

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：94142753

※ 申請日期：94/12/05

※IPC 分類：G01B11/30
G01M11/60
G02F1/36

一、發明名稱：(中文/英文)

雲紋(MURA DEFECT)檢查裝置及方法，暨光罩之製造方法

APPARATUS AND METHOD 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)

田中淳一 / Junichi TANAKA

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；2004/12/06；2004-353249

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】

本發明係關於一種可檢測出用來製造影像裝置的光罩之圖案雲紋(mura defect)的雲紋檢查裝置及方法，暨光罩之製造方法。

【先前技術】

習知技術上，於用來製造攝影裝置及顯示裝置等之影像裝置的光罩中，係以形成在表面之圖案的雲紋檢查來做為檢查項目。所謂雲紋，係於排列為規則性的圖案中，不隨意地且會產生出不同規則性之瑕疵，於製造步驟等中將藉由任何原因來產生。

用在製造攝影裝置或顯示裝置時之光罩，當於光罩的圖案中產生雲紋時，則其中雲紋由於會轉印到影像裝置的圖案上，且於影像裝置來產生感度雲紋或顯示雲紋，故有可能會有降低影像裝置功能之慮。

習知，產生於影像裝置的圖案或光罩的圖案中之雲紋，一般而言，係藉由細微的雲紋呈現出規則性之排列，使得許多雲紋無法於各個圖案之形狀檢查中來發現，但是從整體區域來檢查時，將會發現和其它部分有不同之狀態。因此，雲紋檢查主要係藉由目視所產生偏光檢查等之外觀檢查來進行。

但是，此種目視檢查由於係屬於一種較為主觀的檢查，會依作業員而產生許多偏差數值的結果。於是，於習知之影像裝置(例如液晶 TFT 基板等)中，如專利文獻 1 之雲紋

檢查裝置所揭示。此專利文獻 1 之雲紋檢查裝置，係將光照射到表面形成圖案之基板上，從圖案邊緣部之散射光，利用 CCD 線性感測器感測，來檢測雲紋。

[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)

光罩係與上述專利文獻 1 相同，係從光源 62 往斜下方處將光線照射到在透明基板 52(圖 8)表面 52A 上所具備規則地排列單位圖案之重複圖案之光罩 50，而受光器 63 係將來自光罩 50 之重複圖案的反射光來受光且將之當作受光資料，且以解析裝置 64 來解析此受光資料，藉以可假想將上述重複圖案上發生之雲紋檢測之雲紋檢測裝置。

又，於圖 8 中之符號 55，係於光罩 50 之透明基板 52 表面 52A 上形成有上述重複圖案之晶片。另外，於此透明基板 52 表面 52A 上，其中，保護上述重複圖案遠離塵埃之薄膜 56 係使用薄膜框架 57 來進行安裝。再者，光罩 50，係將透明基板 52 內面 52B 接觸到載置台 61 上而載置於該載置台 61 上。

然而，圖 8 所示之雲紋檢查裝置中，考慮到如下之課題。

首先，如圖 4(B)所示之受光器 63 係於光罩 50 將之重複圖案中的單位圖案邊緣部上，發生散射且反射之有圖案資訊之光線 65 將之受光，同時，通過上述重複圖案的單位圖案間，且於透明基板 52 內面 52B 反射之有圖案資訊之光線 66 亦將之受光。因此，解析自受光器 63 的受光資

料之解析裝置 64，恐怕無法以高精密度來檢測雲紋。

其次，如圖 5(B)所示，當光線從光源 62 往斜下方處照射到以薄膜 56 來保護的光罩 50 之重複圖案時，自光源 62 之照射光被薄膜框架 57 遮住，因此在該重複圖案上發生受光器 63 不能使反射光受光之區域，可能有無法以高精密度來檢測出雲紋之慮。

另外，如圖 6(B)所示，來自光源 62 的光線會通過薄膜 56，且於重複圖案中之單位圖案的邊緣部反射，而再次通過薄膜 56 時，會因為受到此薄膜 56 之透射率影響而降低光線強度，同時也降低受光器 63 所受光的受光資料之對比值，而可能有無法以高精密度來檢測出雲紋之慮。

再者，如圖 7(B)所示之載置台 61，由於係接觸到透明基板 52 內面 52B 來支撐光罩 50，透明基板 52 的板厚度有偏差時，於該透明基板 52 中，形成有重複圖案之表面 52A 的位置相對載置台 61 而產生變動。因此，每個光罩 50 都必須調整受光器 63 的焦距面，使其對應於透明基板 52 表面 52A 的位置。

本發明之目的係考慮到上述問題而發明者，且在於提供一種能以高精密度檢測出雲紋之雲紋檢查裝置及方法，暨光罩之製造方法。

（解決問題之手段）

申請專利範圍第 1 項之雲紋檢查裝置，係具有：可將光線照射到於透光性基板表面上具備有排列為規則性之單位圖案的重複圖案之被檢查體的光源；以及將自上述被檢

查體的反射光或透過光受光而做成受光資料的受光器；且解析此受光資料而檢測出產生於上述重複圖案上的雲紋；其特徵係上述光源可將光線照射到上述被檢查體中之上述透光性基板內面側。

申請專利範圍第 2 項之雲紋檢查裝置，係於申請專利範圍第 1 項中，其特徵係用來支撐載置上述被檢查體的載置台，係接觸到上述被檢查體中之透光性基板表面來支撐該被檢查體。

申請專利範圍第 3 項之雲紋檢查裝置，係於申請專利範圍第 1 或 2 項中，其特徵係於上述被檢查體中之透光性基板表面上，設置有覆蓋重複圖案來保護的薄膜。

申請專利範圍第 4 項之雲紋檢查裝置，係於申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項，其特徵係上述被檢查體係用來製造影像裝置之光罩。

申請專利範圍第 5 項之雲紋檢查方法，係將光線照射到於透光性基板表面上具備有排列為規則性之單位圖案的重複圖案之被檢查體，且自上述被檢查體的反射光或透過光受光而做成受光資料，再解析此受光資料來檢測出產生於上述重複圖案上的雲紋；其特徵係將光線從上述被檢查體中之上述透光性基板內面側，往該被檢查體照射。

申請專利範圍第 6 項之光罩之製造方法，係於透光性基板上製造出具備有既定遮光膜圖案之光罩者，其特徵係具有：遮光膜圖案形成步驟，於上述透光性基板上形成遮光膜圖案，其由多數單位圖案規則排列之重複圖案所構成；

雲紋檢查步驟，透過實施申請專利範圍第 5 項所記載之雲紋檢查方法，來檢查上述重複圖案上發生之缺陷。

(發明效果)

若根據申請專利範圍第 1 項的話，由於光源係往被檢查體中之透光性基板的內面側照射，故當受光器將自重複圖案之反射光受光時，則此受光器就會將於重複圖案之單位圖案邊緣部發生散射而反射之具有圖案資訊之反射光受光，且由於沒有接受到其它圖案資訊之光線，故能以高精密度來檢測出產生於被檢查體之重複圖案的雲紋。

若根據申請專利範圍第 2 項的話，用來支撐載置被檢查體之載置台，係會接觸到於被檢查體中形成有重複圖案的透光性基板表面來支撐前述被檢查體，若透光性基板的板厚度有偏差時，因重複圖案對載置台之位置一定，故能夠固定住將此重複圖案之反射光受光之受光器的焦距面。

若根據申請專利範圍第 3 項的話，於被檢查體中之透光性基板表面上，若設置有覆蓋重複圖案來保護的薄膜時，來自光源的光線由於不會通過上述薄膜，故不會因為此薄膜之設置來降低光線強度，因此，不但可防止因為受光器所產生的受光資料對比值之降低，同時，也可藉由用來支撐薄膜的薄膜框架而來防止遮住光線的情形發生。

若根據申請專利範圍第 5 或 6 項的話，由於光線係從被檢查體中之透光性基板的內面側往該被檢查體照射，故會將散射於重複圖案之單位圖案邊緣部而反射的圖案資訊之反射光受光，且由於不會將其它圖案資訊之光線受光，

故能以高精密度來檢測出產生於被檢查體中之重複圖案之雲紋。

【實施方式】

以下，將依據圖式來說明實施本發明之最佳形態。

圖 1 係顯示本發明雲紋檢查裝置之一實施形態的側剖面圖。圖 2 係顯示圖 1 之箭頭 II 所觀之圖。

圖 1 及圖 2 所示之雲紋檢查裝置 10，係用來檢測出產生於形成在作為被檢查體的光罩 50 中之有透光性基板之透明基板 52 表面上的重複圖案 51(圖 3)之雲紋，其中，包括有載置台 11、光源 12、受光器 13 及解析裝置 14 之構造。上述光罩 50 係用來製造影像裝置之曝光罩。

於此之影像裝置係一種使多數的像素圖案最後成為畫像處理或者畫面顯示的裝置，例如有攝影裝置和顯示裝置。其中，最具有代表性的攝影裝置有 CCD、CMOS、VMIS 等之固體攝影裝置。另外，最具有代表性的顯示裝置有液晶顯示裝置、電漿顯示裝置、EL 顯示裝置、LED 顯示裝置及 DMD 顯示裝置。因此，形成有攝影裝置之攝影面的上述像素圖案，具體而言係形成有 CCD 或 CMOS 等之受光部之重複圖案。另外，形成有顯示裝置之顯示面的像素圖案，具體而言係一種液晶顯示面板的薄膜電晶體或對向基板、彩色濾光片等之重複圖案。

上述光罩 50，係於玻璃等透明基板 52 表面 52A 上，具有一包括去除部分鉻膜等之遮光膜所形成的遮光膜圖案構成之既定重複圖案 51(圖 3)。此重複圖案 51 係運用微

影法來將上述影像裝置之多數像素圖案轉印時所使用之圖案，且對應於像素圖案上來構成一排列為規則性之多數單位圖案 53。於圖 1 及圖 2 之符號 55 係顯示形成有重複圖案 51 之晶片，且於光罩 50 上設置有例如 5×5 個程度的晶片。

於上述光罩 50 中，進一步覆蓋重複圖案 51，保護掉入該重複圖案 51 防止塵埃之薄膜 56。設置於透明基板 52 表面 52A 上。此薄膜 56 係由具有如硝棉(nitrocellulose)等透光性的材質所構成，且伸展設置於框架形狀的薄膜框架 57 上面。其中，此薄膜框架 57 下面，係黏合於透明基板 52 表面 52A 之晶片 55 周圍，使薄膜 56 能接觸到光罩 50 上。

上述光罩 50 之製造方法，係具有：形成包括有排列為規則性之多數單位圖案 53 的重複圖案 51 構成之遮光膜圖案的遮光膜圖案形成步驟；以及使用藉由雲紋檢查裝置 10 的雲紋檢查方法來檢測產生於重複圖案 51 的雲紋之雲紋檢查步驟。

遮光膜圖案形成步驟，首先係於透明基板 52 表面 52A 上形成一遮光膜，再於此遮光膜上來形成抗蝕膜。其次，於此抗蝕膜上照射繪圖機中的電子束或雷射光束來進行描繪圖案，且，曝光出既定的圖案。其次，選擇性地去除描繪部和非描繪部來形成抗蝕圖案。之後，把抗蝕圖案當作光罩來進行蝕刻遮光膜，於此遮光膜上會形成包括有多數單位圖案 53(圖 3)的重複圖案 51 而形成一遮光膜圖案。

於上述遮光膜圖案形成步驟上，藉由電子束或雷射光束的掃描，而於抗蝕膜上進行描繪圖案時，會因光束之掃描寬度或光束直徑關係而於描繪圖案時產生接縫，而此接縫會使得因為不良描繪圖案不良所產生之瑕疵而周期性產生於每個描繪圖案單位上，此乃造成前述雲紋產生的原因。

再者，於圖 1 所示之雲紋檢查裝置 10 中的前述載置台 11，係一載置有光罩 50 之載置台。此載置台 11 就如圖 2 所示，有如四角框狀的平板，其中，上端 11A 係接觸到光罩 50 中之透明基板 52 表面 52A 上，故將透明基板 52 內面 52B 作為上端來載置此光罩 50。

另外，如圖 1 所示之前述光源 12，係配置於載置台 11 之一側斜上方，且將光線從斜上方往光罩 50 中之透明基板 52 內面 52B 來照射。其中，來自此光源 12 的光線係通過光罩 50 之透明基板 52，再到形成於該透明基板 52 表面 52A 的重複圖案 51。

前述受光器 13 係配置於載置台 11 之另一側斜上方，從光罩 50 之重複圖案 51 所反射的反射光，尤其係將於在重複圖案 51 中之單位圖案 53 邊緣部上發生散射的散射光於斜上方上受光後再轉換成受光資料。譬如，此受光器 13 係使用 CCD 線性感測器或者 CCD 區域感測器等之攝影感測器。藉由受光器 13 來變換的受光資料中，若於光罩 50 之重複圖案 51 上具有雲紋的話，將會破壞受光資料之規則性。因此，藉由前述解析裝置 14，來解析此受光資料就

可檢測出雲紋。

光罩 50 之製造方法中的前述雲紋檢查步驟，係從雲紋檢查裝置 10 之光源 12 將光線照射到光罩 50 的重複圖案 51 中，且以受光器 13 來受光於重複圖案 51 之單位圖案 53 邊緣部所散射出的散射光，再藉由解析裝置 14 來解析受光資料，及使用雲紋檢查裝置 10 之雲紋檢查方法，來檢查(檢測)出產生於光罩 50 之重複圖案 51 的雲紋。

因此，若依據上述實施形態，就會產生以下(1)~(4)之效果。

(1)如圖 4(A)所示之光源 12，由於係將光線照射到光罩 50 中之透明基板 52 內面 52B 側，故受光器 13 就會將於光罩 50 中之重複圖案 51 的單位圖案 53 邊緣部所散射且反射具有圖案資訊之反射光 15 受光，另外具有其它圖案資訊之光線，換言之，如圖 4(B)所示，通過重複圖案 51 之單位圖案 53 間而在透明基板 52 內面 52B 發生反射之具有圖案資訊之光線 66 不會受光。又，受光器 13 雖然係用來將透明基板 52 內面 52B 所反射出的光線 16 受光，但是由於此光線 16 係不包括有圖案資訊，故不會對雲紋的檢測造成影響。因此，藉由解析裝置 14 來解析受光器 13 受光後而變換成的受光資料，故能夠以高精密度來檢測出產生於重複圖案 51 之雲紋。

(2)於如圖 5(A)所示之光罩 50 的透明基板 52 表面 52A 上，當以薄膜框架 57 設置覆蓋有重複圖案 51 來保護的薄膜 56 時，若光線從光源 12 往斜下方處照射到光罩 50 時，

則不會因為薄膜框架 57 來遮住從光源 12 來的光線，且由於光線係往光罩 50 中所有的重複圖案 51 來照射，故能夠以高精密度來檢測出產生於此重複圖案 51 之雲紋。

(3)於如圖 6(A)所示之光罩 50 的透明基板 52 表面 52A 上，即使以薄膜框架 57 設置覆蓋有重複圖案 51 來保護的薄膜 56 時，從光源 12 來的光線不會通過薄膜 56。結果，從光源 12 往重複圖案 51 方向的照射光的強度，以及從重複圖案 51 往受光器 13 方向之反射光的強度，係不會因為薄膜 56 之設置而降低光線強度，故不會降低受光器 13 受光而變換的受光資料對比值。因此，能夠以高精密度來檢測出產生於重複圖案 51 之雲紋。

(4)如圖 7(A)所示，用來支撐載置光罩 50 之載置台 11，由於係接觸到光罩 50 中形成有重複圖案 51 之透明基板 52 表面 52A 上來支撐該光罩 50，故即使透明基板 52 的板厚度有偏差時，置於光罩 50 中之重複圖案 51 的載置台上的位置(換言之，相對於透明基板 52 表面 52A 的載置台 11 之位置)也係一定。結果由於能夠固定住用來把來自重複圖案 51 之反射光受光的受光器 13 焦距面，故可提高雲紋檢查作業的功能性。

以上，雖然係根據上述實施形態來說明本發明，但是本發明係並不限定於此形態。

譬如，於雲紋檢查裝置 10 之受光器 13，雖然係敘述用來將光罩 50 中之重複圖案 51 的單位圖案 53 邊緣部所散射出的光線受光，但是其中，通過此光罩 50 中之重複圖

案 51 之單位圖案 53 的透過光，特別是也可將於此透過光中之單位圖案 53 邊緣部所繞射之繞射光受光。

另外，於本實施形態上，雖然係敘述將薄膜 56 設置在光罩 50 上，但是本發明也可適用在不設置有此薄膜 56 之形態上。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明雲紋檢查裝置之一實施形態的側剖面圖。

圖 2 係圖 1 之箭頭 II 所觀之圖。

圖 3 係顯示於圖 2 光罩中之重複圖案的平面圖。

圖 4(A)、(B)係顯示藉由圖 1 之雲紋檢查裝置所檢測出雲紋檢查狀況與圖 8 之比較例一起將其表示之部份側剖面圖。

圖 5(A)、(B)係顯示藉由圖 1 之雲紋檢查裝置所檢測出雲紋檢查狀況與圖 8 之比較例一起將其表示之部分側剖面圖。

圖 6(A)、(B)係顯示藉由圖 1 之雲紋檢查裝置所檢測出雲紋檢查狀況與圖 8 之比較例一起將其表示之部分側剖面圖。

圖 7(A)、(B)係顯示藉由圖 1 之雲紋檢查裝置所檢測出雲紋檢查狀況與圖 8 之比較例一起將其表示之部分側剖面圖。

圖 8 係顯示圖 4(B)~圖 7(B)之雲紋檢查裝置(比較例)的斜視圖。

【主要元件符號說明】

- 10 雲紋檢查裝置
- 11 載置台
- 11A 載置台上端
- 12 光源
- 13 受光器
- 14 解析裝置
- 15 光線
- 16 光線
- 50 光罩(被檢查體)
- 51 重複圖案
- 52 透明基板(透光性基板)
- 52A 透明基板表面
- 52B 透明基板內面
- 53 單位圖案
- 55 晶片
- 56 薄膜
- 57 薄膜框架
- 61 載置台
- 62 光源
- 63 受光器
- 64 解析裝置
- 65 光線
- 66 光線

五、中文發明摘要：

【課題】：將提供一種能以高精密度來檢測出雲紋(mura defect)之雲紋檢查裝置。

【解決手段】：一種雲紋檢查裝置 10，係具有：將光線照射到於透明基板 52 表面 52A 上具備有排列為規則性之單位圖案的重複圖案之光罩 50 的光源 12，以及將自光罩的反射光受光而做成受光資料的受光器 13，且將此受光資料以解析裝置 14 來解析而檢測出產生於重複圖案上的雲紋者；其中，上述光源 12 係可將光線照射到於光罩中之透明基板內面 52B 側。

六、英文發明摘要：

A mura-defect inspection apparatus 10 includes: a light source 12 which irradiates light onto a photomask 50 having a repeated pattern that a unit pattern is regularly arranged on a surface 52A of a transparent substrate 52; and a photoreceptor 13 which receives reflected light from the photomask to convert it to received light data, wherein an analyzer 14 analyzes the received light data to detect a mura-defect generated in the repeated pattern, wherein the light source 12 irradiates light onto a back side 52B of the transparent substrate in the photomask.

十、申請專利範圍：

1. 一種雲紋(mura defect)檢查裝置，係具有：可將光線照射到於透光性基板表面上具備有排列為規則性之單位圖案的重複圖案之被檢查體的光源；以及將自上述被檢查體的反射光或透過光受光而做成受光資料的受光器；且解析此受光資料來檢測出產生於上述重複圖案上的雲紋者，其特徵是，

上述光源可將光線照射到上述被檢查體中之上述透光性基板內面側。

2. 如申請專利範圍第 1 項之雲紋檢查裝置，其中，用來支撐載置上述被檢查體的載置台，係接觸到上述被檢查體中之透明性基板表面來支撐該被檢查體。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之雲紋檢查裝置，其中，於上述被檢查體中之透光性基板表面，係設置有覆蓋重複圖案來保護的薄膜(pellicle film)。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之雲紋檢查裝置，其中，上述被檢查體係用來製造影像裝置的光罩。

5. 一種雲紋檢查方法，係將光線照射到於透光性基板表面上具備有排列為規則性之單位圖案的重複圖案之被檢查體，且將自上述被檢查體的反射光或透過光受光而做成受光資料，再解析此受光資料而檢測出產生於上述重複圖案上的雲紋者；其特徵是，

將光線從上述被檢查體中之上述透光性基板內面側，往該被檢查體照射。

6. 一種光罩之製造方法，係於透光性基板上製造出具備有既定遮光膜圖案之光罩者，其特徵是具有：

遮光膜圖案形成步驟，於上述透光性基板上形成遮光膜圖案，其由多數單位圖案規則排列之重複圖案所構成；

雲紋檢查步驟，透過實施申請專利範圍第 5 項所記載之雲紋檢查方法，來檢查上述重複圖案上發生之缺陷。

十一、圖式：

圖 1

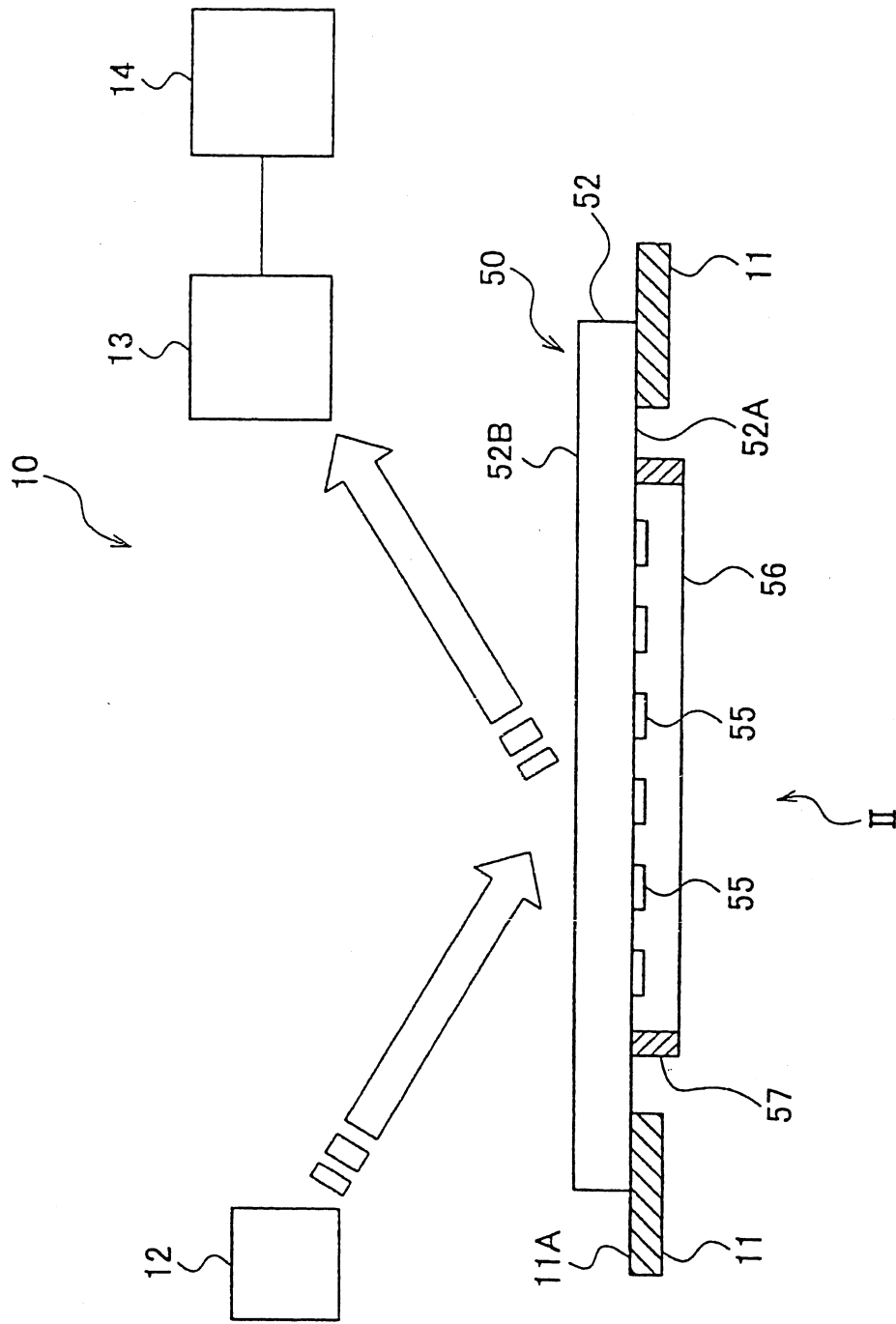


圖 2

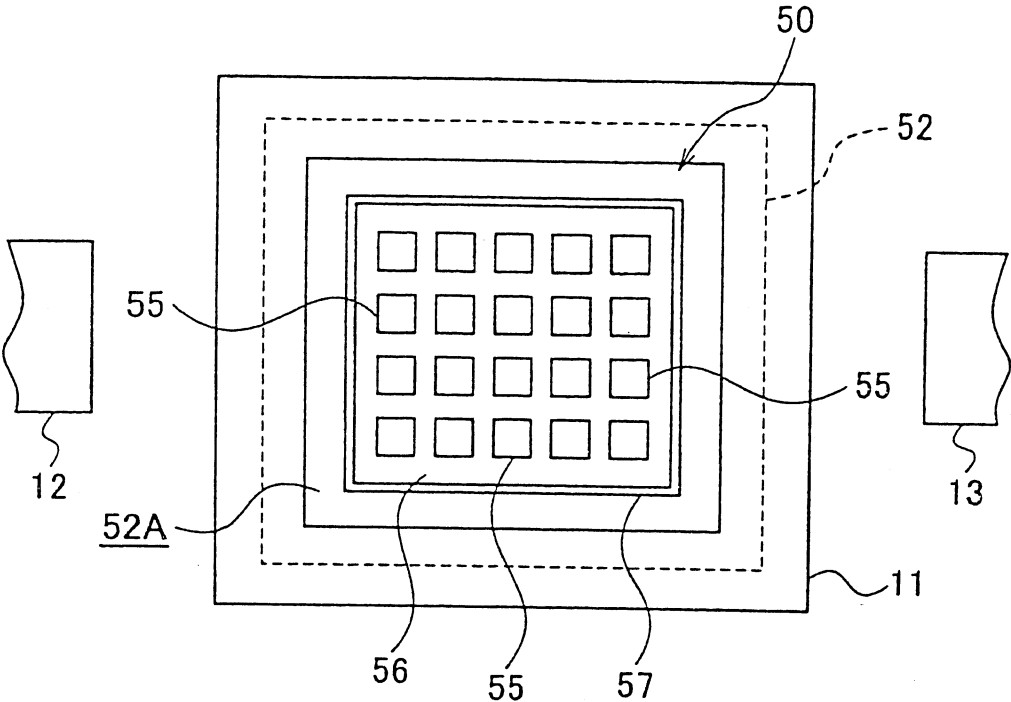
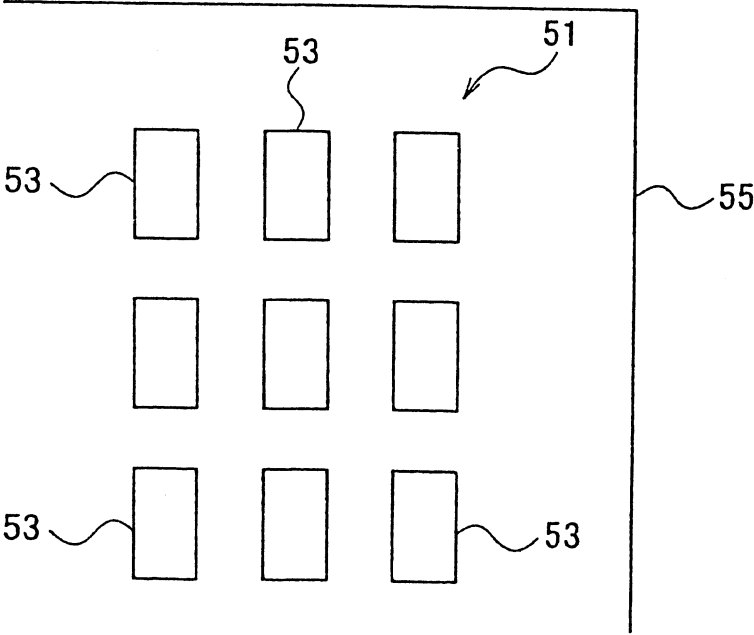


圖 3



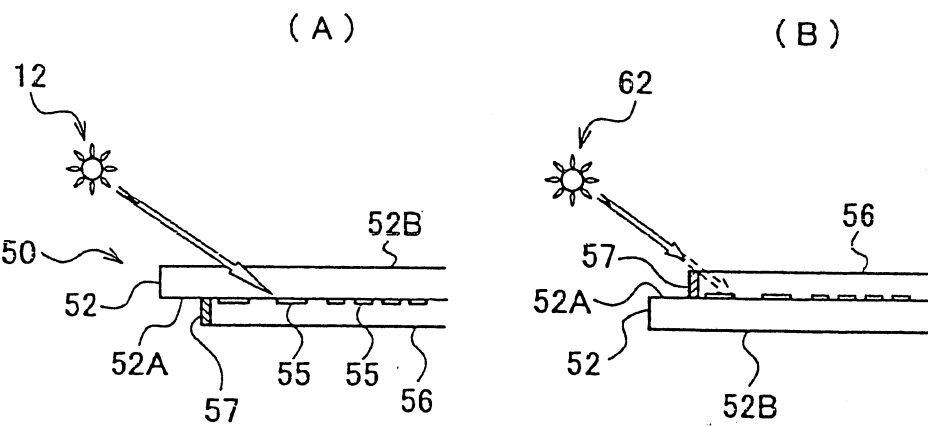
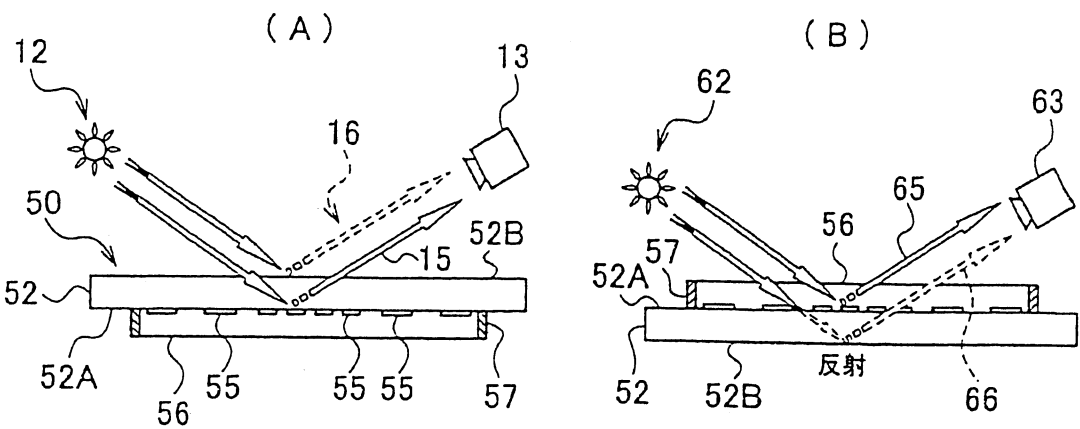


圖 6

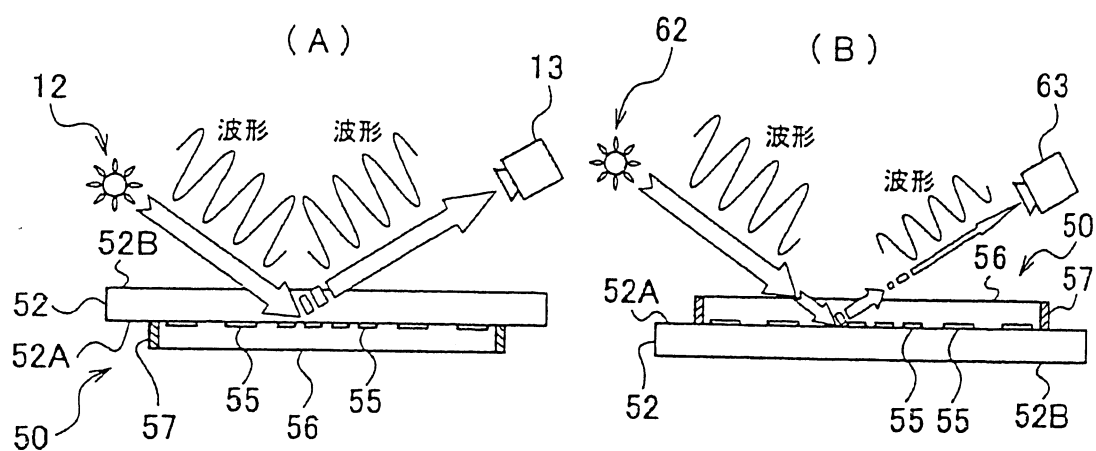
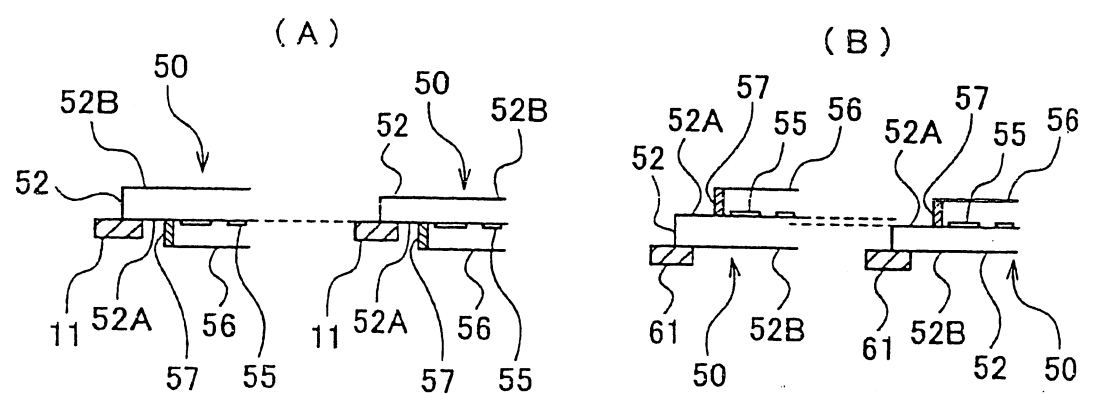
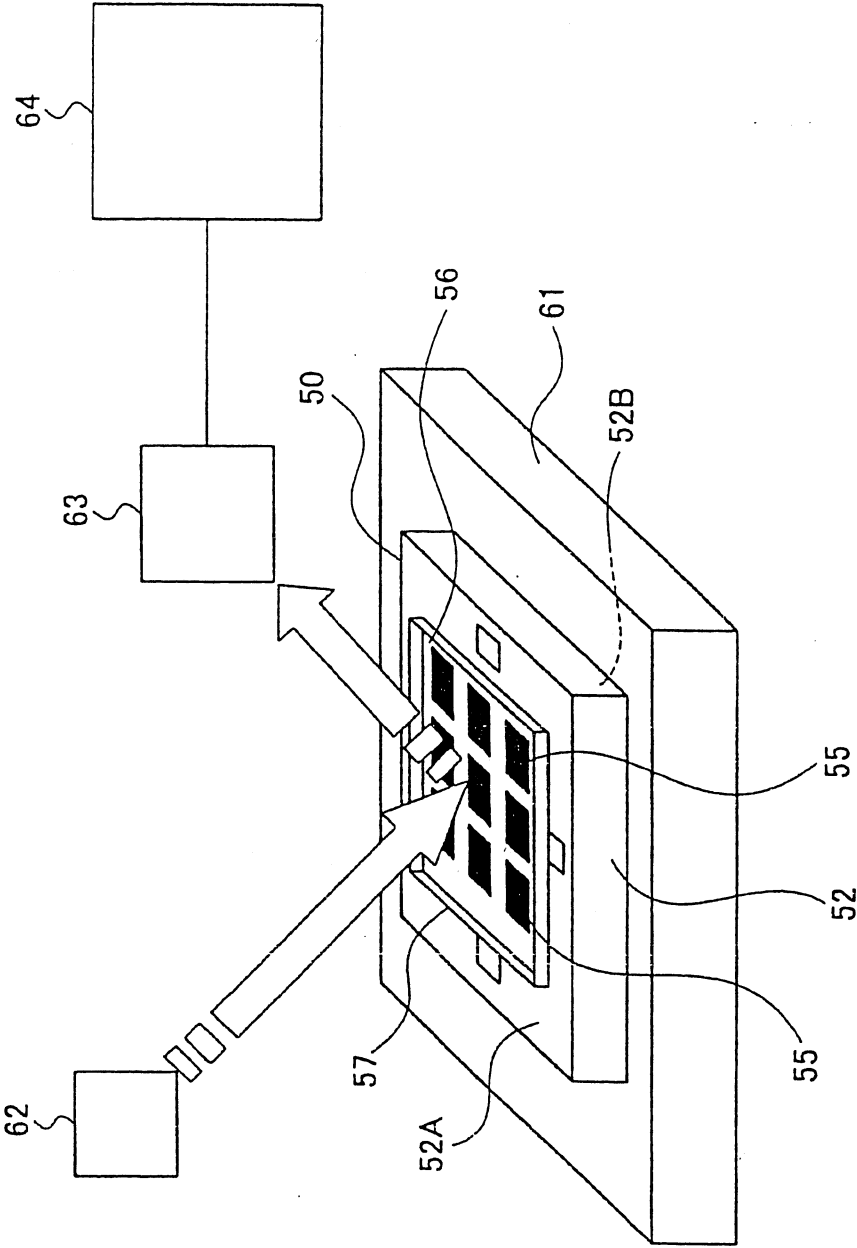


圖 7





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
11A	載置台上端
12	光源
13	受光器
14	解析裝置
50	光罩(被檢查體)
52	透明基板(透光性基板)
52A	透明基板表面
52B	透明基板內面
55	晶片
56	薄膜
57	薄膜框架

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