檢查條件。該檢查條件係例如配合單位圖案的形狀而決定，從光源 12 對光罩 50 施行照射的照射光入射角，此外尚有如配合單位圖案 53 的間距而所決定的受光器 13 攝影倍率等。該檢查條件的決定係根據影像處理顯示裝置 23 所取得重複圖案 51 的圖案資訊，由檢查員選擇決定。或者，當將圖案資訊與檢查條件的對照表，儲存於影像處理顯示裝置 23 中的情況時，亦可從該影像處理顯示裝置 23 所取得的圖案資訊，根據上述對照表決定檢查條件。

根據依此所決定的檢查條件，利用雲紋檢查裝置 10 如

前述，對光罩 50 之重複圖案 51 中所發生的雲紋執行檢查（檢測）。

其次，針對如上述所構成雲紋檢查系統 30 的作用，使用圖 6 所示流程圖進行說明。

首先，由圖案資訊取得裝置 20 的攝影相機 21 拍攝整體光罩 50，影像處理顯示裝置 23 將該光罩 50 的整體影像讀入並顯示，而執行整體影像讀取處理(S1)。其次，在影像處理顯示裝置 23 的光罩 50 影像上，由檢查員將成為雲紋檢查對象之重複圖案 51 所構成的區域，指定為檢查區域(S2)。

依此的話，針對上述檢查區域，由顯微鏡 22 拍攝重複圖案 51，影像處理顯示裝置 23 再將該重複圖案 51 的影像讀入，並顯示而執行圖案影像讀取處理(S3)。然後，從影像處理顯示裝置 23 的重複圖案 51 影像中，取得該重複圖案 51 的圖案資訊(例如單位圖案 53 的形狀與間距等)(S4)。

檢查員便根據所取得的圖案資訊，選擇決定雲紋檢查裝置 10 中執行雲紋檢查時的檢查條件(S5)。然後，根據該檢查條件，由雲紋檢查裝置 10 對光罩 50 的重複圖案 51 中所發生的雲紋進行檢查(檢測)(S6)。

因為形成如上述構造，因而根據上述實施形態將可達下述效果。

在利用雲紋檢查裝置 10 對光罩 50 的重複圖案 51 中所發生雲紋施行檢查前，便使用圖案資訊取得裝置 20，從

攝影相機 21 所拍攝到的光罩 50 整體影像中，將成為雲紋檢查對象之重複圖案 51 構成的區域，指定為檢查區域，並從該檢查區域的重複圖案 51 之顯微鏡影像中，取得該重複圖案 51 的圖案資訊，再根據使用該圖案資訊取得裝置 20 所取得的重複圖案 51 之圖案資訊，決定由雲紋檢查裝置 10 所執行的雲紋檢查條件。因而，即便光罩 50 的重複圖案 51 之圖案資訊屬於不明確的情況時，仍可配合檢查對象的重複圖案 51 將雲紋檢查的檢查條件最佳化。結果，便可雲紋檢查裝置 10，效率佳且高精度的執行光罩 50 之重複圖案 51 中所發生雲紋的檢查。

以上雖針對本發明根據上述實施形態進行說明，但是本發明並不僅侷限於此。

例如上述實施形態係針對被檢查體為光罩 50，而雲紋檢查系統 30 為對在供製造影像裝置用的上述光罩 50 之重複圖案 51 中，所發生的雲紋施行檢測者進行說明，但是該被檢查體亦可為攝影裝置或顯示裝置等影像裝置。此情況下，雲紋檢查系統 30 便由圖案資訊取得裝置 20，分別取得形成攝影裝置之攝影畫面的像素圖案(具體的而言，係形成 CCD、CMOS 等受光部的重複圖案)的圖案資訊、或形成顯示裝置之顯示畫面的像素圖案(具體而言，係液晶顯示面板之薄膜電晶體、對向基板、彩色濾光片等的重複圖案)的圖案資訊，並根據該圖案資訊決定雲紋檢查的檢查條件，再根據該檢查條件使用雲紋檢查裝置 10 檢測上述像素圖案所產生的雲紋。

再者，被檢查體亦可為供製造諸如：DRAM、SRAM 等半導體記憶體用的光罩。此情況下，雲紋檢查系統 30 便由圖案資訊取得裝置 20 取得該光罩之重複圖案的圖案資訊，並根據該圖案資訊決定雲紋檢查的檢查條件，再根據該檢查條件，使用雲紋檢查裝置 10 對上述重複圖案中所產生的雲紋執行檢測，藉此便可對區域 CD 錯誤等雲紋執行檢查。

再者，雲紋檢查裝置 10 的受光器 13 雖就接受由光罩 50 之重複圖案 51 的單位圖案 53 邊緣部所散射的光進行說明，但是亦可接受穿透過該光罩 50 之重複圖案 51 的單位圖案 53 間之透過光（特別係該透過光中，由單位圖案 53 邊緣部所繞射的繞射光）。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明的雲紋檢查系統一實施形態之系統結構圖。

圖 2 為由圖 1 所示圖案資訊取得裝置，執行整體影像讀取處理等執行狀況的立體示意圖。

圖 3 為由圖 1 所示圖案資訊取得裝置，執行圖案影像讀取處理等執行狀況的立體示意圖。

圖 4 為由圖 1 所示雲紋檢查裝置，執行雲紋檢查狀況的立體示意圖。

圖 5 為圖 1 與圖 4 的光罩之重複圖案平面圖。

圖 6 為由圖 1 所示雲紋檢查系統的執行動作流程圖。

【主要元件符號說明】

10	雲紋檢查裝置
11	載置台
12	光源
13	受光器
14	解析裝置
20	圖案資訊取得裝置
21	攝影相機
22	顯微鏡
23	影像處理顯示裝置
30	雲紋檢查系統
50	光罩(被檢查體)
51	重複圖案
53	單位圖案
55	晶片

五、中文發明摘要：

本發明所提供的雲紋檢查方法係可有效率且高精度執行雲紋檢查。

本發明的解決手段係對具有多數單位圖案規則排列之重複圖案的光罩 50，檢查上述重複圖案中所發生雲紋的雲紋檢查方法，從由圖案資訊取得裝置 20 的攝影相機 21 所拍攝到的光罩整體影像中，將具有成為雲紋檢查對象之重複圖案的區域，指定為檢查區域，再從該檢查區域之重複圖案由顯微鏡 22 所拍攝到的影像中，取得該重複圖案的圖案資訊，並根據該圖案資訊決定由雲紋檢查裝置 10 執行雲紋檢查時的檢查條件，然後根據該檢查條件由上述雲紋檢查裝置執行雲紋檢查。

六、英文發明摘要：

In a mura-defect inspection method which inspects a mura-defect generated in a repeated pattern of a photomask 50 having a repeated pattern that a large number of unit patterns are regularly arranged, an area having a repeated pattern to be a target for a mura-defect inspection is specified as an inspection area from an overall image of a photomask taken by an image pickup camera 21 of a pattern information acquiring unit 20, pattern information about the repeated pattern is acquired from the image of the repeated pattern in the inspection area taken by a microscope 22, an inspection condition for the mura-defect

inspection by a mura-defect inspection apparatus 10 is decided based on the pattern information, and the mura-defect inspection apparatus conducts the mura-defect inspection based on the inspection condition.

十、申請專利範圍：

1. 一種雲紋檢查方法，係對具有多數單位圖案規則排列之重複圖案的被檢查體，檢查上述重複圖案中所發生雲紋(mura defect)的雲紋檢查方法，其特徵在於：

從上述被檢查體的整體影像中，指定雲紋檢查之檢查對象的檢查區域，再從該檢查區域的上述重複圖案之影像中取得該重複圖案的圖案資訊，並根據該圖案資訊決定雲紋檢查的檢查條件，再根據該檢查條件執行雲紋檢查。

2. 如申請專利範圍第 1 項之雲紋檢查方法，其中，上述被檢查體係影像裝置、或製造該影像裝置用的光罩。

3. 一種雲紋檢查系統，係對具有多數單位圖案規則排列之重複圖案的被檢查體，檢查上述重複圖案中所發生雲紋的雲紋檢查系統；其特徵在於具備有：

圖案資訊取得手段，其乃可從上述被檢查體的整體影像中，指定將成為雲紋檢查之檢查對象的檢查區域，再從該檢查區域的上述重複圖案之影像中，取得該重複圖案的圖案資訊；以及

雲紋檢查手段，乃根據該所決定的檢查條件對上述重複圖案中所發生的雲紋施行檢查，其中該決定的檢查條件係根據利用該圖案資訊取得手段所取得之圖案資訊，來決定檢查條件。

4. 如申請專利範圍第 3 項之雲紋檢查系統，其中，上述被檢查體係影像裝置、或製造該影像裝置用的光罩。

5. 一種光罩之製造方法，係製造在透光性基板上設有既

定遮光膜圖案之光罩的製造方法；其特徵在於包含有：

遮光膜圖案形成步驟，其乃在上述透光性基板上，形成由多數單位圖案規則排列的重複圖案所構成遮光膜圖案；以及

雲紋檢查步驟，其乃執行申請專利範圍第 1 項之雲紋檢查方法，對上述重複圖案中所發生的雲紋執行檢查。

十一、圖式：

圖 1

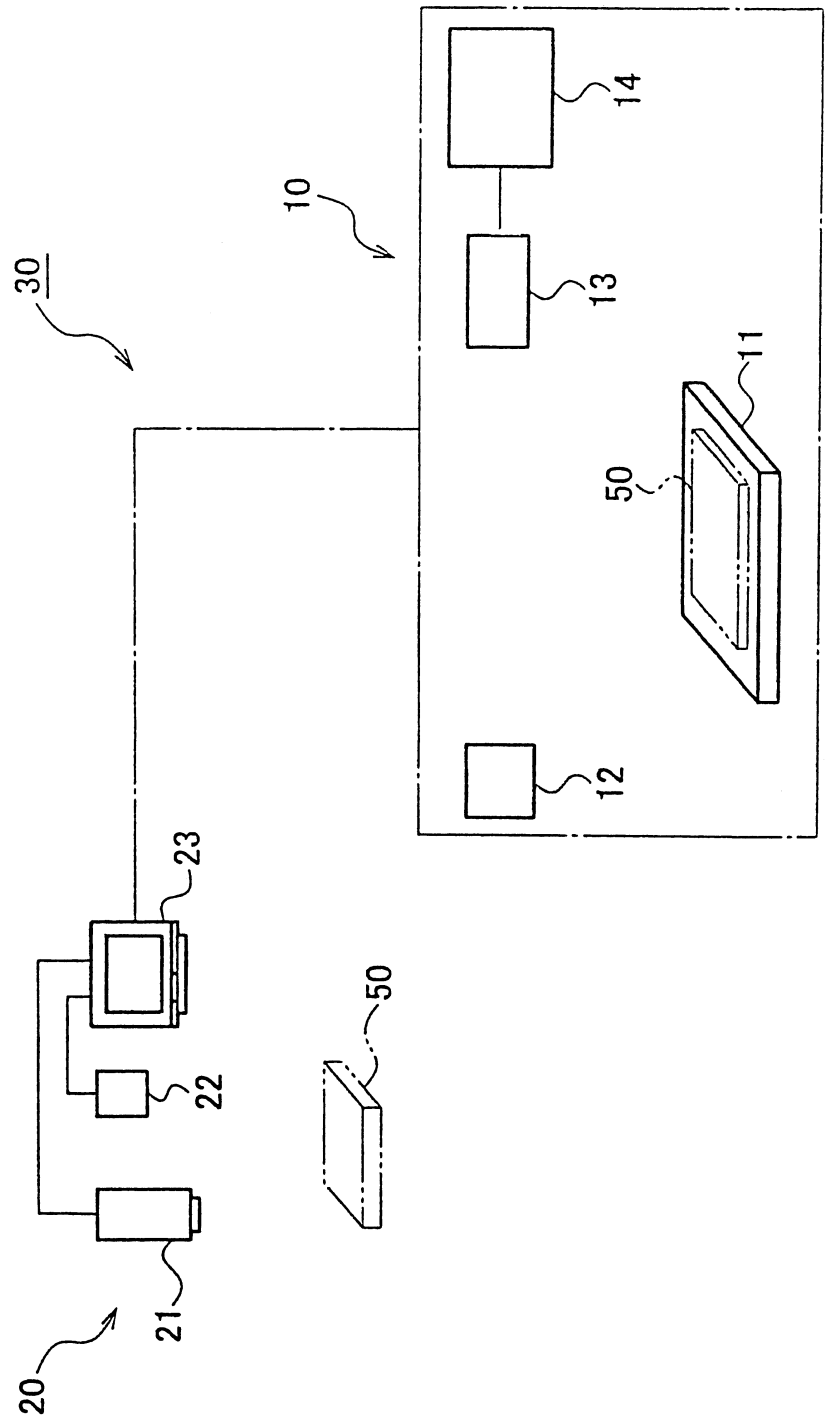


圖 2

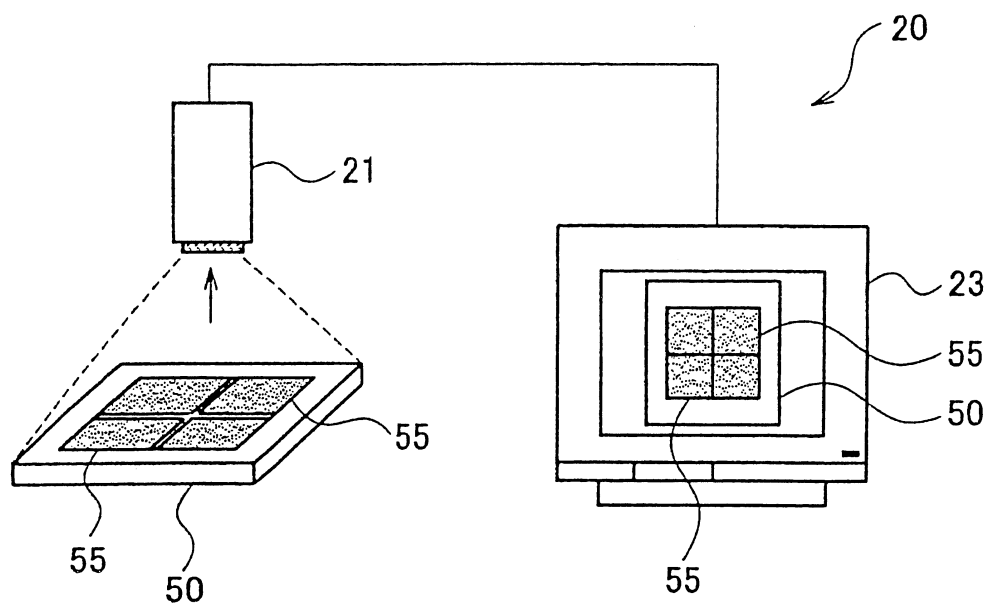


圖 3

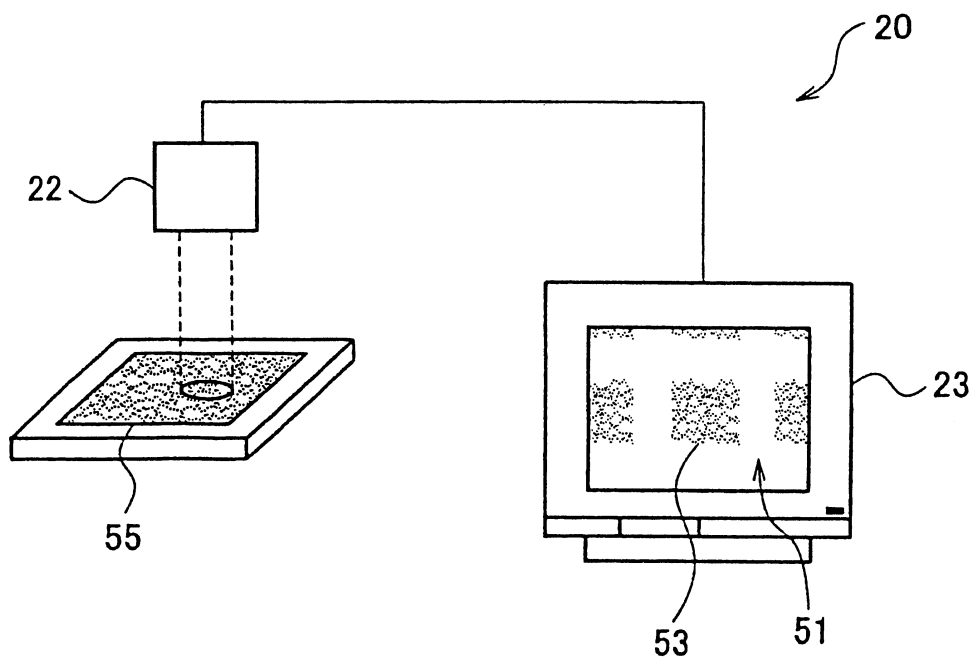


圖 4

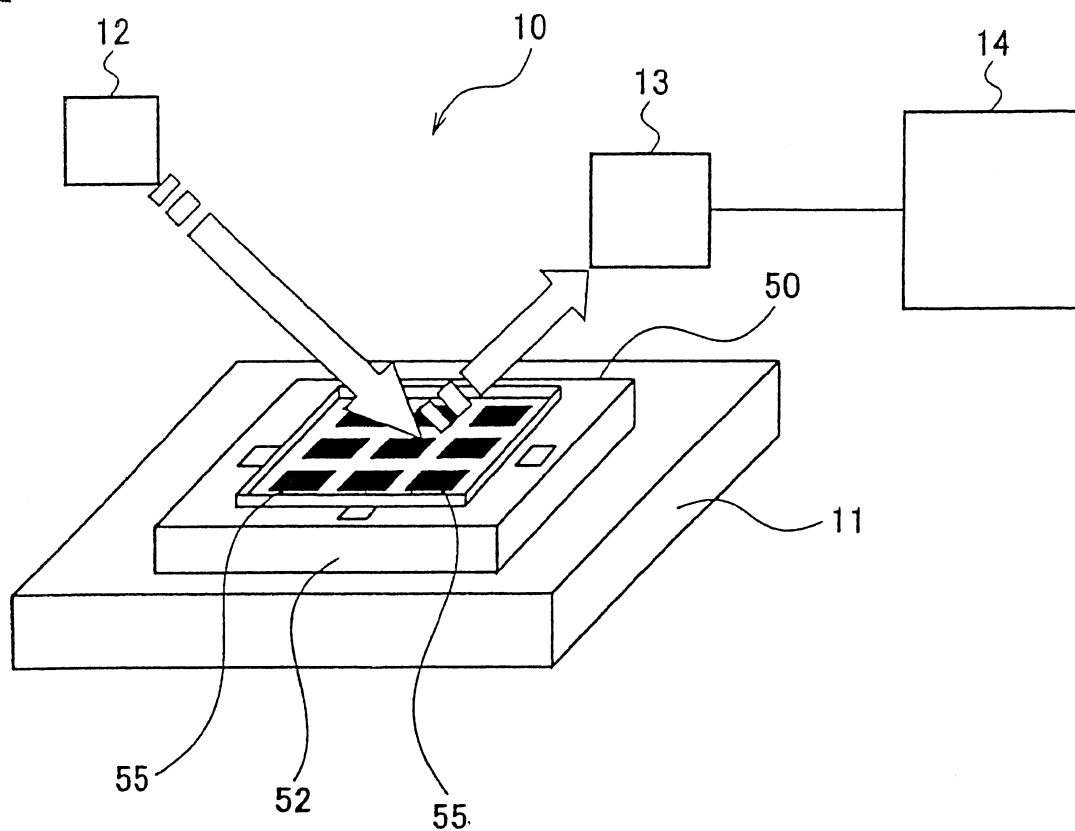


圖 5

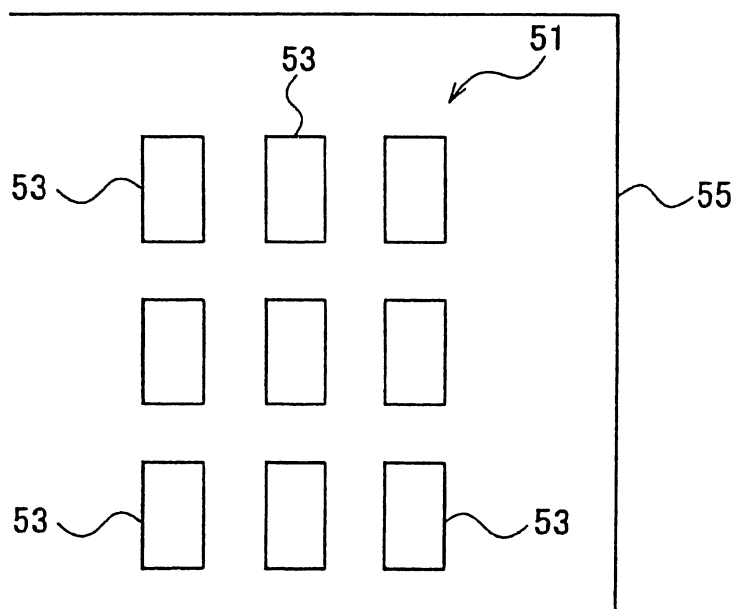
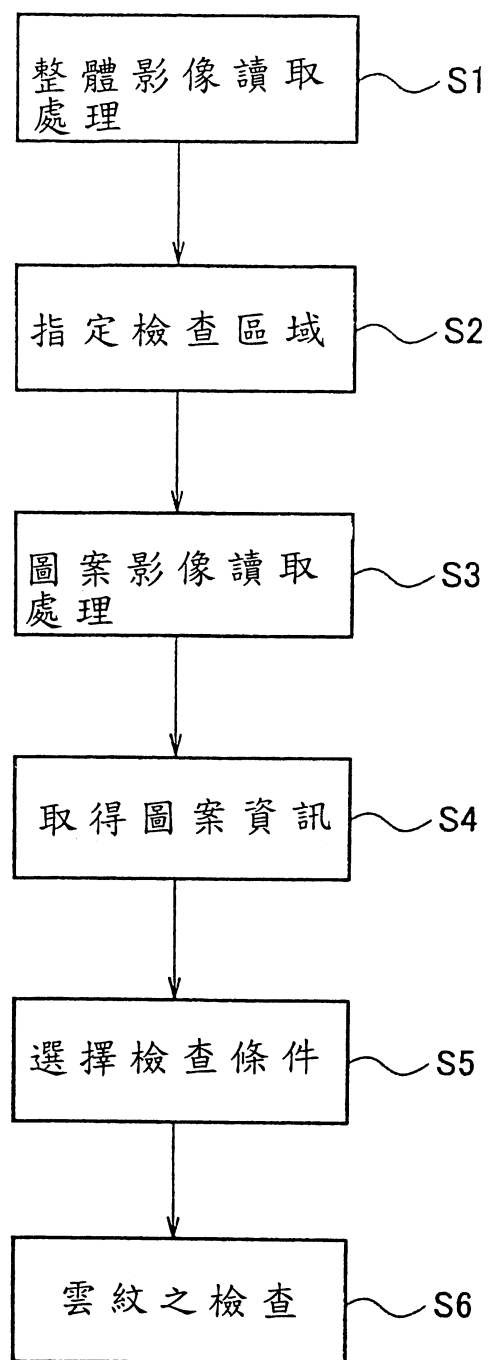


圖 6



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 雲紋檢查裝置
- 11 載置台
- 12 光源
- 13 受光器
- 14 解析裝置
- 20 圖案資訊取得裝置
- 21 攝影相機
- 22 顯微鏡
- 23 影像處理顯示裝置
- 30 雲紋檢查系統
- 50 光罩(被檢查體)

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