



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201435331 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：103100583

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : **G01N21/88 (2006.01)**

(30)優先權：2013/02/21 日本 2013-032332

(71)申請人：歐姆龍股份有限公司 (日本) OMRON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：江川弘一 EKAWA, KOICHI (JP)；中田雅博 NAKATA, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

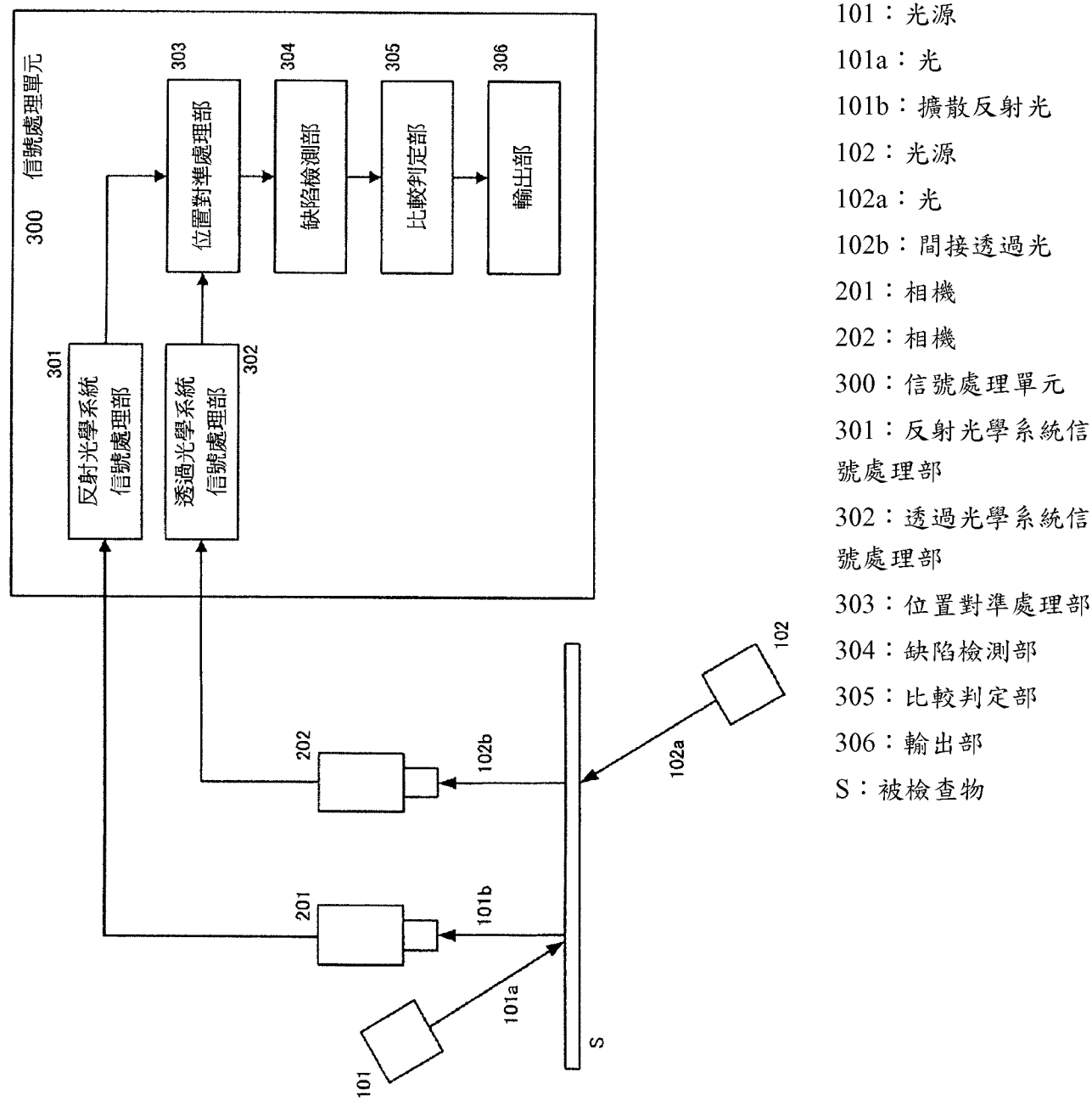
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：12 共 46 頁

(54)名稱

缺陷檢查裝置及缺陷檢查方法

(57)摘要

[課題]低成本且高速地進行可判別表面缺陷與內層缺陷之檢查。[解決手段]缺陷檢查裝置具有：
第 1 照射手段，係從一側對被檢查物照射第 1 光；第 2 照射手段，係從另一側對被檢查物照射第 2 光；攝影手段，係配置於該一側，並取得因應於第 1 光之反射光及第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測手段，係根據藉攝影手段所取得之反射光及透過光的強度，檢測出被檢查物之內層缺陷。檢測手段係判定透過光強度比反射光強度更大的缺陷是內層缺陷。透過光之檢測方法係可採用使第 2 光斜向射入以檢測出間接透過光的方法、與以 cross-nicol 方式檢測出正透過光的方法。攝影手段可以是 2 台相機，亦可以是將 2 條光設為不同顏色的 1 台彩色相機。



第 2 圖



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201435331 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：103100583

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 08 日

(51)Int. Cl. : **G01N21/88 (2006.01)**

(30)優先權：2013/02/21 日本 2013-032332

(71)申請人：歐姆龍股份有限公司 (日本) OMRON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：江川弘一 EKAWA, KOICHI (JP)；中田雅博 NAKATA, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：12 共 46 頁

(54)名稱

缺陷檢查裝置及缺陷檢查方法

(57)摘要

[課題]低成本且高速地進行可判別表面缺陷與內層缺陷之檢查。[解決手段]缺陷檢查裝置具有：第 1 照射手段，係從一側對被檢查物照射第 1 光；第 2 照射手段，係從另一側對被檢查物照射第 2 光；攝影手段，係配置於該一側，並取得因應於第 1 光之反射光及第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測手段，係根據藉攝影手段所取得之反射光及透過光的強度，檢測出被檢查物之內層缺陷。檢測手段係判定透過光強度比反射光強度更大的缺陷是內層缺陷。透過光之檢測方法係可採用使第 2 光斜向射入以檢測出間接透過光的方法、與以 cross-nicol 方式檢測出正透過光的方法。攝影手段可以是 2 台相機，亦可以是將 2 條光設為不同顏色的 1 台彩色相機。

發明摘要

※ 申請案號：103/100583

※ 申請日：103.1.8

※IPC 分類：G01N 21/88 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

缺陷檢查裝置及缺陷檢查方法

【中文】

【課題】

低成本且高速地進行可判別表面缺陷與內層缺陷之檢查。

【解決手段】

缺陷檢查裝置具有：第 1 照射手段，係從一側對被檢查物照射第 1 光；第 2 照射手段，係從另一側對被檢查物照射第 2 光；攝影手段，係配置於該一側，並取得因應於第 1 光之反射光及第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測手段，係根據藉攝影手段所取得之反射光及透過光的強度，檢測出被檢查物之內層缺陷。檢測手段係判定透過光強度比反射光強度更大的缺陷是內層缺陷。透過光之檢測方法係可採用使第 2 光斜向射入以檢測出間接透過光的方法、與以 cross-nicol 方式檢測出正透過光的方法。攝影手段可以是 2 台相機，亦可以是將 2 條光設為不同顏色的 1 台彩色相機。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 2 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

300	信號處理單元
301	反射光學系統信號處理部
302	透過光學系統信號處理部
303	位置對準處理部
304	缺陷檢測部
305	比較判定部
306	輸出部
201	相機
202	相機
102	光源
101a	光
102a	光
101b	擴散反射光
102b	間接透過光
101	光源
S	被檢查物

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

缺陷檢查裝置及缺陷檢查方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關於檢查被檢查物之內層缺陷的裝置及方法。

【先前技術】

【0002】已知一種對薄片狀物品照射光，再根據藉由相機接收其透過光或反射光所得之影像進行影像處理而檢測出缺陷之技術。在此，在被檢查物是液晶顯示器所使用之偏光薄膜(光學薄膜)等的情況，希望判別缺陷是存在於表面或存在於內層。這是因為偏光薄膜等係在表面黏貼保護片之狀態受檢查，因為最後會剝下保護片，所以即使表面具有缺陷，亦不成問題的緣故。

【0003】專利文獻 1 記載有：在表層與內層錯開焦點位置後拍攝，再根據這些複數個影像，區別表面缺陷與內層缺陷。可是，需要在表層位置與內層位置進行複數次攝影，而具有檢查費時的問題。又，需要將焦點對準各個位置的機構，導致成本上揚。又，因為在焦點位置進行判別，所以焦點位置精度很重要，因而需要抑制被檢查物之位置變動，造成用以抑制位置變動之工作台成本上揚，而且為了抑制位置變動，需要使被檢查物靜止致使檢查週期變長。

【0004】專利文獻 2 記載：根據在照射同軸照明下所拍攝之影像、與在照射擴散照明下所拍攝之影像，區別表面缺陷與內層缺陷。可是，因為需要使照明系統滑動並拍攝 2 次，所以具有檢查費時的問題。且需要使照明滑動的機構而導致成本上揚。而且，因為要驅動如照明那樣的大型構件，故需維修驅動部。

先行專利文獻

專利文獻

【0005】

專利文獻 1 日本國特開 2005－98970 號公報

專利文獻 2 日本國特開 2001－108639 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】本發明係有鑑於上述的問題點而完成者，其目的在於低成本且高速進行可判別表面缺陷與內層缺陷之檢查。

[解決課題之手段]

【0007】為解決上述課題，本發明之一形態的缺陷檢查裝置係檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查裝置，該裝置係包括：第 1 照射手段，係對該被檢查物照射第 1 光；第 2 照射手段，係對該被檢查物照射第 2 光；攝影手段，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測手段，係根據藉該攝影手段所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；以

該攝影手段之拍攝該第 2 光之間接透過光的方式配置該攝影手段與該第 2 照射手段。

【0008】即，第 2 照射手段與攝影手段之位置關係係以作成從第 2 照射手段所照射之光之正透過光不會射入攝影手段，而間接透過光會射入攝影手段的位置關係較佳。間接透過光係指依存在於被檢查物之缺陷反射或散射而偏離正透過方向之透過光。藉此，可實現缺陷之暗視野攝影，而動態範圍提高。在此情況係檢測出已透過內層缺陷之間接透過光比已透過表面缺陷之間接透過光更強。

【0009】藉由採用如上述的構成，可根據因應於反射光強度之攝影資料與因應於間接透過光強度之攝影資料，判別內層缺陷。即，得知在被檢測出反射光或間接透過光強的部分有某種缺陷存在，對於相同的缺陷，若間接透過光強度比反射光強度更大，可判別該缺陷係內層缺陷。

【0010】如同上述，在拍攝第 2 光之間接透過光的情況，使第 2 光的波長變短較佳。波長愈短的光，在缺陷之散射效果愈大，因此，已透過缺陷之透過光強度會提高。此外，第 2 光係波長愈短，散射效果愈大，但是若考慮光源及受光元件之易取得性，使用藍光(波長 450nm 附近)較佳。

【0011】本發明其他形態的缺陷檢查裝置係一種檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查裝置，該裝置係包含：第 1 照射手段，係對該被檢查物照射第 1 光；第 2

照射手段，係對該被檢查物照射第 2 光；攝影手段，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測手段，係根據藉該攝影手段所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；以該攝影手段可拍攝該第 2 光之正透過光的方式配置該攝影手段與該第 2 照射手段；在該第 2 照射手段與該被檢查物之間、及該攝影手段與該第 2 照射手段之間，分別設置透過軸彼此正交之偏光濾光器。

【0012】依此方式，第 2 照射手段與攝影手段之位置關係亦是以作成從第 2 照射手段所照射之光之正透過光射入攝影手段較佳。即，亦可作成攝影手段拍攝在被檢查物內不會散射而直線前進之透過光的構成。在此情況，係將透過軸彼此正交之偏光濾光器分別設置於第 2 照射手段與被檢查物之間、及攝影手段與被檢查物之間。通過被檢查物內之無缺陷部分的光會被偏光濾光器所遮斷，相對地，因為通過缺陷部分的光會在通過缺陷部分時在偏光發生散射，所以通過偏光濾光器並射入攝影手段。根據這種構成，亦可實現缺陷之暗視野攝影。且會檢測出已通過內層缺陷之正透過光比已通過表面缺陷之正透過光更強。

【0013】藉由採用如上述的構成，可根據因應於來自第 1 照射手段之反射光強度的攝影資料、與因應於正透過光強度的攝影資料，檢測出內層缺陷。即，得知在被檢測出反射光或正透過光強的部分存在某種缺陷，對於

相同之缺陷，若正反射光強度比反射光強度更大，可判別該缺陷係內層缺陷。

【0014】此外，缺陷包含異物、孔、皺紋、斑駁、瑕疵等。表面缺陷係存在於被檢查物之表面附近的缺陷，在被檢查物具有多層構造的情況係存在於最外側層的缺陷。內層缺陷係存在於被檢查物之內部的缺陷，在被檢查物具有多層構造的情況係存在於最外側層以外的缺陷。但，被檢查物係未必要具有多層構造。在被檢查物不具有多層構造的情況，位在自表面起算既定距離以內的缺陷屬於表面缺陷，而位在比其更內部的缺陷屬於內層缺陷。

【0015】在本發明，藉由作成同時測量第 1 光在被檢查物所反射的反射光、與第 2 光透過被檢查物後之透過光的構成，可使檢查高速化。爲了同時測量，在攝影手段方面，有採用 2 台相機之方法與採用 1 台相機之方法。在使用 2 台相機同時測量的情況，以將第 1 光之照射位置與第 2 光之照射位置設爲不同位置較佳。在此情況，需要在缺陷裝置設置進行關於反射光之攝影資料與關於透過光之攝影資料之位置對準位置對準的手段。在使用 1 台相機同時測量反射光與透過光的情況，使第 1 光與第 2 光之顏色(波長)相異，並以彩色相機拍攝較佳。因爲任一種情況都不需要使照射手段等移動，所以可進行高速的檢查，而且裝置的構成變得簡易，而可抑制製造成本或維修成本。

【0016】在採用 1 台相機作為攝影手段的情況，作成第 1 照射手段係從被檢查物之一側照射光，第 2 照射手段係從被檢查物之另一側照射光，攝影手段係從該一側拍攝第 1 光之反射光與第 2 光之透過光。另一方面，在採用 2 台相機作為攝影手段的情況，亦可作成第 1 及第 2 照射手段從被檢查物之相同側照射光，並將拍攝第 1 光之反射光的第 1 攝影手段、及拍攝第 2 光之透過光(間接透過光或正透過光)的第 2 攝影手段分別配置於被檢查物之不同側。不過，即使是採用 2 台相機的情況，亦可作成將第 1 及第 2 照射手段配置於不同側，並將第 1 及第 2 攝影手段配置於相同側。

【0017】藉第 1 照射手段之第 1 光的照射位置與藉第 2 照射手段之第 2 光的照射位置係亦可相同，亦可不同。

【0018】在照射位置不同的情況，只要使用拍攝各個照射位置的 2 台相機即可。在此情況，更設置進行關於第 1 光之反射光的攝影資料、與關於第 2 光之透過光的攝影資料之位置對準的位置對準手段，並根據位置對準後的 2 個攝影資料，檢測出內層缺陷。

【0019】另一方面，在將第 1 光與第 2 光之照射位置設為相同的情況，使各個光之顏色(波長)不同。例如，可從紅光(波長 650nm 附近)、綠光(波長 550nm 附近)、藍光(波長 450nm 附近)之中選擇任一種光。在此，在是拍攝來自第 2 照射手段之間接透過光之構成的情況，因為第 2 照射手段如上述以採用藍光較佳，所以第 1 照射手段採用紅光或綠光即可。此外，在將第 1 光與第 2 光

之照射位置設為相同的情況，攝影手段可為具備接收各個光之複數個線狀之受光元件的一台彩色相機。又，攝影手段亦可以是具有對所射入之光進行分光的分光元件、與分別取得分光後之光強度之複數個受光元件的一台彩色相機。此外，在採用複數個線狀之受光元件的情況，因為攝影位置不同，所以需進行位置對準，相對地，在分光後進行受光的情況，因為攝影位置一致，所以無需進行位置對準。

【0020】此外，本發明係可理解為具有該手段的至少一部分的缺陷檢查裝置。又，本發明係亦可理解為具有該處理的至少一部分的缺陷檢查方法，或用以實現該方法的程式。該手段及處理各個彼此可能的組合可構成本發明。

【0021】作為本發明之一形態的缺陷檢查方法係一種檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查方法，該方法係包含：照射步驟，係對該被檢查物照射第 1 光及第 2 光；攝影步驟，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測步驟，係根據藉該攝影步驟所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；在該攝影步驟，拍攝該第 2 光之間接透過光。

【0022】作為本發明之一形態的缺陷檢查方法係一種檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查方法，該方法係包含：照射步驟，係對該被檢查物照射第 1 光及第 2 光；攝影步驟，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第

2 光之透過光之強度的攝影資料；及檢測步驟，係根據在該攝影步驟所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；在該攝影步驟，係拍攝該第 2 光之正透過光；該第 2 光係在經由第 1 偏光濾光器對該被檢查物照射該第 2 光並透過該被檢查物後，經由透過軸是與該第 1 偏光濾光器正交之第 2 偏光濾光器所拍攝。

[發明之效果]

【0023】若依據本發明，可高速且低成本地進行區別表面缺陷與內層缺陷之缺陷檢查。

【圖式簡單說明】

【0024】

第 1 圖係表示缺陷檢查系統之整體概要的圖。

第 2 圖係表示第 1 實施形態之缺陷檢查裝置的構成圖。

第 3 圖係說明第 1 實施形態之在表面缺陷及內層缺陷之反射光(a)及間接透過光(b)的圖。

第 4 圖係說明存在於被檢查物之缺陷(a)、拍攝了此被檢查物之情況的反射光(b)及間接透過光(c)之亮度比的圖。

第 5 圖係表示第 1 實施形態之缺陷檢查方法之流程的流程圖。

第 6 圖係表示第 2 實施形態之缺陷檢查裝置的構成圖。

第 7 圖係說明第 2 實施形態之透過表面缺陷及內層缺陷之透過光的圖。

第 8 圖係表示第 3 實施形態之缺陷檢查裝置的構成圖。

第 9 圖係表示第 4 實施形態之缺陷檢查裝置的構成圖。

第 10 圖係表示第 3 及第 4 實施形態之變形例的缺陷檢查裝置之光學系統的構成圖。

第 11 圖係說明第 5 實施形態之缺陷檢查方法的圖。

第 12 圖係表示第 1 及第 2 實施形態之變形例的缺陷檢查裝置之光學系統的構成圖。

【實施方式】

【0025】以下，參照圖面，並根據實施例詳細地舉例說明本發明之實施形態。其中，在該實施例所記載之構成元件的尺寸、材質、形狀及其相對配置等只要無特別記載，本發明之範圍就不受該等所限定。

【0026】在第 1 圖表示本發明之缺陷檢查系統整體的示意構成。缺陷檢查系統係檢查藉搬運輓 400 所搬運之薄片狀之被檢查物 S 的系統。被檢查物 S 例如是用於液晶顯示器的偏光薄膜。偏光薄膜在檢查階段係具有於薄片狀之偏光元件設置有保護片的多層構造。本實施形態之缺陷檢查系統係進行適當的缺陷檢查，該缺陷檢查係藉由檢測出存在於被檢查物 S 之內層(偏光元件層)的缺陷，而進行避免誤看(缺陷的誤檢測)之適當的缺陷檢測。

【0027】在本實施形態之缺陷檢查系統，設置有對被檢查物 S 照射光之 2 個光源 101、102。光源 101 係從與相機 200 相同之側對被檢查物 S 照射光。光源 102 係從

與相機 200 相反側對被檢查物 S 照射光。相機 200 拍攝從光源 101 所照射的光之在被檢查物表面的反射光、與從光源 102 所照射並透過被檢查物的透過光。此外，相機 200 係僅圖示一台，但是亦可採用分別拍攝反射光與透過光的 2 台相機。藉相機 200 所拍攝之攝影資料係被送至信號處理單元 300，並檢測出被檢查物 S 中的缺陷。在此時，信號處理單元 300 係根據反射光與透過光之強度，判別所檢測出之缺陷是存在於被檢查物 S 的內層或存在於表面。

【0028】在此，簡單地說明了缺陷檢查系統之概要，以下針對各個實施形態作詳細說明。

<第 1 實施形態>

【0029】第 2 圖係表示第 1 實施形態之缺陷檢查裝置的構成圖。缺陷檢查裝置由光源 101、102、相機 201、202 及信號處理單元 300 所構成。

【0030】光源 101 係從與相機 201 相同之側對被檢查物 S 照射光 101a。光源 101 所照射之光 101a 的波長無特別限定，可以是可見光，亦可以是紫外光或紅外光等。又，光 101a 亦可以不是單一波長的光。在本實施形態，作為光 101a，例如採用綠光。光源 101 係以光 101a 可斜向照射於被檢查物 S 之方式配置。相機 201 係線感測器相機，不論是彩色相機或是黑白相機都可。相機 201 係在配置與被檢查物 S 之搬運方向正交的方向，且配置成可從鉛垂方向拍攝光 101a 之照射位置。光源 101 與相機 201 之位置關係係設為光 101a 之正反射光不會射入而擴

散反射光 101b 會射入相機 201 的位置關係較佳。藉此，可對被檢查物 S 之缺陷進行暗視野攝影，能以高對比拍攝缺陷。此外，光源 101 與相機 201 之位置關係係只要是可實現暗視野攝影之配置即可，亦可以是上述以外的配置。在本專利說明書中將光源 101 與相機 201 稱為反射光學系統。

【0031】光源 102 係從與相機 202 相反側對被檢查物 S 照射光 102a。光源 102 所照射之光 102a 的波長亦可與光源 101 的情況一樣係任意，但是在本實施形態以使用藍光較佳。關於藍光較佳之理由將於後面述及。光源 102 係配置成光 102a 可斜向照射於被檢查物 S。在本實施形態，光 101a 與光 102a 之照射位置係在搬運方向錯開。相機 202 係線感測器相機，不論是彩色相機或是黑白相機都可。相機 202 係配置在與被檢查物 S 之搬運方向正交的方向，並配置成可從鉛垂方向拍攝光 102a 之照射位置。光源 102 與相機 202 之位置關係係以設為光 102a 之正透過光不會射入而間接透過光 102b 會射入相機 202 的位置關係較佳。藉此，可對被檢查物 S 之缺陷進行暗視野攝影，而可高對比地拍攝缺陷。此外，光源 102 與相機 202 之位置關係係只要是可實現暗視野攝影之配置即可，亦可以是上述以外的配置。在本專利說明書中將光源 102 與相機 202 稱為間接透過光學系統。

【0032】信號處理單元 300 係包括 CPU(中央運算處理裝置)、RAM(隨機存取記憶體)等之主記憶裝置、HDD(硬碟)或 SSD(固態硬碟)等之輔助記憶裝置、滑鼠、鍵盤、

顯示器等之輸入輸出裝置等的電腦。藉由此電腦之 CPU 執行電腦程式，發揮作為反射光學系統信號處理部 301、透過光學系統信號處理部 302、位置對準處理部 303、缺陷檢測部 304、比較判定部 305 及輸出部 306 之功能。

【0033】反射光學系統信號處理部 301 係取得從相機 201 所輸出之攝影資料，並從攝影資料求得亮度比。在本實施形態，因為採用綠色光源作為光源 101，所以在相機 201 為彩色相機的情況只要求得 G 信號之亮度比即可。此外，亮度比係指將各受光元件之電荷(攝影資料)除以以無缺陷之被檢查物為對象時之各受光元件之電荷(攝影資料)後的值。即，預先求得無缺陷之被檢查物 S 的攝影資料，將檢查時之攝影資料相對於該值的比設為亮度比。「無缺陷時之各受光元件的電荷」係亦可作為在進行複數次攝像時之各受光元件之電荷的平均值。亮度比在無缺陷的情況係成為接近 1 的值，而在有缺陷的情況，因為在缺陷之擴散反射光射入，而成為比 1 更大的值。在本專利說明書中，將反射光學系統信號處理部 301 所算出之亮度比稱為反射光亮度比。

【0034】透過光學系統信號處理部 302 係取得從相機 202 所輸出之攝影資料，並與上述一樣地從攝影資料求得亮度比。在本實施形態，因為採用藍色光源作為光源 102，所以在相機 202 為彩色相機的情況，只要求得 B 信號之亮度比即可。在此所求得之亮度比亦與上述一樣，在無缺陷的情況成為接近 1 的值，而在有缺陷的情況，因為間接透過光射入，而成為比 1 更大的值。在本

專利說明書中，將透過光學系統信號處理部 302 所算出之亮度比稱為透過光亮度比。

【0035】位置對準處理部 303 係進行反射光亮度比與透過光亮度比之資料的位置對準處理。因為相機 201 與相機 202 之攝影位置不同，所以被相機 201 拍攝的部位到達要被相機 202 拍攝之位置會耗費時間。為了比較從相機 201 與相機 202 所獲得之相同位置的亮度比，位置對準處理部 303 係根據被檢查物之搬運速度與攝影資料之取得時刻，進行位置對準處理。

【0036】缺陷檢測部 304 係從反射光亮度比之資料與透過光亮度比之資料的各資料，檢測出缺陷。缺陷檢測部 304 係在不區別缺陷是內層缺陷或是表面缺陷之下檢測出全部的缺陷。具體言之，缺陷檢測部 304 係在亮度比為既定臨限值以上的情況判斷有缺陷存在。此臨限值係作為檢測參數，可從外部設定。

【0037】比較判定部 305 係對缺陷檢測部 304 所檢測出之缺陷，根據在該缺陷部分之反射光亮度比與透過光亮度比，判別是內層缺陷或是表面缺陷。比較判定部 305 係將透過光亮度比是比反射光亮度比更大的缺陷判別為內層缺陷，而將反射光亮度比是比透過光亮度比更大的缺陷判別為表面缺陷。

【0038】參照第 3 圖及第 4 圖，說明根據上述之方法可判別內層缺陷與表面缺陷的理由。

【0039】第 3 圖(a)係說明從光源 101 所照射的光 101a 在缺陷中之反射光的圖。從光源 101 所照射的光 101a 係

在表面缺陷 D_s 及內層缺陷 D_I 進行擴散反射，並藉相機 201 拍攝該擴散反射光 R_s 、 R_I 。在此，具有在表面缺陷出現強的擴散反射，而相對地在內層缺陷 D_I 出現弱之擴散反射的特徵。因此，檢測出在表面缺陷 D_s 之反射光 R_s 的強度比在內層缺陷 D_I 之反射光 R_I 的強度更強。

【0040】第 3 圖 (b) 係說明從光源 102 所照射的光 102a 在缺陷中之間接透過光的圖。從光源 102 所照射的光 102a 係在表面缺陷 D_s 及內層缺陷 D_I 散射，而偏離正透過方向。藉相機 202 拍攝該間接透過光 T_s 、 T_I 。在此，具有在內層缺陷 D_I 散射強，而相對地在表面缺陷 D_s 散射弱之特徵。因此，檢測出在內層缺陷 D_I 之間接透過光 T_I 的強度比在表面缺陷 D_s 之間接透過光 T_s 的強度更強。

【0041】此外，此散射效果係在光源 102 使用藍色光源較佳的理由。光 102a 的波長愈短，在內層缺陷之散射效果愈強，因此，射入相機 202 之間接透過光亦愈強。因此，從光源 102 所照射之光的波長係短的較佳。若考慮光源或受光元件之易取得性或成本，從光源 102 所照射之光 102a 係採用藍光較佳。

【0042】第 4 圖係說明內層缺陷與表面缺陷之亮度比之差異的圖。第 4 圖 (a) 係從鉛垂方向表示被檢查物的圖，表示在相機 201、202 之攝影位置 43 存在有表面瑕疵(表面缺陷)41 與內層異物(內層缺陷)42。第 4 圖 (b) 係在各像素位置表示相機 201 所拍攝之反射光亮度比(反射光學系統信號處理部 301 所算出之亮度比)的圖。如上述，因為在表面瑕疵 41 之反射光強度比在內層異物 42

之反射光強度更大，所以在表面瑕疵 41 之位置的亮度比大，而在內層異物 42 之位置的亮度比小。另一方面，第 4 圖(c)係在各像素位置表示相機 202 所拍攝之間接透過光亮度比(透過光學系統信號處理部 302 所算出之亮度比)的圖。如上述所示，因為在內層異物 42 之間接透過光強度比在表面瑕疵 41 之間接透過光強度更大，所以在內層異物 42 之位置的亮度比大，而在表面瑕疵 41 之位置的亮度比小。

【0043】如此，在內層異物 42 之位置的亮度比係為透過光亮度比比起反射光亮度比還大。另一方面，在表面瑕疵 41 之位置的亮度比係反射光亮度比比起透過光亮度比更大。因此，比較判定部 305 係可將透過光亮度比比起反射光亮度比更大之缺陷判別為內層缺陷。

【0044】此外，在第 3 圖及第 4 圖之說明中係為了簡化說明而列舉表面缺陷是位於表側(光源 101 側)的面的情況，但是在背面側的面有缺陷的情況，相同的現象亦成立。又，即使是內層缺陷與表面缺陷存在於相同位置的情況，亦藉由適當地調整光源 102 之光量或缺陷檢測所需的臨限值，而可作成關於所檢測出之缺陷，透過光亮度比是比反射光亮度比還大。因此，即使是內層缺陷與表面缺陷存在於相同位置的情況，亦可根據上述之原理來判別有無內層缺陷。

【0045】輸出部 306 係在檢測出缺陷的情況，將缺陷所存在的位置、及該缺陷係內層缺陷和表面缺陷之哪一種的資訊輸出至顯示裝置等，或對其他的裝置傳送資

料。此外，輸出部 306 係亦可作成僅在內層缺陷存在的情況通知有缺陷存在。

【0046】參照第 5 圖之流程圖，說明使用本實施形態之缺陷檢查裝置的缺陷檢查方法。在步驟 S51，藉相機 201 拍攝從光源 101 對被檢查物 S 所照射之光的反射光，而且藉相機 202 拍攝從光源 102 對被檢查物 S 所照射之光的透過光。進而，藉反射光學系統信號處理部 301 及透過光學系統信號處理部 302 算出反射光及透過光之亮度比。因為被檢查物 S 會被搬運，所以藉由攝影可得到二維之亮度比的分布。在步驟 S52，位置對準處理部 303 進行反射光亮度比與透過光亮度比之位置對準處理，而得到在相同位置的反射光亮度比與透過光亮度比。在步驟 S53，缺陷檢測部 304 從在相同攝影位置之反射光亮度比的資料與透過光亮度比的資料，檢測出缺陷。缺陷檢測部 304 係在亮度比比起被賦予作為攝影參數之臨限值更大的情況，判斷在該部位具有缺陷。此外，在此，係在進行位置對準處理後進行缺陷檢測，但是亦可在缺陷檢測後進行位置對準處理。

【0047】在步驟 S54，比較判定部 305 針對缺陷檢測部 304 所檢測出之缺陷，判定透過光亮度比是否比反射光亮度比更大。在透過光亮度比是較大的情況，移至步驟 S55，比較判定部 305 判定缺陷是內層缺陷。另一方面，在反射光亮度比是較大的情況，移至步驟 S56，比較判定部 305 判定缺陷是表面缺陷。然後，在步驟 S57，針對所檢測出之缺陷，輸出部 306 輸出其位置或缺陷種

類等。但，亦可作成僅在缺陷是內層缺陷的情況輸出關於缺陷之資訊，而不針對表面缺陷輸出資料。

【0048】若依據本實施形態之缺陷檢查裝置，因為可同時拍攝反射光與間接透過光 2 種，所以可實現高速的檢查。又，因為不需要用以使光學系統移動之驅動部，所以可抑制製造成本或維修成本。進而，藉由根據反射光強度與間接透過光強度之差異來判別缺陷，可實現精度佳之判別。尤其，藉由使用在缺陷中之散射效果高之如藍光的短波長的光作為透過光，因為間接透過光變成更強，所以種類判別之精度更提高。

<第 2 實施形態>

【0049】在第 6 圖表示第 2 實施形態之缺陷檢查裝置的構成。本實施形態之缺陷檢查裝置基本上與第 1 實施形態一樣，但是用在透過光攝影之光學系統的構成不同。第 1 實施形態中係拍攝間接透過光，相對地在本實施形態中係拍攝正透過光。

【0050】在本實施形態，因為是拍攝正透過光，所以將光源 102 與相機 202 配置成光源 102 之照射方向與相機 202 之拍攝方向一致。例如，光源 102 係從下方垂直地對被檢查物 S 照射光，相機 202 係從上方垂直地拍攝被檢查物 S 較佳。

【0051】在本實施形態，為了進行暗視野攝影，將偏光濾光器 401 配置於光源 102 與被檢查物 S 之間，並將偏光濾光器 402 配置於相機 202 與被檢查物 S 之間。在此，偏光濾光器 401 與偏光濾光器 402 係配置成透過軸

彼此正交[尼科耳正交(cross-nicol)]配置。因此，從光源 102 所照射之光係於被檢查物 S 內在偏光未發生散射的情況下被偏光濾光器 402 所遮斷，而不會到達相機 202。

【0052】第 7 圖係說明從光源 102 照射之光透過被檢查物 S 的情況之透過光強度的圖。透過無缺陷之部分的透過光 T_0 係因為在被檢查物 S 內的偏光不會發生散射，所以被偏光濾光器 402 所遮斷。另一方面，透過內層缺陷 D_i 或表面缺陷 D_s 的透過光 T_i 或 T_s 係因為在透過缺陷時偏光發生散射，所以通過偏光濾光器 402。在此，具有透過內層缺陷時之偏光的散射比透過表面缺陷時之偏光之散射更大的特徵。因此，在相機 202，檢測出已透過內層缺陷 D_i 之透過光 T_i 的強度比已透過表面缺陷 D_s 之透過光 T_s 的強度更強。此外，因為缺陷所造成之偏光之散射程度不與光的波長相依存，所以從光源 102 所照射之光的波長(顏色)亦可以是任意。

【0053】在本實施形態，亦與第 1 實施形態一樣，可根據藉相機 201 所拍攝之反射光強度與藉相機 202 所拍攝之透過光強度，判別缺陷是內層缺陷或是表面缺陷。因為信號處理單元 300 的構成係與第 1 實施形態一樣，所以省略說明。

【0054】本實施形態之效果係與第 1 實施形態之效果一樣。

<第 3 實施形態>

【0055】在上述之第 1 及第 2 實施形態，使用 2 台相機拍攝，但是在本實施形態，使用 1 台相機拍攝。

【0056】在第 8 圖表示本實施形態之缺陷檢查裝置的構成。第 8 圖之構成係根據第 1 實施形態之構成加以變更者。如第 8 圖所示，缺陷檢查裝置係僅藉 1 台相機 200 拍攝。因此，將光源 101 之照射位置與光源 102 之照射位置設為相同，並使從光源 101 所照射之光與從光源 102 所照射之光的波長(顏色)相異。如在第 1 實施形態之說明所示，在拍攝間接透過光的情況，因為使用藍色光源作為光源 102 較佳，所以只要將光源 102 設為藍色光源，並將光源 101 設為紅色光源或綠色光源即可。

【0057】在第 8 圖亦表示本實施形態之相機 200 的細部構成。相機 200 係具備分別接收不同波長的光之線狀的受光元件 200R、200G、200B 的彩色相機。線狀的受光元件都配置在與被檢查物 S 之搬運方向正交的方向。在第 8 圖中係表示分別接收 R、G、B 之光的 3 個受光元件，但是只要具有與光源 101 及光源 102 對應的 2 種光學元件就夠了。

【0058】第 8 圖係根據第 1 實施形態施以變更後的構成，但是對第 2 實施形態亦可施以相同之變更。將該情況的構成顯示於第 10 圖。在該情況亦是，光源 101 與光源 102 以波長相異的光照射相同之位置，並藉 1 台相機 200 拍攝。而且，在光源 102 與被檢查物 S 之間有設置偏光濾光器 401，在相機 200 與被檢查物 S 之間設有偏光濾光器 402。此外，相機 200 的構成或從光源所發出之光係與上述一樣。

【0059】若依據本實施形態之缺陷裝置，因為可將相機設為 1 台，所以可省空間化。

<第 4 實施形態>

【0060】本實施形態與第 3 實施形態一樣是使用 1 台相機拍攝的構成。

【0061】在第 9 圖表示本實施形態之缺陷檢查裝置的構成。第 9 圖之構成係與第 3 實施形態一樣，根據第 1 實施形態之構成施以變更者，與第 3 實施形態相比，除相機 200 的構成不同外，其餘大致相同。本實施形態之相機 200 具有二向分光鏡 211 與 212、及 R、G、B 各目的受光元件 210R、210G、210B。在第 9 圖的構成，二向分光鏡 211 係僅反射藍光，並使其他的光透過。二向分光鏡 212 係僅反射綠光，並使其他的光透過。(對)藉這些二向分光鏡 211、212 分光後的紅光(R)、綠光(G)及藍光(B)分別以受光元件 210R、210G、210B 受光。

【0062】此外，在此是表示分光成 3 色光的構成，但是亦可採用能分光成光源 101 及光源 102 所照射之 2 色光的構成。又，亦可採用二向分光稜鏡或光柵等作為分光元件，以替代二向分光鏡。

【0063】第 9 圖係根據第 1 實施形態施以變更後的構成，但是對第 2 實施形態亦可施以相同之變更，能採用如第 10 圖所示之光學系統的構成。

【0064】若依據本實施形態，與第 3 實施形態一樣，因為能以 1 台相機拍攝，所以具有可省空間化的優點。進而，因為在完全相同之位置拍攝反射光與透過光，所

以在信號處理單元 300 不需要位置對準處理部 303。再者，因為不會發生位置偏差，所以即使是在被檢查物 S 之搬運速度發生變化的情況亦可進行無位置偏差之精度佳的缺陷檢測。

<第 5 實施形態>

【0065】本實施形態係在信號處理單元 300 中之用以檢測出缺陷的處理與其他的實施形態不同，除此之外的部分之構成係相同。具體言之，反射光學系統信號處理部 301、透過光學系統信號處理部 302、缺陷檢測部 304 及比較判定部 305 之處理內容不同。

【0066】在第 1~第 4 實施形態，係根據亮度比是否比臨限值更大來檢測出缺陷，而在本實施形態，係根據亮度比之直方圖來檢測出缺陷。對藉線相機所拍攝之一條線份量的像素算出亮度比之直方圖時，在缺陷存在的情況，在亮度比 1(無缺陷部分)以外之部分亦會出高峰。因此，可根據在直方圖所出現之高峰檢測出缺陷。

【0067】本實施形態之反射光學系統信號處理部 301 及透過光學系統信號處理部 302 係從反射光與透過光之攝影資料算出亮度比的直方圖。在第 11 圖表示所算出之直方圖的例子。

【0068】第 11 圖(a)、(b)係從拍攝自光源 101 照射之光的攝影資料所得之直方圖。第 11 圖(a)係存在表面缺陷之情況的直方圖，第 11 圖(b)係存在內層缺陷之情況的直方圖。此外，第 11 圖中亮度比 1 之高峰係省略。如第 11 圖所示，高峰的寬度 W 係為表面缺陷的情況比內層缺陷的情況更寬。

【0069】第 11 圖 (c)、(d) 係從拍攝自光源 102 照射之光的攝影資料所得之直方圖。第 11 圖 (c) 係存在有表面缺陷之情況的直方圖，第 11 圖 (d) 係存在有內層缺陷之情況的直方圖。此情況之高峰的寬度 W 係為內層缺陷的情況比表面缺陷的情況更寬。

【0070】本實施形態之缺陷檢測部 303(4) 係在從攝影資料所得之直方圖之高峰的寬度是既定臨限值以上的情況，判斷在被檢查物 S 存在有缺陷。此臨限值係作為檢測參數，可從外部設定。

【0071】比較判定部 305 係針對缺陷檢測部 304 所檢測出之缺陷，比較在該缺陷部分之反射光之直方圖的寬度與透過光之直方圖的寬度。如上述，若透過光之直方圖之高峰的寬度比較寬，可判斷是內層缺陷，若相反，可判斷是表面缺陷。

【0072】此外，在此係根據在直方圖所出現之高峰的寬度進行缺陷檢測及種類判別，但是根據高峰之面積亦可一樣地檢測出缺陷。即，缺陷檢測部 304 係在存在具有既定臨限值以上之面積之高峰的情況，判斷存在有缺陷，比較判定部 305 係若在透過光之直方圖之高峰的面積較大，則判定是內層缺陷。

【0073】根據在本實施形態所採用之直方圖的缺陷檢測及種類判別係可用以替代在第 1~第 4 實施形態之根據亮度比的缺陷檢測及種類判別，但是亦可將兩手法組合。藉由同時使用這兩手法，可實現精度更佳之缺陷檢測及種類判別。

<其他>

【0074】在上述之說明，舉例說明了作為被檢查物在液晶顯示器等所使用之偏光薄膜，但是因為只要根據反射光強度或透過光強度進行處理即可，所以不是根據亮度比，而是根據亮度值本身，亦可進行相同的處理。

【0075】又，在上述之說明，根據反射光或透過光之亮度比，進行缺陷之檢測或缺陷種類的判別，但是因為只要根據反射光或透過光強度進行處理即可，所以根據亮度值本身而不是亮度比，亦可進行相同之處理。

【0076】又，在上述所說明之光學系統配置只不過為一例，只要是該業者，將可易於理解可在本發明之技術性構想的範圍內進行各種變形。例如，在使用 2 台相機之第 1 及第 2 實施形態，將各個相機對被檢查物配置於相同側，但是未必要作成這種方式。只要可拍攝反射光與透過光，任何配置都可。例如，作為第 1 實施形態之變形例，如第 12 圖(a)所示，亦可作成將光源 101 與光源 102 配置於被檢查物 S 之相同側，並將相機 201 與相機 202 配置於被檢查物 S 之不同側。同樣地，作為第 2 實施形態之變形例，亦可採用如第 12 圖(b)所示的構成。

【符號說明】

【0077】

S	被檢查物
101	光源(第 1 光源)
102	光源(第 2 光源)
201	相機

202	相機
300	信號處理部
301	反射光學系統信號處理部
302	透過光學系統信號處理部
303	位置對準處理部
304	缺陷檢測部
305	比較判定部
306	輸出部
401	偏光濾光器
402	偏光濾光器

申請專利範圍

1.一種缺陷檢查裝置，係檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查裝置，該裝置包含：

第 1 照射手段，係對該被檢查物照射第 1 光；

第 2 照射手段，係對該被檢查物照射第 2 光；

攝影手段，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光的強度的攝影資料；及

檢測手段，係根據藉該攝影手段所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；

以該攝影手段可拍攝該第 2 光之間接透過光的方式配置該攝影手段和該第 2 照射手段。

2.如請求項 1 之缺陷檢查裝置，其中該第 2 光係藍光。

3.一種缺陷檢查裝置，係檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查裝置，該裝置包含：

第 1 照射手段，係對該被檢查物照射第 1 光；

第 2 照射手段，係對該被檢查物照射第 2 光；

攝影手段，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光的強度的攝影資料；及

檢測手段，係根據藉該攝影手段所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；

以該攝影手段可拍攝該第 2 光之正透過光的方式配置該攝影手段與該第 2 照射手段；

在該第 2 照射手段與該被檢查物之間、及該攝影手段與該第 2 照射手段之間，分別設置透過軸彼此正交之偏光濾光器。

4.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 1 照射手段係從該被檢查物之一側對該被檢查物照射該第 1 光；

該第 2 照射手段係從與該一側相異之另一側對該被檢查物照射該第 2 光；

該攝影手段係配置於該被檢查物之該一側。

5.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 1 照射手段及該第 2 照射手段係從該被檢查物之一側分別對該被檢查物照射該第 1 光及該第 2 光；

該攝影手段係由配置於該被檢查物之該一側並拍攝該第 1 光之反射光的第 1 攝影手段、及配置於該被檢查物之與該一側相異的另一側並拍攝該第 2 光之透過光的第 2 攝影手段所構成。

6.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 1 光之照射位置及該第 2 光之照射位置係不同，

該攝影手段係由拍攝該第 1 光之照射位置的相機與拍攝該第 2 光之照射位置之相機的 2 台相機所構成。

7.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 1 光之照射位置及該第 2 光之照射位置係相同，

該第 1 光及該第 2 光係彼此波長不同的光；

該攝影手段係一彩色相機，其具有分別接收不同波長光之複數個線狀受光元件。

8.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 1 光之照射位置及該第 2 光之照射位置係相同，

該第 1 光及該第 2 光係彼此波長不同的光；

該攝影手段係一彩色相機，其具有對射入該攝影手段之光進行分光的分光元件、與分別取得分光後之光強度之複數個受光元件。

9.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中

該第 2 光係藍光；

該第 1 光係紅光或綠光。

10.如請求項 6 之缺陷檢查裝置，其中

更具有位置對準手段，該手段係進行關於該反射光之攝影資料、與關於該透過光之攝影資料的位置對準；

該檢測手段係根據位置對準後之攝影資料，檢測出該被檢查物的內層缺陷。

11.如請求項 1 至 3 中任一項之缺陷檢查裝置，其中該檢測手段係具有：

缺陷檢測手段，係根據該反射光之強度檢測出缺陷，而且根據該透過光之強度檢測出缺陷；及

判別手段，係判定該透過光之強度比該反射光之強度更大的缺陷是內層缺陷。

12.一種缺陷檢查方法，係檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查方法，該方法包含：

照射步驟，係對該被檢查物照射第 1 光及第 2 光；

攝影步驟，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及

檢測步驟，係根據在該攝影步驟所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；

在該攝影步驟，拍攝該第 2 光之間接透過光。

13.一種缺陷檢查方法，係檢查薄片狀之被檢查物之缺陷的缺陷檢查方法，該方法包含：

照射步驟，係對該被檢查物照射第 1 光及第 2 光；

攝影步驟，係取得因應於該第 1 光之反射光及該第 2 光之透過光之強度的攝影資料；及

檢測步驟，係根據在該攝影步驟所取得之在該被檢查物之相同位置之該反射光及該透過光的強度，檢測出該被檢查物之內層缺陷；

在該攝影步驟拍攝該第 2 光之正透過光，

該第 2 光係為，在該第 2 光經由第 1 偏光濾光器對該被檢查物照射並透過該被檢查物後，經由透過軸是與該第 1 偏光濾光器正交之第 2 偏光濾光器所拍攝。

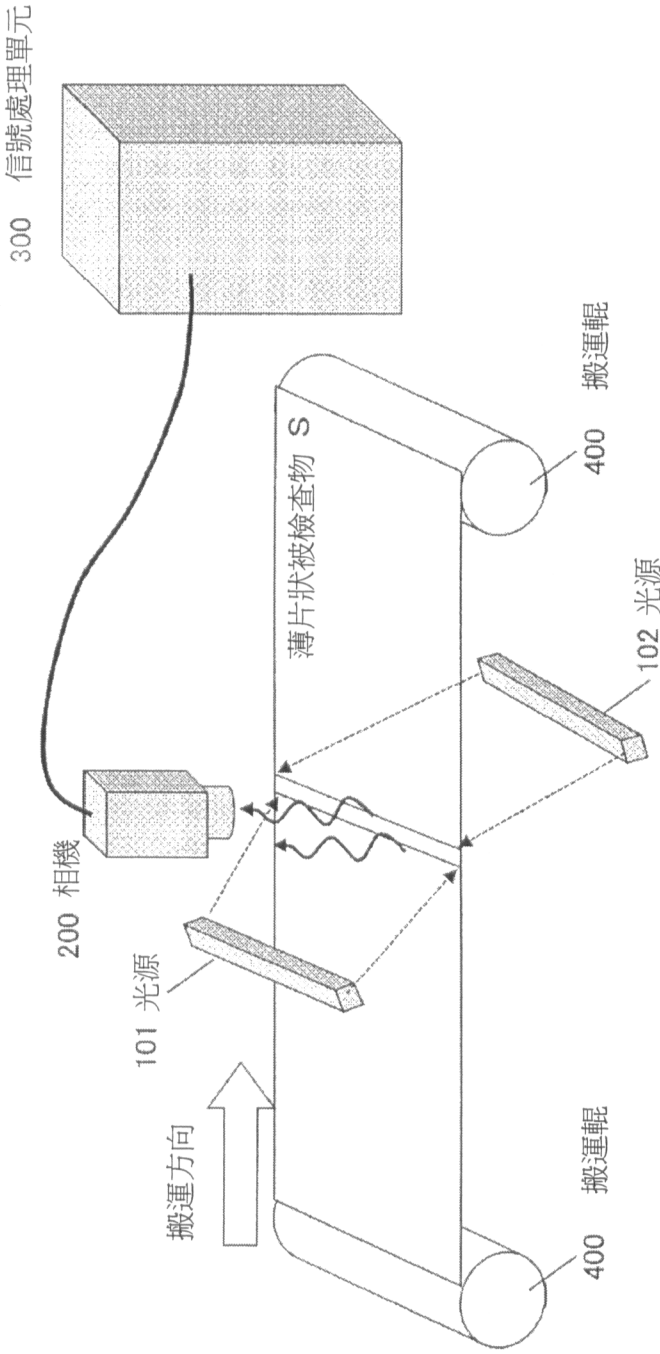
14.如請求項 12 或 13 之缺陷檢查方法，其中該缺陷檢測步驟係由以下之步驟所構成：

檢測步驟，係根據該第 1 光之反射光強度檢測出缺陷；

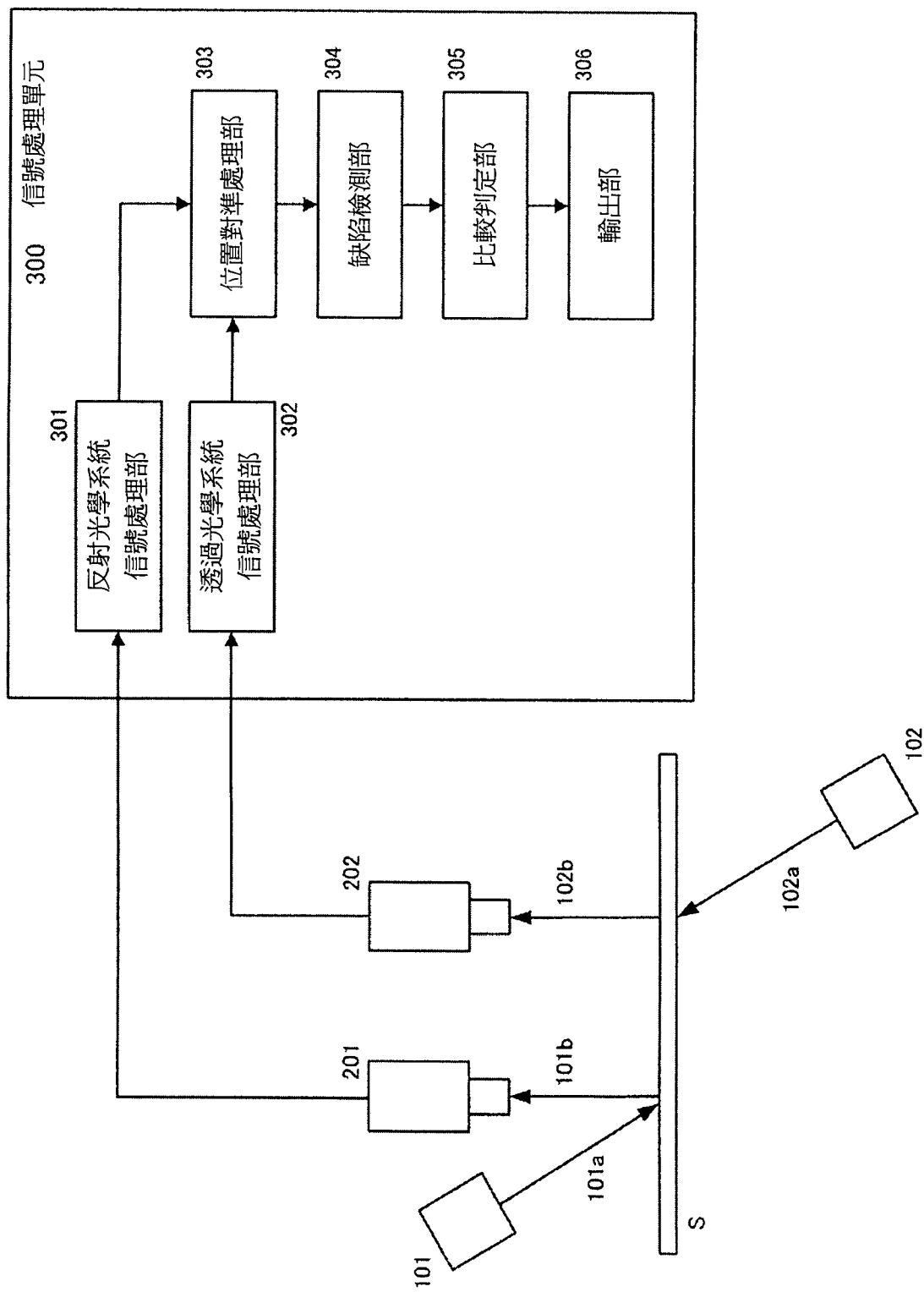
檢測步驟，係根據該第 2 光之透過光強度檢測出缺陷；及

判定步驟，係將該第 2 光之透過光強度比該第 1 光之反射光強度更大的缺陷判定為內層缺陷。

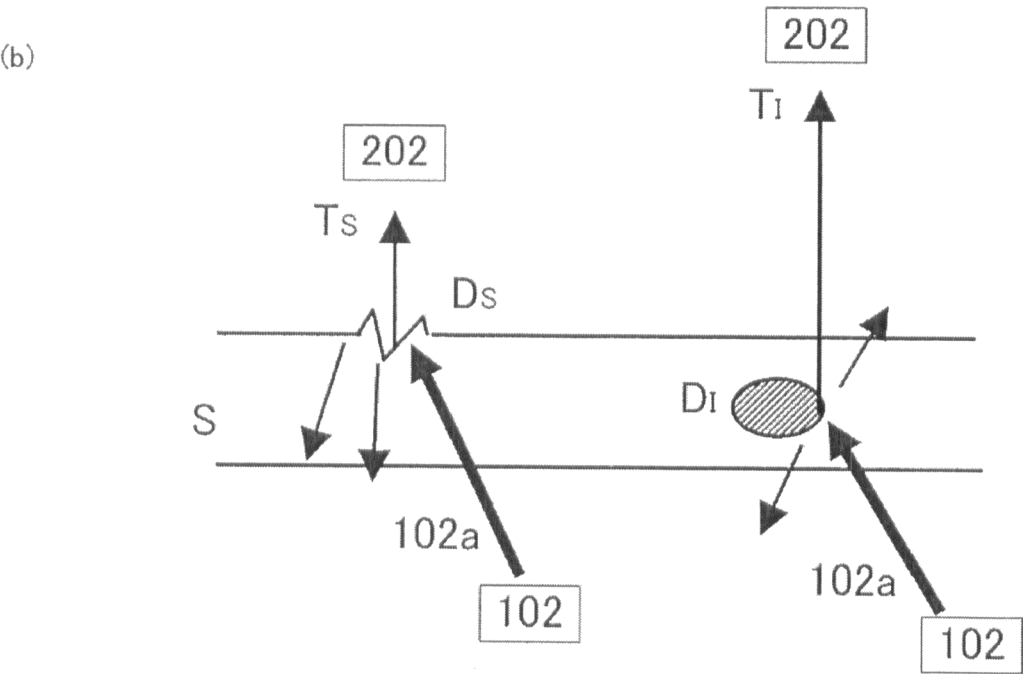
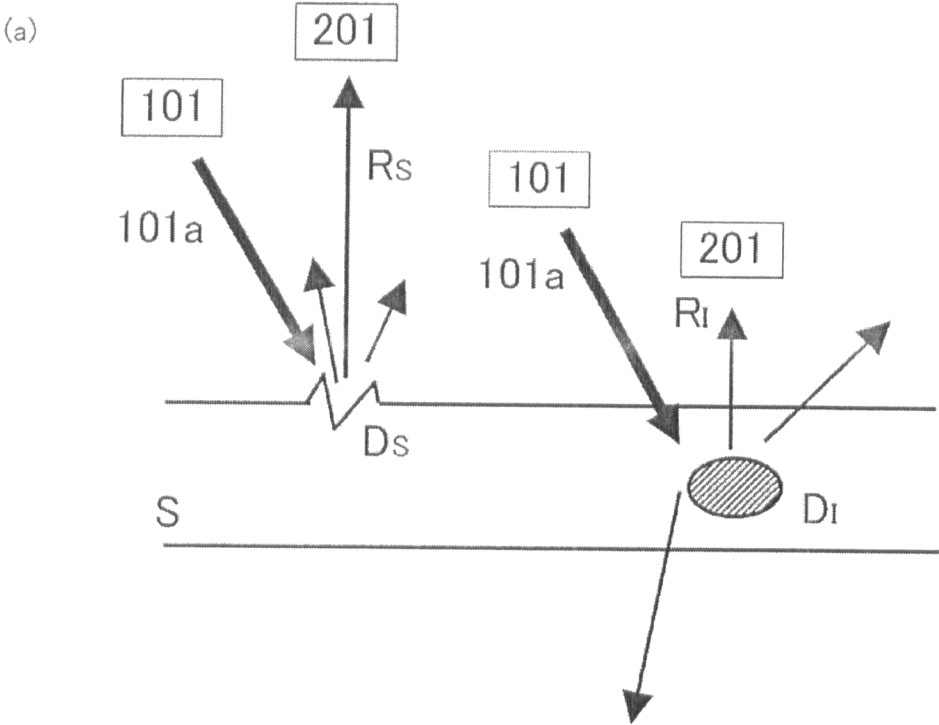
圖式



第 1 圖

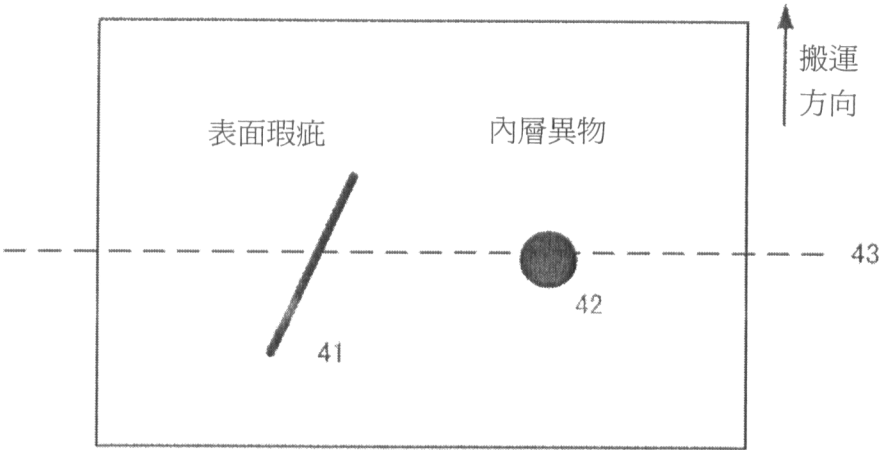


第 2 圖

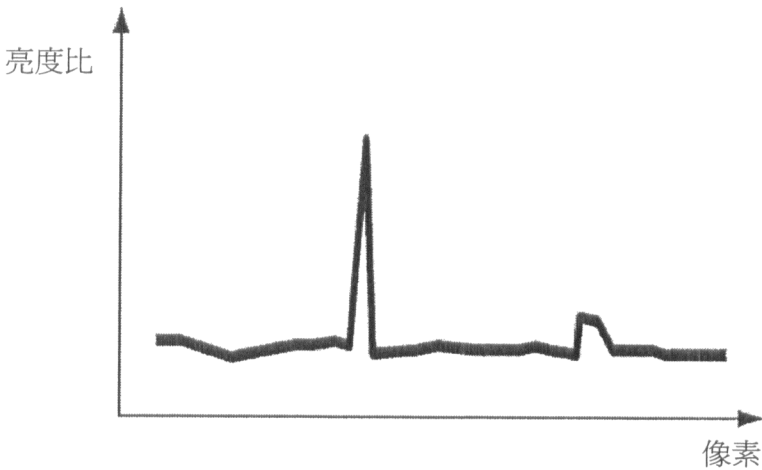


第 3 圖

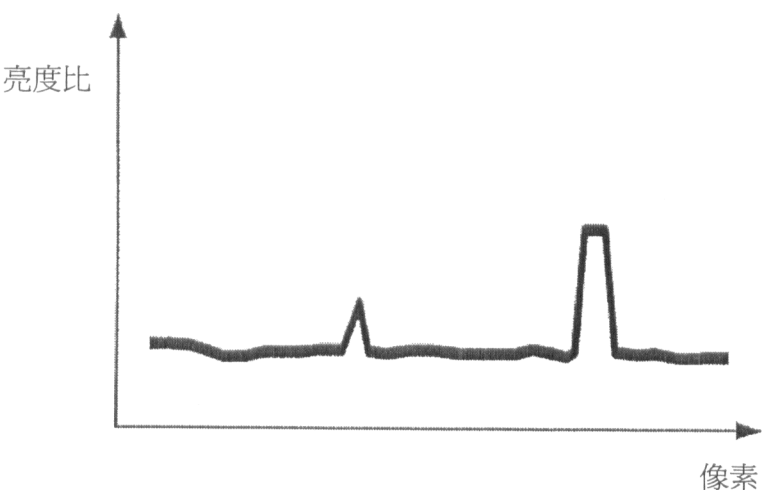
(a) 被檢查物之缺陷



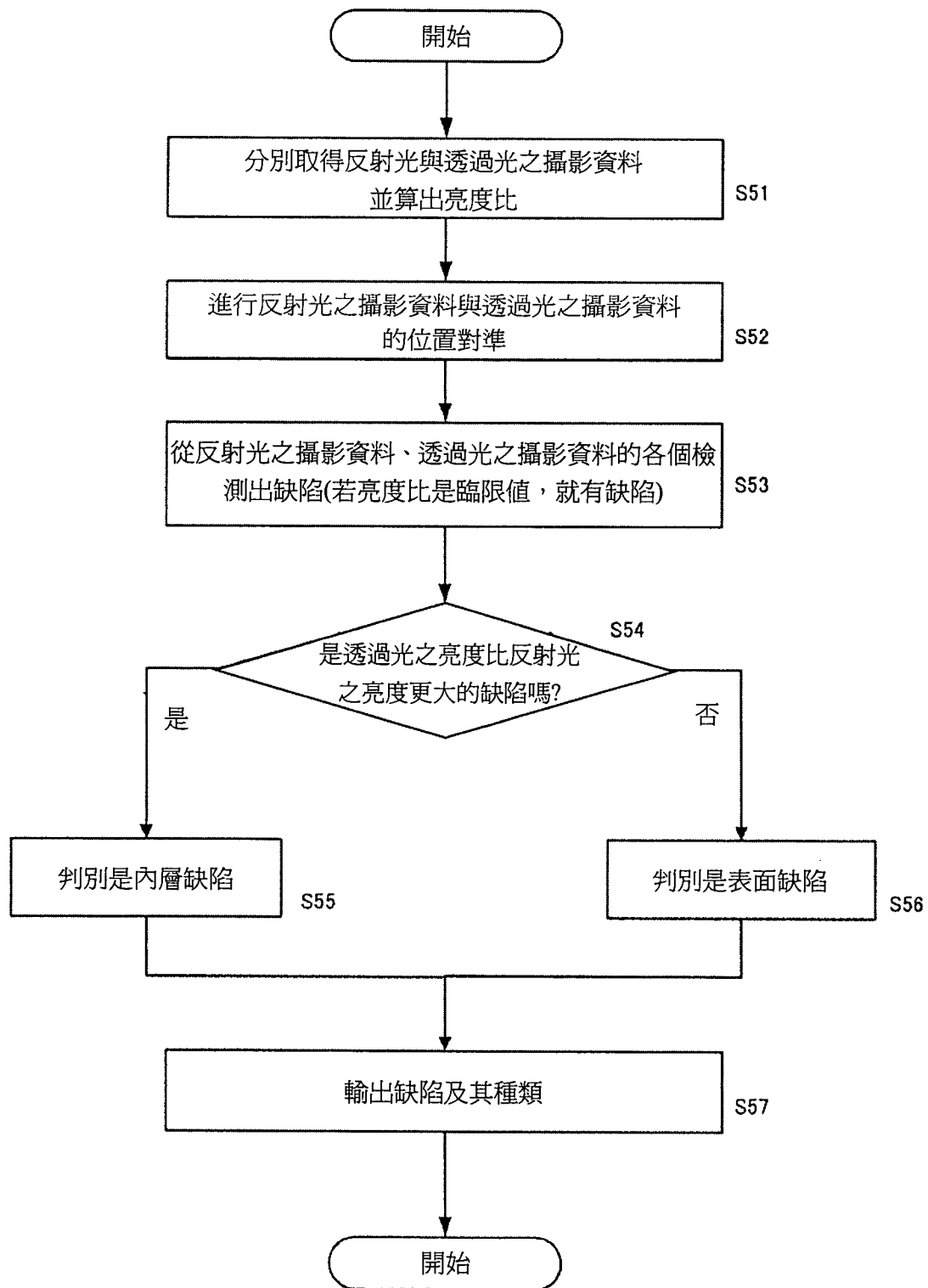
(b) 反射光之亮度比



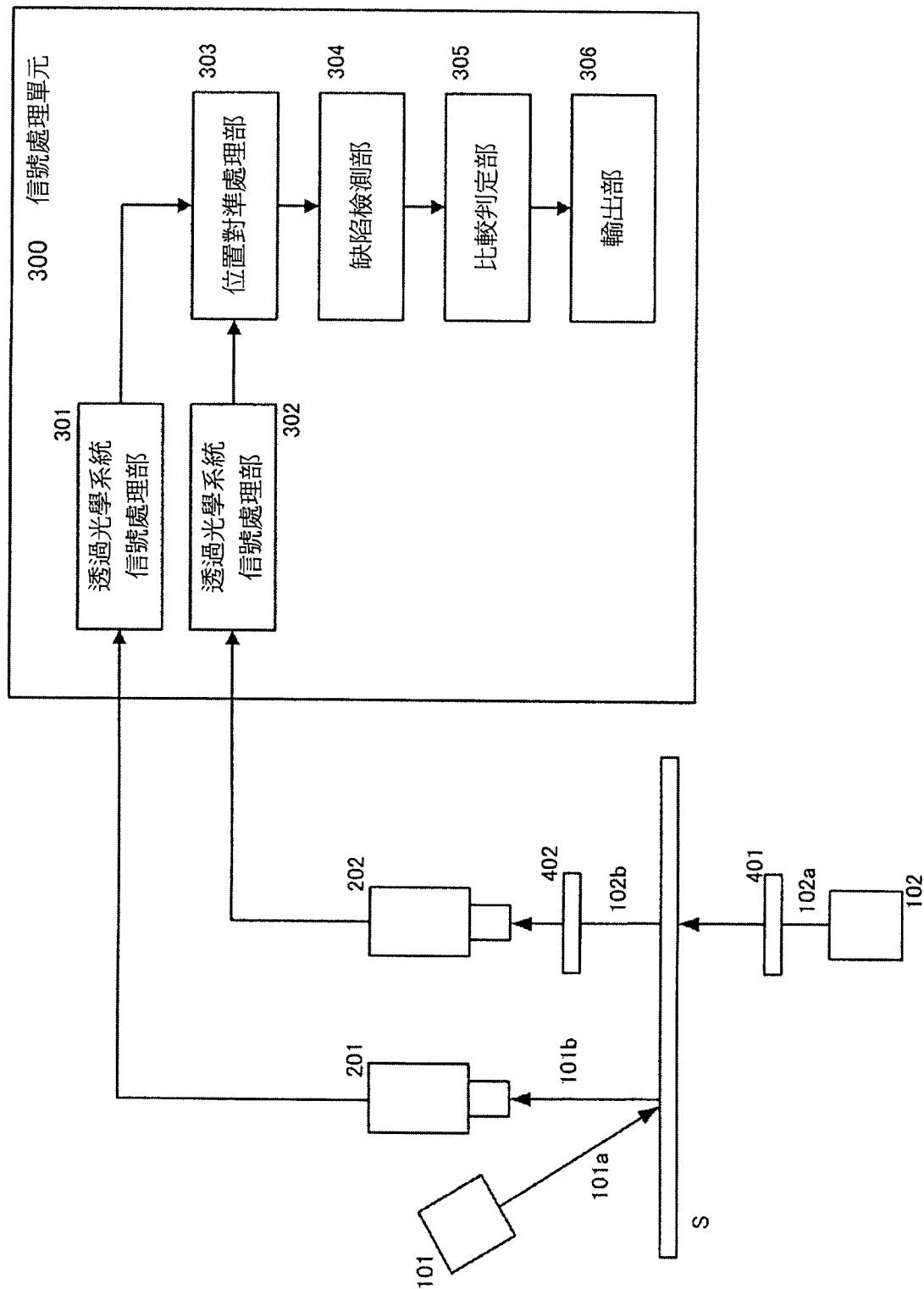
(c) 透過光之亮度比



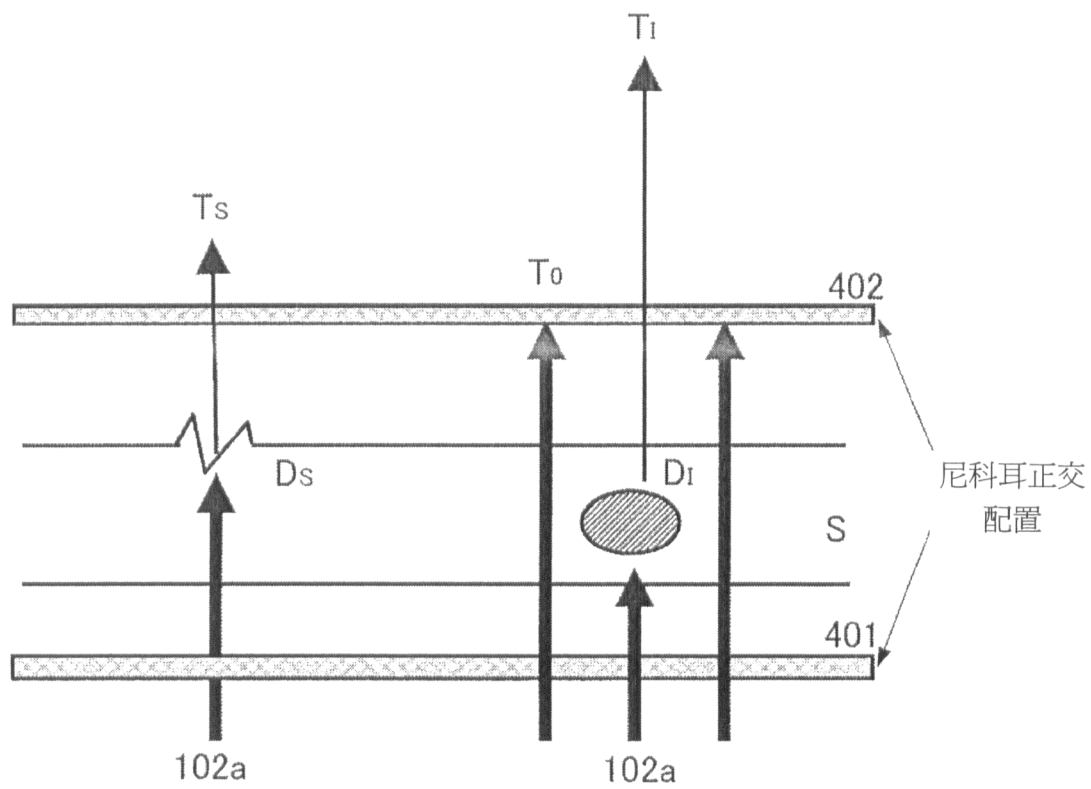
第 4 圖



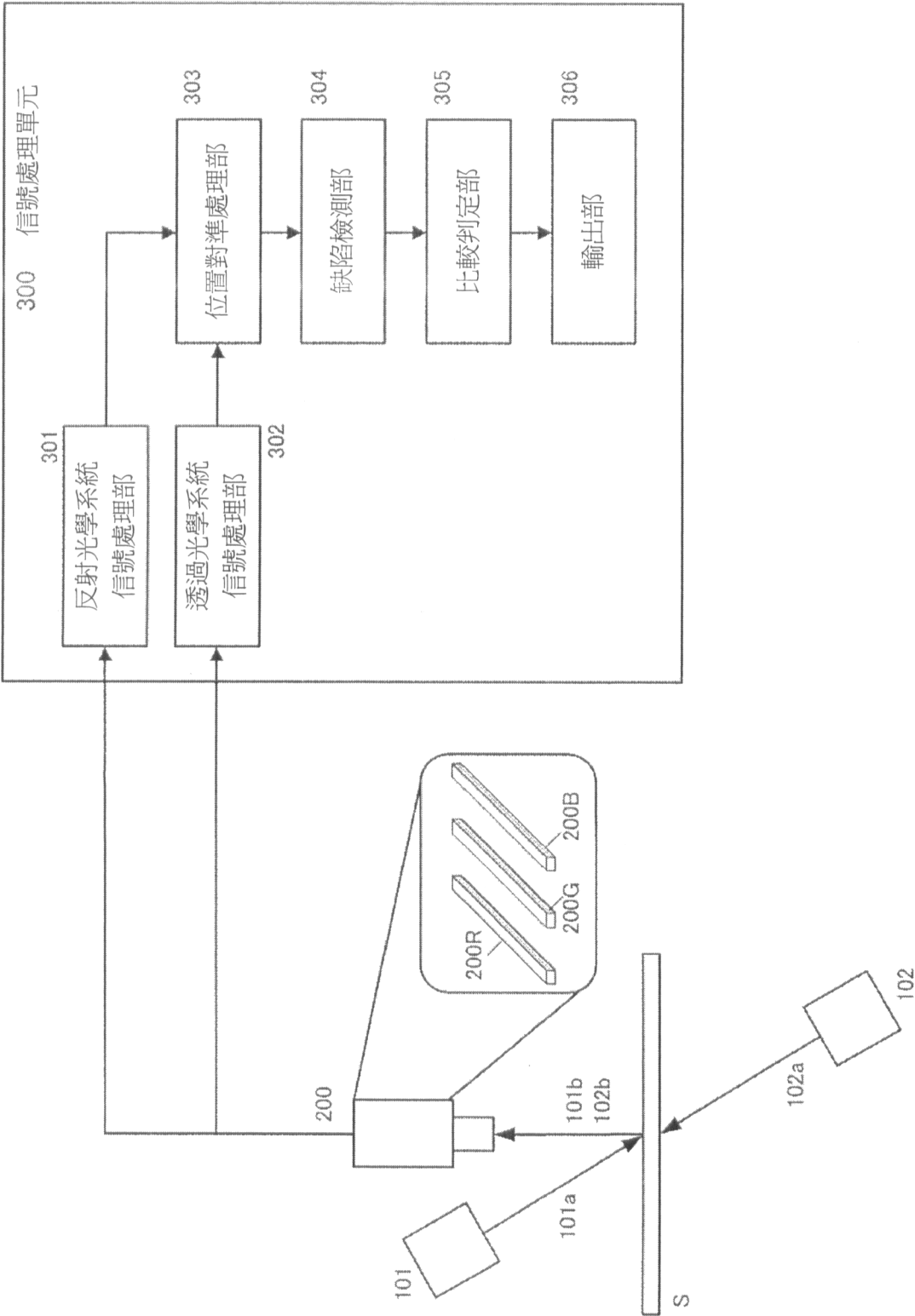
第 5 圖



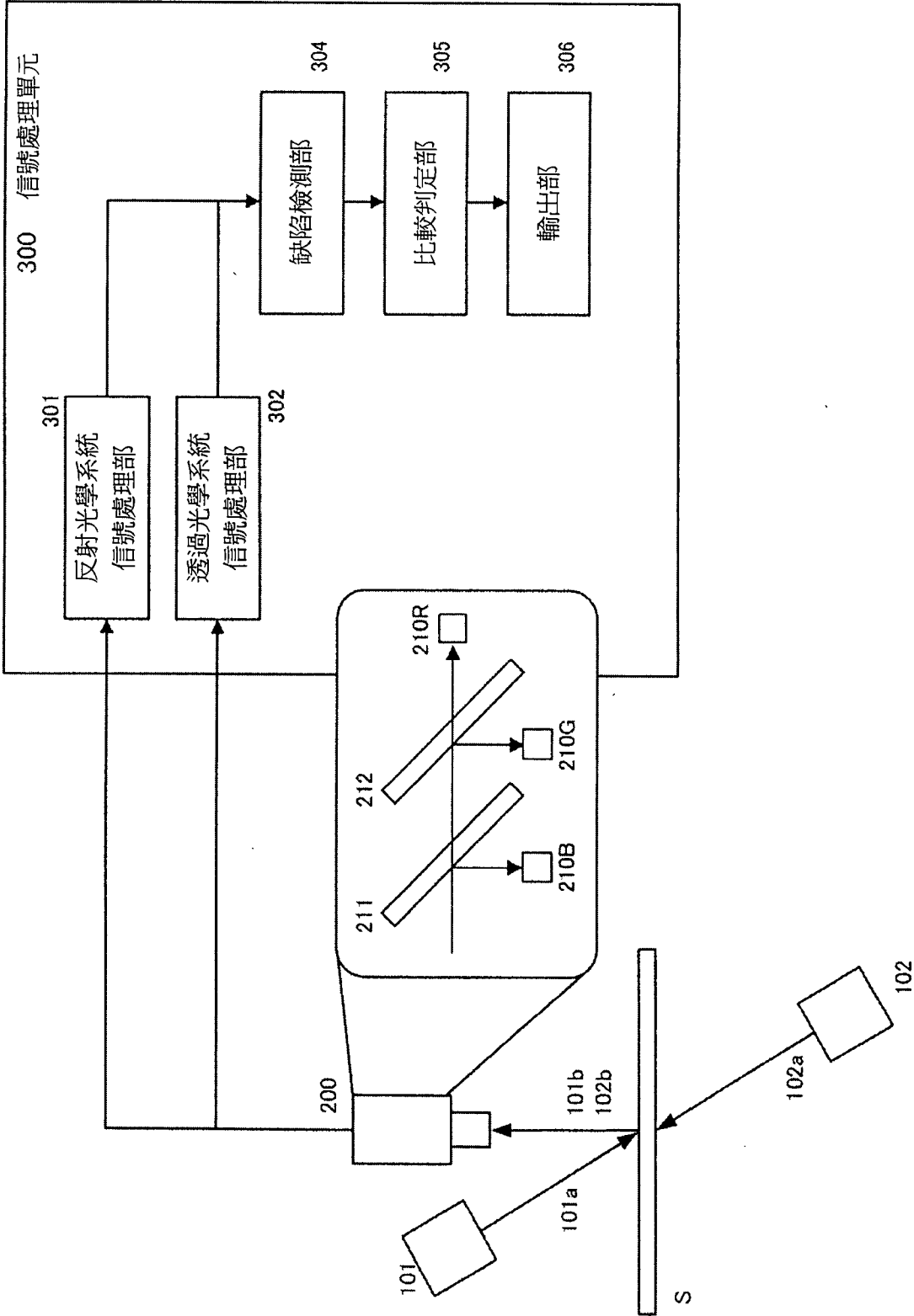
第 6 圖



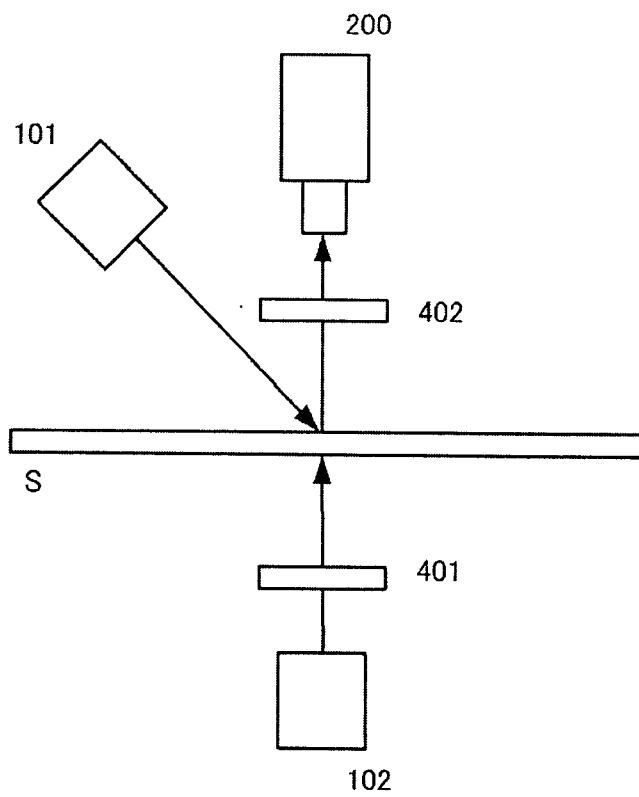
第 7 圖



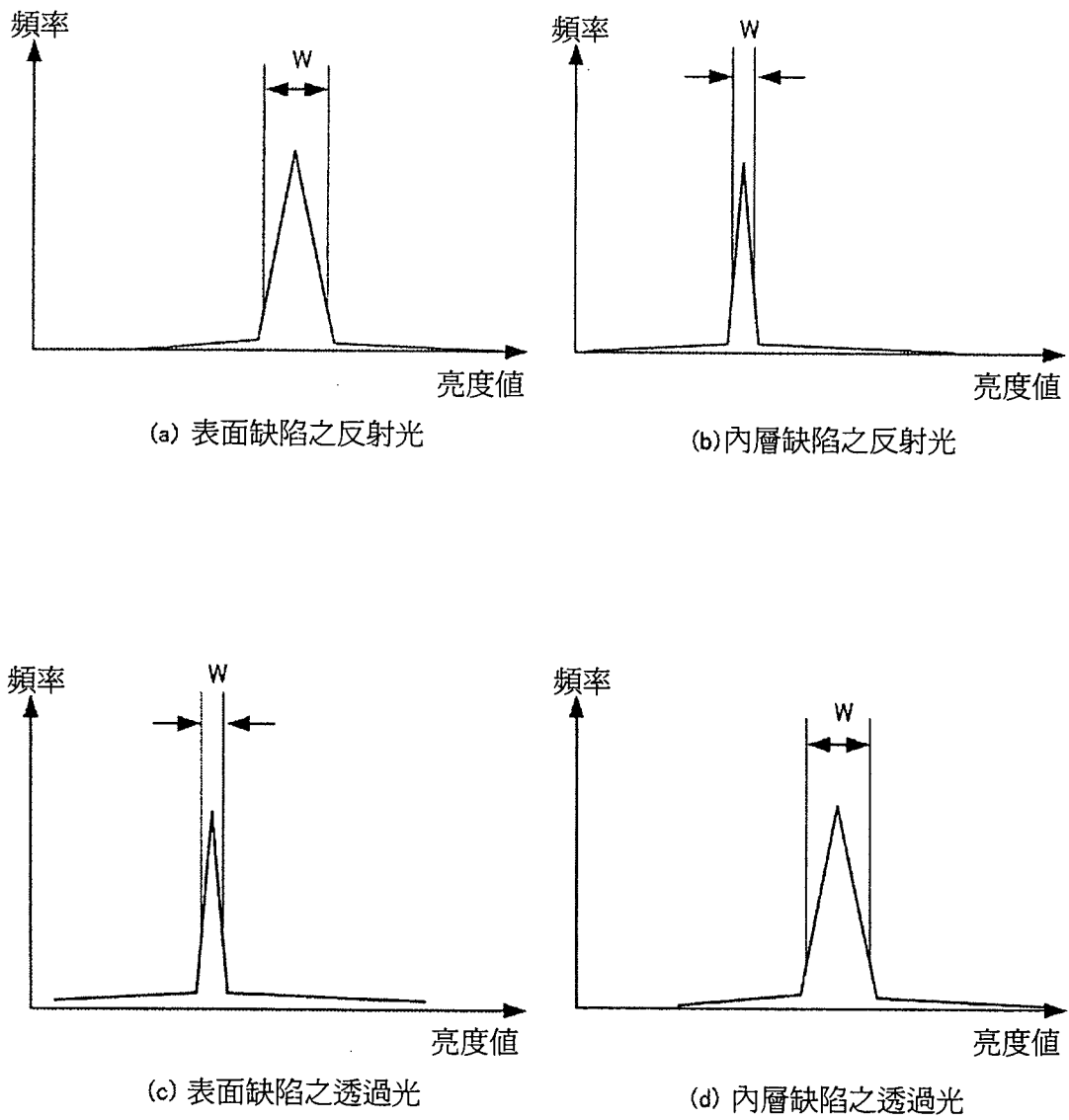
第 8 圖



第 9 圖

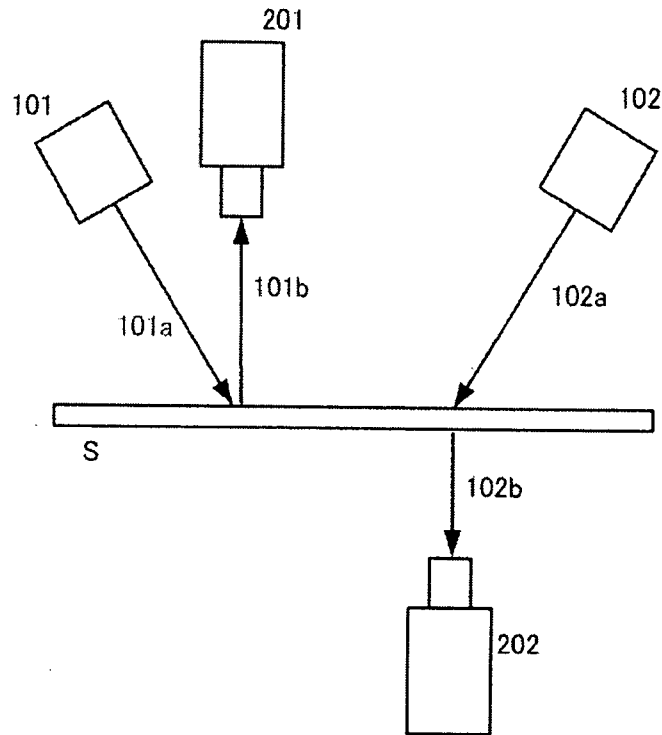


第 10 圖

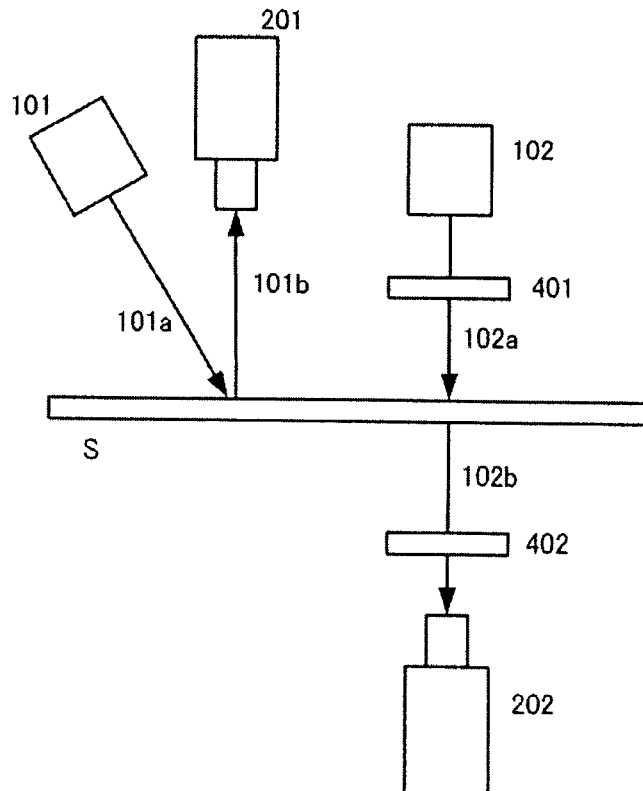


第 11 圖

(a)



(b)



第 12 圖