



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I768010 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：107109500

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 20 日

(51) Int. Cl. : G01B11/25 (2006.01)

G02B26/12 (2006.01)

(30) 優先權：2017/03/24 日本

2017-059767

(71) 申請人：日商日本板硝子股份有限公司 (日本) NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED
(JP)

日本

(72) 發明人：常友啓司 TSUNETOMO, KEIJI (JP) ; 日下哲 KUSAKA, SATORU (JP)

(74) 代理人：邱珍元

(56) 參考文獻：

TW I242670

TW I547718

TW 201245768A

JP 62-178922A

JP 2007-306154A

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：26 共 44 頁

(54) 名稱

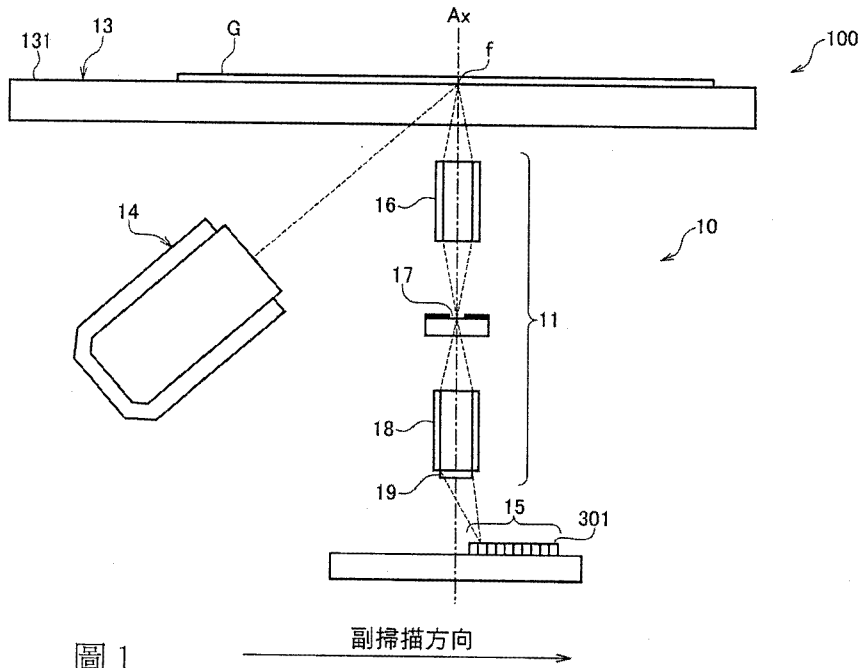
圖像感測單元及圖像讀取裝置

(57) 摘要

本發明之圖像感測單元 10，係包含：用來將光照射於原稿 G 上之一線條狀光源 14；從原稿側依序配置，以便接收從原稿 G 反射的光而形成直立等比圖像之一第 1 直立等比透鏡陣列 16 及一第 2 直立等比透鏡陣列 18；配置在第 1 直立等比透鏡陣列 16 及第 2 直立等比透鏡陣列 18 之間的中間成像面之一狹縫 17；用來分散從第 2 直立等比透鏡陣列 18 發射的光之一繞射光柵 19；及接收藉由繞射光柵 19 所分散的光之一線條圖像感測器 15。

An image sensing assembly 10 of the present invention includes: a linear light source 14, a first upright lens array 16, a second upright lens array 18, a slit 17, a diffraction grating 19 and a line image sensor 15. The linear light source 14 is used for irradiating light on a document G. The first upright lens arrays 16 and the second upright lens array 18 are arranged in order from the document side so as to receive the light reflected from the document G to form an upright contour map. The slit 17 is on an intermediate imaging surface arranged between the first upright lens array 16 and the second upright lens array 18. The diffraction grating 19 is used for dispersing light emitted from the second upright lens array 18. The line image sensor 15 is used for receiving light dispersed by the diffraction grating 19.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10 . . . 圖像感測單元
- 100 . . . 圖像讀取裝置
- 11 . . . 直立等比成像系統
- 13 . . . 原稿台玻璃板
- 131 . . . 上面
- 14 . . . 線條狀光源
- 15 . . . 線條圖像感測器
- 16 . . . 第 1 直立等比透鏡陣列
- 17 . . . 狹縫
- 18 . . . 第 2 直立等比透鏡陣列
- 19 . . . 繞射光柵
- 301 . . . 光接收元件 (光電轉換元件)
- Ax . . . 光軸
- f . . . 交點
- G . . . 原稿

I768010

發明摘要

※ 申請案號：107109500

※ 申請日：107年3月20日

※IPC 分類：

【發明名稱】圖像感測單元及圖像讀取裝置

IMAGE SENSING UNIT AND IMAGE READING DEVICE

【中文】

本發明之圖像感測單元10，係包含：用來將光照射於原稿G上之一線條狀光源14；從原稿側依序配置，以便接收從原稿G反射的光而形成直立等比圖像之一第1直立等比透鏡陣列16及一第2直立等比透鏡陣列18；配置在第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18之間的中間成像面之一狹縫17；用來分散從第2直立等比透鏡陣列18發射的光之一繞射光柵19；及接收藉由繞射光柵19所分散的光之一線條圖像感測器15。

【英文】

An image sensing assembly 10 of the present invention includes: a linear light source 14, a first upright lens array 16, a second upright lens array 18, a slit 17, a diffraction grating 19 and a line image sensor 15. The linear light source 14 is used for irradiating light on a document G. The first upright lens arrays 16 and the second upright lens array 18 are arranged in order from the document side so as to receive the light reflected from the document G to form an upright contour map. The slit 17 is on an intermediate imaging surface arranged between the first upright lens array 16 and the second upright lens array 18. The diffraction grating 19 is used for dispersing light emitted from the second upright lens array 18. The line image sensor 15 is used for receiving light dispersed by the diffraction grating 19.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 圖像感測單元
- 100 圖像讀取裝置
- 11 直立等比成像系統
- 13 原稿台玻璃板
- 131 上面
- 14 線條狀光源
- 15 線條圖像感測器
- 16 第1直立等比透鏡陣列
- 17 狹縫
- 18 第2直立等比透鏡陣列
- 19 繞射光柵
- 301 光接收元件（光電轉換元件）
- Ax 光軸
- f 交點
- G 原稿

【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】 圖像感測單元及圖像讀取裝置

IMAGE SENSING UNIT AND IMAGE READING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種圖像感測單元及使用此圖像感測單元之圖像讀取裝置。

【先前技術】

【0002】 使用直立等比成像系統的裝置，來作為掃描器等的圖像讀取裝置，為習知技術。比起使用縮小成像光學系統，使用直立等比成像系統時，可以讓圖像感測單元更精巧。直立等比成像系統之圖像感測單元，係由下列主要零件構成：一線條狀光源，一直立等比透鏡陣列及一線條圖像感測器。

【0003】 做為直立等比成像系統，已知的有Selfoc Lens Array (以後SLA、SELFOC為日本板玻璃股份有限公司之註冊商標) 之外，還有樹脂製棒狀透鏡陣列、透鏡陣列板 (lens array plate) 或其層積體等。SLA係沿著主掃描方向，由數個棒狀透鏡 (Rod lens) 配置，形成一體化的棒狀透鏡陣列形態。此棒狀透鏡由圓柱狀的玻璃棒所構成。此玻璃棒會形成一折射率分佈，用來使中心部的折射率變高。另外，樹脂製棒狀透鏡陣列，係由數個棒狀透鏡配置成一體化，此棒狀透鏡一樣會形成一折射率分佈。另外，透鏡陣列板或其層積體，係在平板狀電介質基板的表面形成數個凸透鏡。

【0004】 在讀取彩色圖像的彩色圖像感測單元中，為了使從光接收元件輸出的信號具有色彩數據，在感測面上形成RGB等的晶片濾光片 (on chip filter)。為了提高解析度，習知技術係揭示一種方法：在感測面之前方配置繞射光柵等分光元件，將光分離成RGB的各個顏色，再分別將色分離的光入射到R (紅)、G (綠)、B (藍) 的各個光接收元件上 (譬如茲參考專利文獻1)。

【專利文獻】

【0005】 專利文獻1 日本特開2002-218158號公報

【發明內容】

【0006】 然而，在實際的直立等比成像系統中，由於存在某種程度大小的視野，若僅將分光元件配置在感測面的前方，RGB的各個顏色的光也會以一定的強度分佈，到達其他顏色的光接收元件（這種狀態被稱為「混色」），所以恐怕會降低分解力。

【0007】 有鑑於上述情況，本發明的目的係提供一種在具備色分離光學系統的圖像感測單元中，防止分散的光在感測面上發生混色的技術。

【0008】 為了解決上述問題，本發明之一形態的圖像感測單元，係包含：

一線條狀光源，用來將光照射於原稿上；

一第1直立等比透鏡陣列（upright equal magnification lens array）及一第2直立等比透鏡陣列，從原稿側依序配置，以便接收從原稿反射的光而形成直立等比圖像；

一視野制元件（Field of view limiting element），配置在第1直立等比透鏡陣列及第2直立等比透鏡陣列之間的中間成像面；

一分光元件（Spectroscopic element），分散從第2直立等比透鏡陣列發射的光；及

一線條圖像感測器（Line image sensor），接收藉由分光元件所分散的光。

【0009】 當構成直立等比透鏡陣列的單透鏡的排列方向被定義為主掃描方向，且與主掃描方向正交的方向被定義為副掃描方向時，視野限制元件也可構成為限制中間成像面的副掃描方向的視野。

【0010】 視野限制元件，也可由沿主掃描方向延伸並在副掃描方向上具有既定寬度的狹縫所構成。

【0011】 視野限制元件，也可由沿主掃描方向延伸並在副掃描方向上具有既定寬度的鏡子所構成。這種情況下，第1直立等比透鏡陣列及第2直立等比透鏡陣列，也可配置成讓彼此的光軸形成的角度成為既定角度。

【0012】 線條狀光源，也可在第1照射時間照射第1波長的光，也可在第2照射時間照射與第1波長不同的第2波長的光。

【0013】 本發明之另一形態為一種圖像讀取裝置。此圖像讀取裝置，係包含：上述的圖像感測單元；及圖像處理部，用於處理藉由圖像感測單元所偵測的數據。

【0014】 又，以上之構成要素之任意組合，在本發明之表現方法、裝置等之間做變更，也視為本發明的有效形態。

【0015】 在具備色分離光學系統的圖像感測單元中，藉由本發明可防止分散的光在感測面上發生混色。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖1係使用本發明之實施例之圖像感測單元之圖像讀取裝置之說明圖。

圖2係第1比較例之直立等比成像系統之示意圖。

圖3係第1比較例之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖4係第2比較例之直立等比成像系統之示意圖。

圖5係第2比較例之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖6係第3比較例之直立等比成像系統之示意圖。

圖7係第3比較例之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖8係第4比較例之直立等比成像系統之示意圖。

圖9係第4比較例之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖10a及圖10b係用來說明混色定義的圖式。

圖11係圖1所說明之本發明之實施例之圖像感測單元之直立等比成像系統之示意圖。

圖12係圖11所示之直立等比成像系統中，狹縫寬度 w 為 $50\mu\text{m}$ 時感測面上的相對光強度分佈圖。

圖13係圖11所示之直立等比成像系統中，狹縫寬度 w 為 $75\mu\text{m}$ 時感測面上的相對光強度分佈圖。

圖14係圖11所示之直立等比成像系統中，狹縫寬度 w 為 $100\mu\text{m}$ 時感測面上的相對光強度分佈圖。

圖15係圖11所示之直立等比成像系統中，狹縫寬度 w 為 $125\mu\text{m}$ 時感測面上的相對光強度分佈圖。

圖16係表示圖12～圖15所示的模擬結果的混色度之圖式。

圖17係本發明之另一實施例之圖像感測單元之直立等比成像系統之示意圖。

圖18係表示鏡子的實施例的圖式。

圖19係表示鏡子的另一實施例的圖式。

圖20為表示於圖17所示之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖21係本發明之另一實施例之圖像感測單元之直立等比成像系統之示意圖。

圖22係表示在模擬中所使用的直立等比透鏡陣列板之尺寸規格的圖式。

圖23係圖21所示之直立等比成像系統之感測面上之相對光強度分佈圖。

圖24係圖11所示之直立等比成像系統中，使用照射 410 nm 、 450 nm 、 550 nm 、 650 nm 、 850 nm 等五種波長的光之線條狀光源時，感測面上之相對光強度分佈圖。

圖25a至圖25c係將線條狀光源的照射時間分成三次時，感測面上的相對光強度分佈圖。

圖26係線條圖像感測器之感測面之示意圖。

【實施方式】

【0017】 圖1係使用本發明之實施例之圖像感測單元10之圖像讀取裝置100之說明圖。本實施例之圖像感測單元10，係一種具有色分離光學系統之圖像感測單元。圖像感測單元10，在與紙面垂直的方向上延長，且，圖1所示係沿著平行於紙面的平面切割圖像感測單元10時的剖面。如圖1所示，圖像讀取裝置100，包含：圖像感測單元10；作為原稿台用來將原稿G放置於上面131之原稿台玻璃板13；掃描圖像感測單元10之驅動機構（未圖示）；

及處理藉由圖像感測單元10所讀取之資料之圖像處理部（未圖示）等。

【0018】 圖像感測單元10，包含：用來將光照射到放置原稿台玻璃板13上的原稿G之線條狀光源14；用於收集來自原稿G的反射光的直立等比成像系統11；接受藉由直立等比成像系統11所收集的光之線條圖像感測器15；及用來固定此等元件之框體（未圖示）。線條狀光源14、直立等比成像系統11及線條圖像感測器15，係藉由框體（未圖示）固定以便維持既定之位置關係。

【0019】 圖1裡，箭頭方向（與紙面平行之方向）為副掃描方向，與副掃描方向垂直之方向（與紙面垂直之方向）為主掃描方向。線條狀光源14，沿著主掃描方向延長，且以線條狀來照明原稿G。線條狀光源14，也可以照射譬如具有650nm、550nm、450nm三種波長的光，作為對應於RGB的各個顏色的波長。如圖26所示，也可於主掃描方向上延長的基板61的感測面上，沿著主掃描方向及副掃描方向，以瓷磚狀方式排列複數個光接收元件（光電轉換元件）301，也可使其排列的長邊方向平行於主掃描方向。於圖26中，光接收元件（光電轉換元件）301係沿著副掃描方向排列10列，但只要排列的數量大於一次欲分解的顏色數量，就不限於此。另外，光接收元件（光電轉換元件）301，也可讓與RGB等各個顏色相對應的晶片濾光片形成在表面上。

【0020】 直立等比成像系統11，其光軸Ax被配置為垂直於原稿台玻璃板13的主面，再者，線條狀光源14，係配置成讓其照射光均勻且最明亮地照亮包括直立等比成像系統11的光軸Ax與原稿台玻璃板13的上面131之間的交點m的區域F。另外，線條圖像感測器15，係配置成讓感測面（光接收面）位於直立等比成像系統11的最終成像平面上。

【0021】 如上述構成的圖像感測單元10，係讓來自線條狀光源14的照射光通過原稿台玻璃板13而照射到原稿G上，藉由直立等比率成像系統11聚光來自原稿G的反射光，藉由成像於線條圖像感測器15來讀取原稿G。於原稿G之光反射區域，可想成是發射線條狀光的虛擬光源。圖像讀取裝置100，藉由圖像感測單元10在副掃描方向上掃描，可以讀取到原稿G的目標區域。

【0022】 如圖1所示，本實施例之直立等比成像系統11，從原稿側依序包含：第1直立等比透鏡陣列16；狹縫17；第2直立等比透鏡陣列18；及繞射光柵19。

【0023】 本實施例中，原稿側（物體側）之第1直立等比透鏡陣列16及感測面（圖像側）之第2直立等比透鏡陣列18，係一Selfoc透鏡陣列（SLA），其係將複數個棒狀透鏡沿主掃描方向排列數個並一體化。第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18，配置成直列使各個棒狀透鏡的光軸在一致的位置上，接收來自原稿G反射的光，且在最終成像表面（線條圖像感測器15的感測面）形成原稿G的直立等比圖像。

【0024】 在第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18之中間面，形成原稿G之直立等比成像（此中間面稱為「中間成像面」）。從原稿面至第1直立等比透鏡陣列16的原稿側端面的光學距離為 L_0 ；第1直立等比透鏡陣列16的感測器側端面與第2直立等比透鏡陣列18的原稿側端面之間的光學距離為 L_2 ；及第2直立等比透鏡陣列18的感測面側端面與感測面之間的光學距離為 L_3 ，第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18係配置成讓 L_0 、 L_2 、 L_3 之間的關係，在設計上為 $L_0 = L_3 = 1/2L_2$ 。

【0025】 繞射光柵19係做為一分光元件，功能在於讓從第2直立等比透鏡陣列18射出的光，在副掃描方向上分散。從原稿G的被讀取區域射出的R、G、B的各個顏色混合的光，藉由繞射光柵19對R、G、B的各個顏色進行色分離後，再面向線條圖像感測器15之感測面。繞射光柵19係配置於第2直立等比透鏡陣列18及線條圖像感測器15之間，譬如如圖1所示，也可配置於第2直立等比透鏡陣列18的後方。繞射光柵19，也可為一階繞射光的強度為最大化的穿透型閃耀繞射光柵（Blazed diffraction grating）。為了能適當地接收來自繞射光柵19的一階繞射光，線條圖像感測器15，係圖1裡未設置繞射光柵19的情況下，配置在偏離直立等比成像系統11的光軸Ax的位置上。

【0026】 本實施例之圖像感測單元10中，狹縫17設置在中間成像面上。此狹縫17，係一在主掃描方向上延伸，同時在副掃描方向上具有既定寬度的狹縫。此狹縫17係作為一視野限制元件，用來限制中間成像面的副掃描方向的視野。又，構成第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣

列18之複數個單透鏡（也就是棒狀透鏡）之排列方向為主掃描方向，與主掃描方向呈正交之方向為副掃描方向。也可藉由在玻璃等透明基板的表面的局部形成遮光膜，來形成狹縫17。

【0027】 由於原稿G的直立等比成像形成在中間成像面上，所以藉由限制在狹縫17上副掃描方向的視野，即可防止分散之光在感測面上重疊之狀態（也就是混色）。

【0028】 上述狹縫無論配置在原稿面或其正後方，皆可限制副掃描方向上的視野，所以在感測面上發生混色的問題也得以獲得改善。然而，實際在原稿面配置狹縫，在裝置構造上非常困難。此外，因為原稿台玻璃板13設置在原稿面的正後方，所以在原稿面正後方設置狹縫也一樣非常困難。另外，依據狹縫之配置方式，可能會使來自線條狀光源14至原稿G的光受到遮蔽。再者，由於必須在原稿面附近配置用來掃描圖像感測單元10的驅動機構（譬如導軌等），所以將狹縫配置於原稿面或其後方，在實際上是做不到的。

【0029】 於第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18之間的中間成像面，不存在驅動機構等可動部，且中間成像面基本上是等同於原稿面的面。因此，如同本實施例將狹縫17設置在中間成像面時，不會產生上述的諸多不便，且與將縫隙配置在原稿面或其後方時一樣，可以發揮效果改善在感測面上發生混合的問題。

【0030】 接下來，說明藉由本實施例的圖像感測單元10改善混色的效果。首先，在說明本實施例之前，說明一些如何在感測面上發生混色的比較例。

【0031】 [第1比較例]

圖2係第1比較例之直立等比成像系統200之示意圖。圖3係第1比較例之直立等比成像系統200之感測面上之相對光強度分佈圖。如圖2所示，第1比較例之直立等比成像系統200，用一個直立等比透鏡陣列201，在感測面上形成原稿的直立等比圖像。於直立等比透鏡陣列201之後方，配置一繞射光柵202。

【0032】 圖3裡，橫座標為在圖2裡未設置繞射光柵202的情況下，

將直立等比成像系統200的光軸Ax與感測面的交點設為參考點0mm時，從參考點往副掃描方向的距離，縱座標為到達感測面的光強度的相對值。

【0033】 模擬條件如下。

使用SLA（透鏡長度（ Z_0 ）= 4.3mm，原稿面及透鏡端面之間的光學距離（ L_0 ）= 2.8mm，成像距離（TC）= 9.9mm）作為直立等比透鏡陣列。假定光源發出三種波長的光，即650nm、550nm、450nm，作為對應於RGB的各個顏色的波長。有助於計算的光線，係圖2裡未設置繞射光柵202的情況下，以直立等比成像系統200的光軸Ax及感測面的交點作為中心，從 $\phi 1\text{mm}$ 到散射 90° 的條件下發射出強度均勻的光（各個顏色 1×10^8 條）。使用讓一階繞射光的強度為最大化的透射型閃耀繞射光柵（基板厚度= 0.5mm，中心波長= 550nm，340條/mm）作為繞射光柵202。模擬係使用Zemax公司之透鏡・照明設計軟體Zemax OpticStudio。

【0034】 在感測面上，主要形成有450nm波長的1次繞射光（B）、550nm波長的1次繞射光（G）、650nm波長的1次繞射光（R）的光強度分佈。如圖3所示，由第1比較例可知，對應於RGB的各個顏色的波長的光的強度分佈在感測面上的廣區域中為重疊，且色分離不正確。因為用繞射光柵202在原稿面的副掃描方向上進行色分離時，若原稿面上的點成像在感測面上就不會出現混合的問題，其原因是實際上存在視野現象所致。

【0035】 [第2比較例]

圖4係第2比較例之直立等比成像系統300之示意圖。圖5係第2比較例之直立等比成像系統300之感測面上之相對光強度分佈圖。如圖4所示，第2比較例之直立等比成像系統300，狹縫203配置在原稿面上的點，係不同於第1比較例之直立等比成像系統200。假定狹縫寬度（ w ）= 50 μm ，其他模擬條件與第1比較例相同。

【0036】 如圖5所示，第2比較例之直立等比成像系統300，對應RGB各個顏色的波長之光強度分佈，係在感測面上的每個位置進行分解，且色分離性佳。然而，如前述的說明，由於圖像感測單元之構造上，在原稿正下方有原稿台玻璃板等，所以難以實現上述的第2比較例。

【0037】 [第3比較例]

圖6係第3比較例之直立等比成像系統400之示意圖。圖7係第3比較例之直立等比成像系統400之感測面上之相對光強度分佈圖。雖然第2比較例之直立等比成像系統300裡，狹縫203被配置在原稿面上，但是此第3比較例之直立等比成像系統400裡，考量到原稿正下方有原稿台玻璃板等元件，且狹縫203係從原稿面往感測面方向保持1.4mm的間隔來配置。其他模擬條件與第2比較例相同。

【0038】 如圖7所示，第3比較例之直立等比成像系統400，很明顯地，在感測面上發生混色且色分離性不佳。

【0039】 [第4比較例]

圖8係第4比較例之直立等比成像系統500之示意圖。圖9係第4比較例之直立等比成像系統500之感測面上之相對光強度分佈圖。第4比較例之直立等比成像系統500，目的在於將副掃描方向上的成像倍率放大到大於主掃描方向上的成像倍率，以防止色分離後發生混色。第4比較例之直立等比成像系統500，在直立等比透鏡陣列201之正前方，配置一平凹柱面透鏡 (Plano-concave cylindrical lens) 204，此點係不同於第1比較例之直立等比成像系統200。模擬條件，係將平凹柱面透鏡204在副掃描方向上的曲率半徑 (Rc) 設定為-1.239mm，且副掃描方向上的水平倍率設定為主掃描方向倍率的3倍。

【0040】 然而，如圖9所示，很明顯地，第4比較例之直立等比成像系統500，在感測面上發生混色且色分離性不佳。

【0041】 在此，針對本說明書裡混色的定義進行說明。圖10a及圖10b係用來說明混色定義的圖式。所謂混色，係與RGB各個顏色對應的波長之光，在感測面上的光強度分佈彼此重疊的狀態。但是於本說明書內，係定義了用數字判斷「無混色」或「已色分離」的狀態及「有混色」或「無色分離」的狀態之混色度。

【0042】 圖10a係表示「無混色」或「已色分離」狀態之光強度分佈例。圖10b係表示「有混色」或「無色分離」狀態之光強度分佈例。未設置繞射光柵等分光元件時，直立等比成像系統的光軸與感測面的交點被定義為0點。當450nm、550nm、650nm波長的光的感測面上的光強度分佈，根據

與0點的距離來表示時，550nm波長的光之光強度分佈的半值全幅寬度被定義為幅寬 W_A 。再者，當點L為將550nm波長的光之光強度分佈與450nm波長的光之光強度分佈的交點中光強度最大的交點，且點H為波長550nm的光之光強度分佈與波長650nm的光之光強度分佈的交點中光強度最大的交點時，平行於線段LH的橫軸的分量被定義為 W_B 。且， W_B / W_A 被定義為混色度。 $W_B / W_A > 1$ 的狀態被定義為「無混色」或「已色分離」， $W_B / W_A \leq 1$ 的狀態被定義為「有混色」、「無色分離」或「色分離不足」。

【0043】 圖11係圖1所說明之本發明之實施例之圖像感測單元10之直立等比成像系統之示意圖。圖1已說明過，本實施例之直立等比成像系統11，係具有下列構造：將狹縫17配置於第1直立等比透鏡陣列16及第2直立等比透鏡陣列18之間的中間成像面，在第2直立等比透鏡陣列18之下方配置繞射光柵19。

【0044】 圖12至圖15係本發明之實施例之圖像感測單元10之感測面上的相對光強度分佈圖。圖12至圖15係改變狹縫寬度 w 時之模擬結果。圖12係狹縫寬度 w 為 $50\mu\text{m}$ 時的光強度分佈。圖13係狹縫寬度 w 為 $75\mu\text{m}$ 時的光強度分佈。圖14係狹縫寬度 w 為 $100\mu\text{m}$ 時的光強度分佈。圖15係狹縫寬度 w 為 $125\mu\text{m}$ 時的光強度分佈。原稿側的第1直立等比透鏡陣列16及感測面側的第2直立等比透鏡陣列18，係配置成原稿面與第1直立等比透鏡陣列16之原稿側端面的光學距離 L_0 為 2.8mm ，第1直立等比透鏡陣列16之感測面側端面與第2直立等比透鏡陣列18之原稿側端面的光學距離 L_2 為 5.6mm ，第2直立等比透鏡陣列18之感測面側端面與感測面的光學距離 L_3 為 2.8mm 。其他模擬條件係與上述的第1比較例相同。

【0045】 圖16係表示圖12至圖15所示的模擬結果之混色度 W_B / W_A 。從圖16可知，當狹縫寬度 w 在 $75\mu\text{m}$ 以下，則混色度 W_B / W_A 大於1且可防止混色。再者，當狹縫寬度 w 在 $50\mu\text{m}$ 以下，可更佳地防止混色。

【0046】 圖17係本發明之另一實施例之直立等比成像系統31之示意圖。在本實施例中，直立等比成像系統31也包括兩個直立等比透鏡陣列（分別為原稿面側的第1直立等比透鏡陣列32及感測面側的第2直立等比透鏡陣列33）。然而，本實施例在第1直立等比透鏡陣列32及第2直立等比透鏡陣列

33之間的中間成像面，配置一在主掃描方向延伸且在副掃描方向上具有既定寬度（ v ）的鏡子34，來取代狹縫。本實施例裡，此鏡子34係當作視野限制元件，用來限制副掃描方向上的視野。鏡子34的寬度 v 譬如也可為 $50\mu\text{m}$ 。再者，配置第1直立等比透鏡陣列32及第2直立等比透鏡陣列33，以便使第1直立等比透鏡陣列32的光軸 $Ax1$ 與第2直立等比透鏡陣列33的光軸 $Ax2$ 所形成的角度為一既定角度（譬如 90° ）。

【0047】 圖18係表示鏡子34的實施例的圖式。如圖18所示，鏡子34也可具有一條帶狀的鏡面34a，此條帶狀的鏡面34a係在主掃描方向上延長且在副掃描方向上具有寬度 v 。

【0048】 圖19係表示鏡子34的另一實施例的圖式。如圖19所示，鏡面34也可在包含一定有效面積的鏡面中，用遮光膜34b遮蔽既定寬度 v 及在主掃描方向上延長的區域以外的部分，來形成條帶狀的鏡面34a。在這種情況下，由於鏡子34的尺寸變大，所以在安裝等方面很有利。

【0049】 圖20係表示於圖17所示之直立等比成像系統31之感測面上之相對光強度分佈圖。如圖20所示，即使將條帶狀的鏡子34配置在中間成像面時，色分離性也很好。

【0050】 如本實施例所述，使用鏡子34取代狹縫時，由於可將來自原稿面的光線彎曲到既定角度（譬如 90° ），所以有利於節省圖像感測單元的空間。

【0051】 圖21係表示本發明之另一實施例之圖像感測單元之直立等比成像系統41之示意圖。本實施例裡，直立等比成像系統41，係包含：串聯配置以使彼此的光軸一致之2個直立等比透鏡陣列板（原稿面側之第1直立等比透鏡陣列板42及感測面側之第2直立等比透鏡陣列板43）。

【0052】 第1直立等比透鏡陣列板42及第2直立等比透鏡陣列板43係相同。直立等比透鏡陣列板係於塑膠等的透明介質基板的兩面層積設有2個凸透鏡，且在沿著主掃描方向上配置有複數個透鏡陣列板，以使每一個凸透鏡的光軸一致。直立等比透鏡陣列板，從原稿面側依序包含：第1面透鏡51，第2面透鏡52，第3面透鏡53，及第4面透鏡54。另外，為了遮蔽雜散光，第1面遮光壁55設置於第1面透鏡51之周圍，第2~3面遮光壁56設置於第2面

透鏡52及第3面透鏡53之周圍，第4面遮光壁57設置於第4面透鏡54之周圍。圖22係表示在模擬中所使用的直立等比透鏡陣列板之尺寸規格的圖式。第1面透鏡51~第4面透鏡54之形狀，係基於以下公式（單位：mm）。但是，相對於第2面透鏡52及第4面透鏡54，其中的R、AD、AE、AF、AG之符號為相反。

【數學式1】

$$z = \frac{\frac{1}{R} \cdot r^2}{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2}} + AD \cdot r^4 + AE \cdot r^6 + AF \cdot r^8 + AG \cdot r^{10}$$

【0053】 與使用圖1及圖11中所說明的SLA之直立等比成像系統11相同，本實施例之直立等比成像系統41裡，狹縫44也配置在第1直立等比透鏡陣列板42與第2直立等比透鏡陣列板43之間的中間成像面。另外，在第2直立等比透鏡陣列板43之後方設置一繞射光柵45。

【0054】 圖23係圖21所示之直立等比成像系統41之感測面上之相對光強度分佈圖。如圖23所示，即使在使用直立等比透鏡陣列板取代SLA的情況下，色分離性也很好。

【0055】 在上述實施例裡，雖然假定線條狀光源照射具有650nm、550nm、450nm三種波長的光，作為對應於RGB的各個顏色的波長來進行模擬，但也可使用具有更多波長的光。譬如可以使用410nm（紫外）或850nm（近紅外）等的光。

【0056】 圖24係圖11所示之直立等比成像系統裡，使用具有410nm、450nm、550nm、650nm、850nm五種波長的光之線條狀光源來照射時，感測面上之相對光強度分佈圖。從此模擬結果可得知，410nm與450nm的一階繞射光、850nm的一階繞射光與410nm及450nm的二階繞射光無法色分離。這種情況下，可配合波長改變線條狀光源照射的時機，來改善色分離性。

【0057】 圖25a至圖25c係將線條狀光源的照射時間分成三次時，感測面上的相對光強度分佈圖。圖25a表示在第1照射時間照射波長410nm的

光，而於感測面上的相對光強度分佈。圖25b表示在第2照射時間照射波長450nm及650nm的光，而於感測面上的相對光強度分佈。圖25c表示在第3照射時間照射波長550nm及850nm的光，而於感測面上的相對光強度分佈。從圖25a至圖25c可以得知，藉由上述方式劃分線條狀光源的照射時間，即可改善色分離性。

【0058】 以上，乃基於實施例來說明本發明。其實施例係為示例，此些示例的各構成要件或各處理過程的組合可以有多種變形例，本領域之專業者可理解上述變形例也在本發明的範圍內。

【符號說明】

【0059】

- 10 圖像感測單元
- 11、31、41、200、300、400、500 直立等比成像系統
- 13 原稿台玻璃板
- 14 線條狀光源
- 15 線條圖像感測器
- 16、32 第1直立等比透鏡陣列
- 17、44、203 狹縫
- 18、33 第2直立等比透鏡陣列
- 19、45、202 繞射光柵
- 34 鏡子
- 34a 鏡面
- 34b 遮光膜
- 42 第1直立等比透鏡陣列板
- 43 第2直立等比透鏡陣列板
- 51 第1面透鏡
- 52 第2面透鏡
- 53 第3面透鏡
- 54 第4面透鏡
- 55 第1面遮光壁

- 56 第2至3面遮光壁
- 57 第4面遮光壁
- 61 基板
- 100 圖像讀取裝置
- 131 上面
- 201 直立等比透鏡陣列
- 204 平凹柱面透鏡
- 301~303 光接收元件（光電轉換元件）
- Ax、Ax1、Ax2 光軸
- f 交點
- G 原稿
- v 寬度

申請專利範圍

- 1、一種圖像感測單元，係包含：
 - 一線條狀光源，用來將光照射於原稿上；
 - 一第 1 直立等比透鏡陣列及一第 2 直立等比透鏡陣列，從原稿側依序配置，以便接收從該原稿反射的光而形成直立等比圖像；
 - 一視野限制元件，配置在該第 1 直立等比透鏡陣列及該第 2 直立等比透鏡陣列之間的中間成像面；
 - 一分光元件，分散從該第 2 直立等比透鏡陣列發射的光；及
 - 一線條圖像感測器，接收藉由該分光元件所分散的光；其中，當構成直立等比透鏡陣列的單透鏡的排列方向被定義為主掃描方向，且與該主掃描方向正交之方向被定義為副掃描方向時，該視野限制元件係構成為限制該中間成像面的副掃描方向的視野。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之圖像感測單元，其中該視野限制元件，係由沿主掃描方向延伸並在副掃描方向上具有既定寬度之狹縫所構成。
- 3、如申請專利範圍第 1 項所述之圖像感測單元，其中該視野限制元件，係由沿主掃描方向延伸並在副掃描方向上具有既定寬度之鏡子所構成。
- 4、如申請專利範圍第 3 項所述之圖像感測單元，其中該第 1 直立等比透鏡陣列及第 2 直立等比透鏡陣列，係配置成讓彼此的光軸形成的角度成為既定角度。
- 5、如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項所述之圖像感測單元，其中該線條狀光源，在第 1 照射時間照射第 1 波長的光，在第 2 照射時間照射與該第 1 波長不同的第 2 波長的光。
- 6、一種圖像讀取裝置，係包含：
 - 如申請專利範圍第 1 至 5 項之任一項所述之圖像感測單元；及
 - 一圖像處理部，用於處理藉由該圖像感測單元所偵測的數據。
- 7、一種圖像感測單元，係包含：
 - 一線條狀光源，用來將光照射於原稿上；
 - 一第 1 直立等比透鏡陣列及一第 2 直立等比透鏡陣列，從原稿側依序配置，以便接收從該原稿反射的光而形成直立等比圖像；

一視野限制元件，配置在該第 1 直立等比透鏡陣列及該第 2 直立等比透鏡陣列之間的中間成像面；

一分光元件，分散從該第 2 直立等比透鏡陣列發射的光；及

一線條圖像感測器，接收藉由該分光元件所分散的光；

其中，當構成直立等比透鏡陣列的單透鏡的排列方向被定義為主掃描方向，且與該主掃描方向正交之方向被定義為副掃描方向時，自該線條狀光源照射波長 450nm、550nm 及 650nm 的光時之該線條圖像感測器面上表示副掃描方向其距離與光強度關係的光強度分佈為 $1 < W_B / W_A$ ，其中 W_A 為波長 550nm 的光之光強度分佈在副掃描方向的半值全幅，波長 L 為波長 550nm 與 450nm 的光之光強度分佈的交點中光強度最大的交點， H 為波長 650nm 與 450nm 的光之光強度分佈的交點中光強度最大的交點， W_B 為線段 LH 在副掃描方向之分量。

圖式

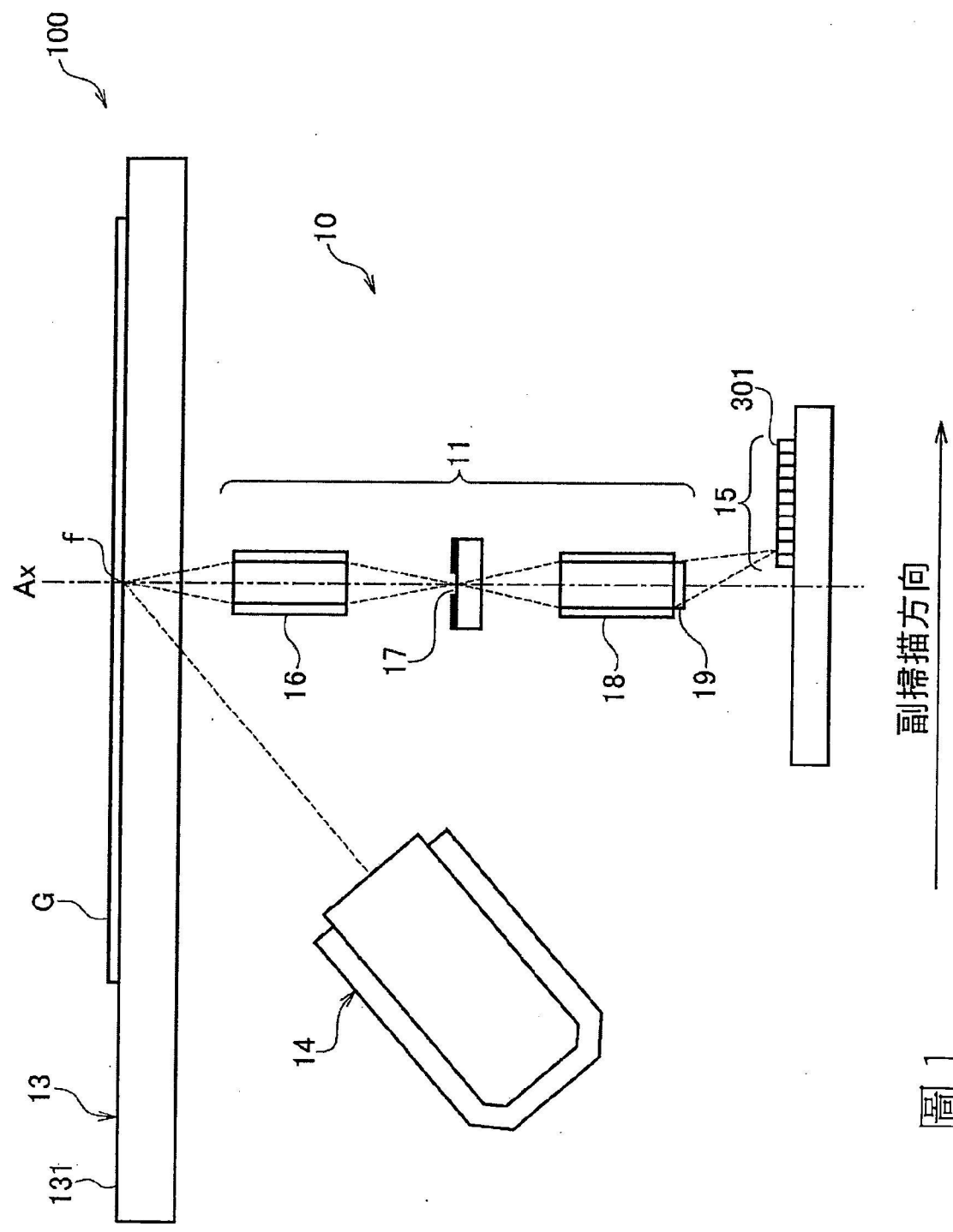


圖 1

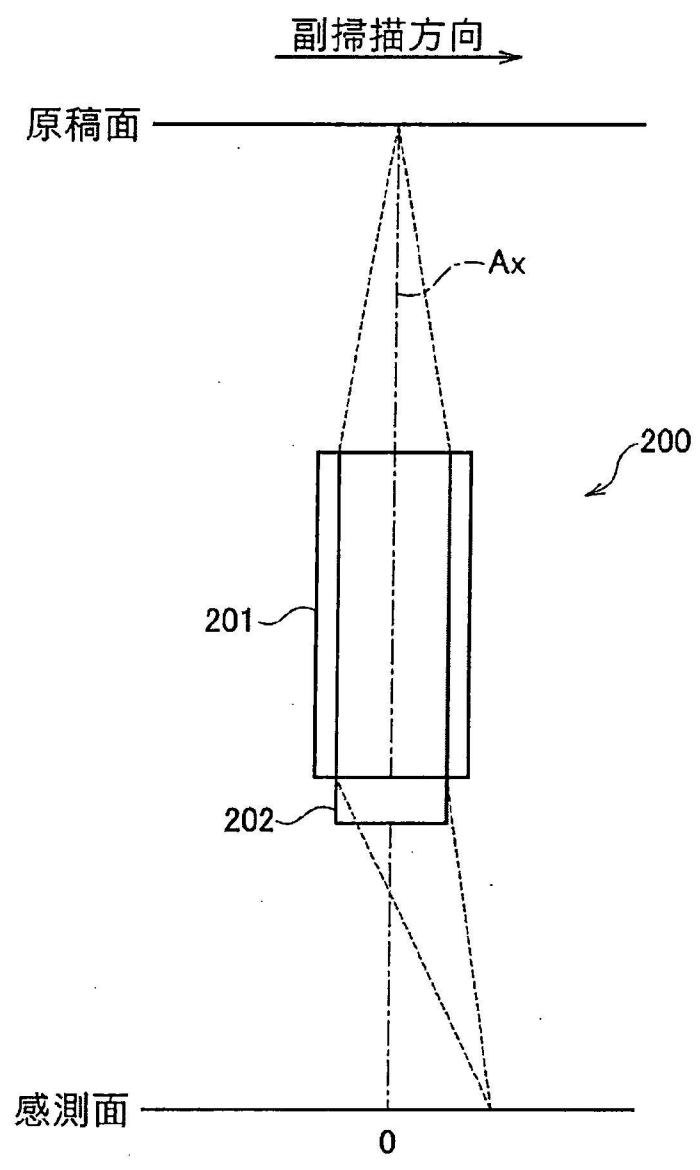


圖 2

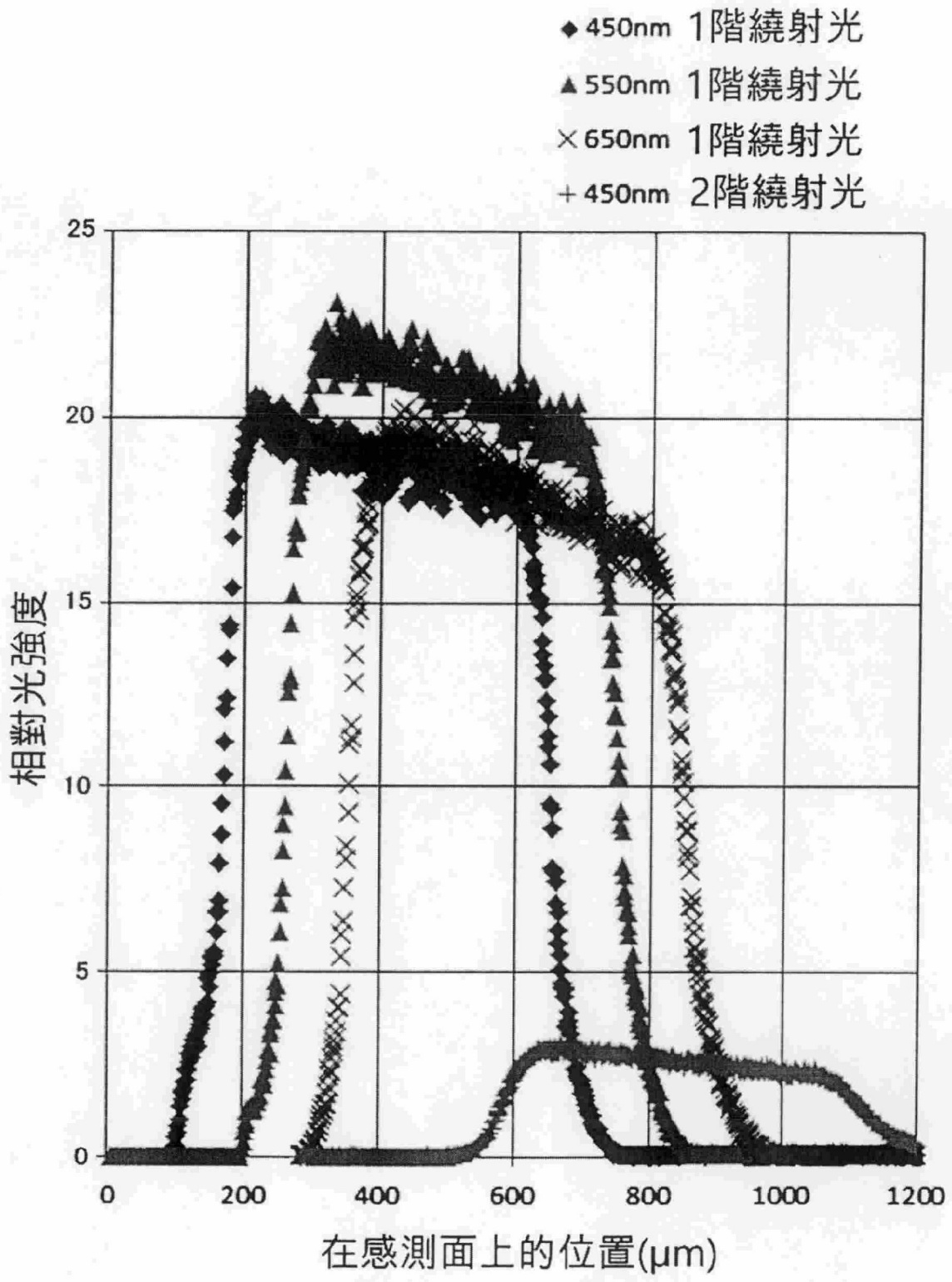


圖 3

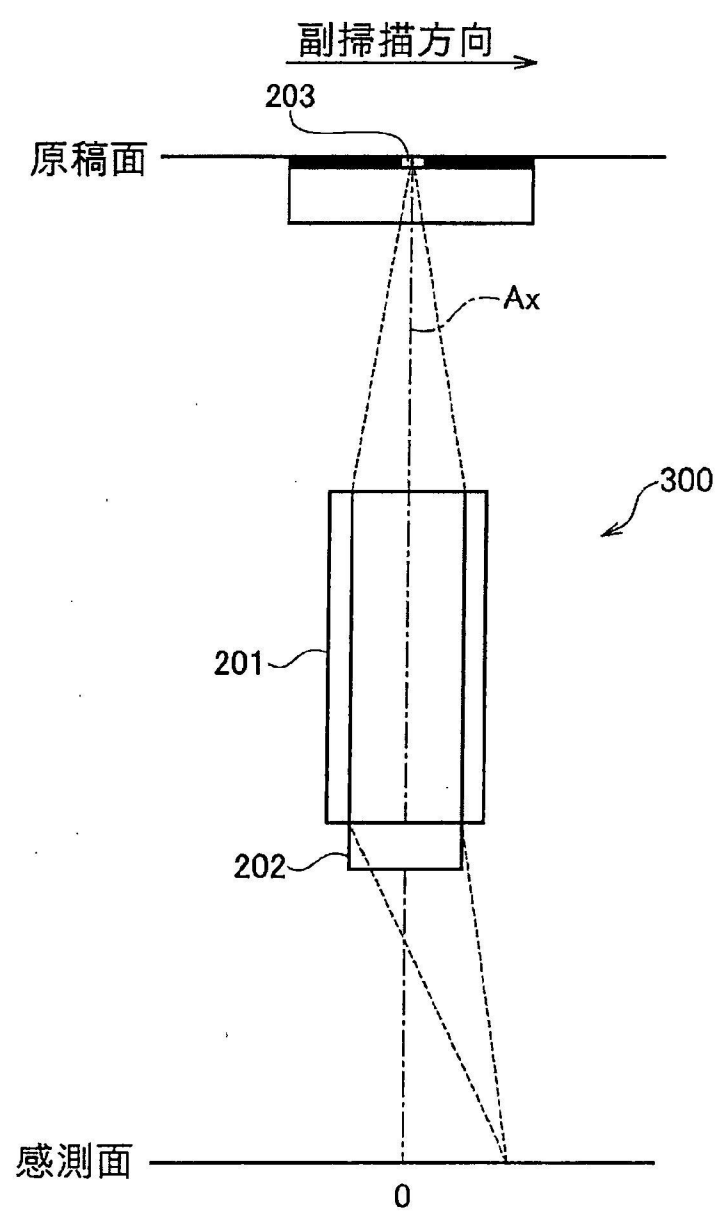


圖 4

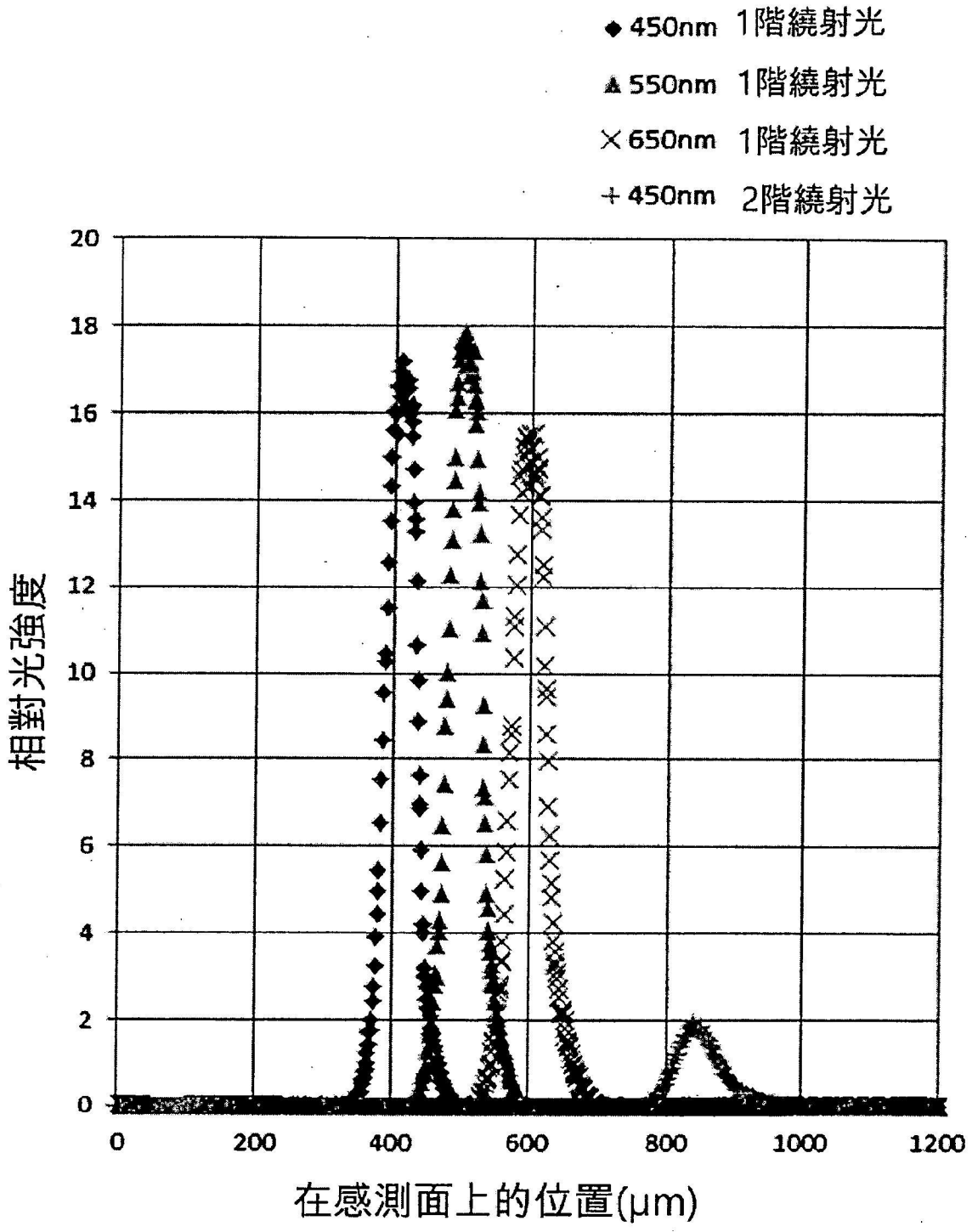


圖 5

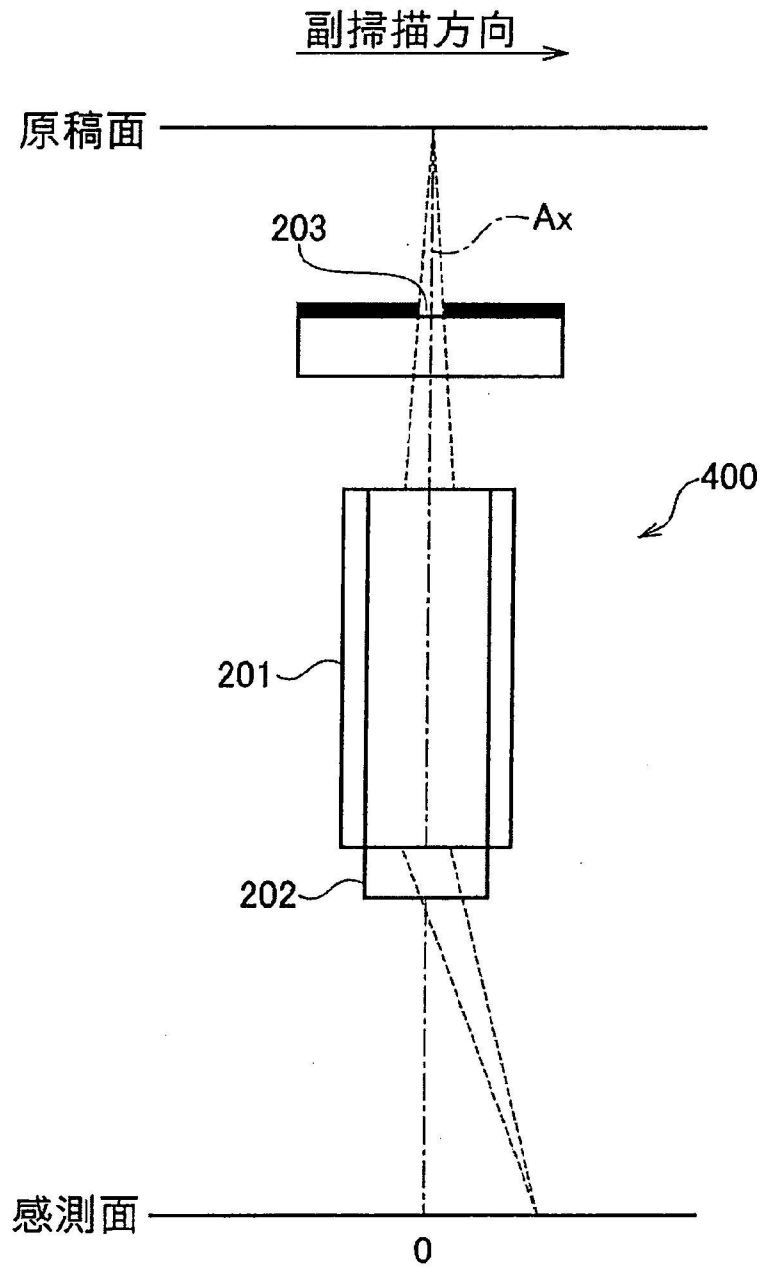


圖 6

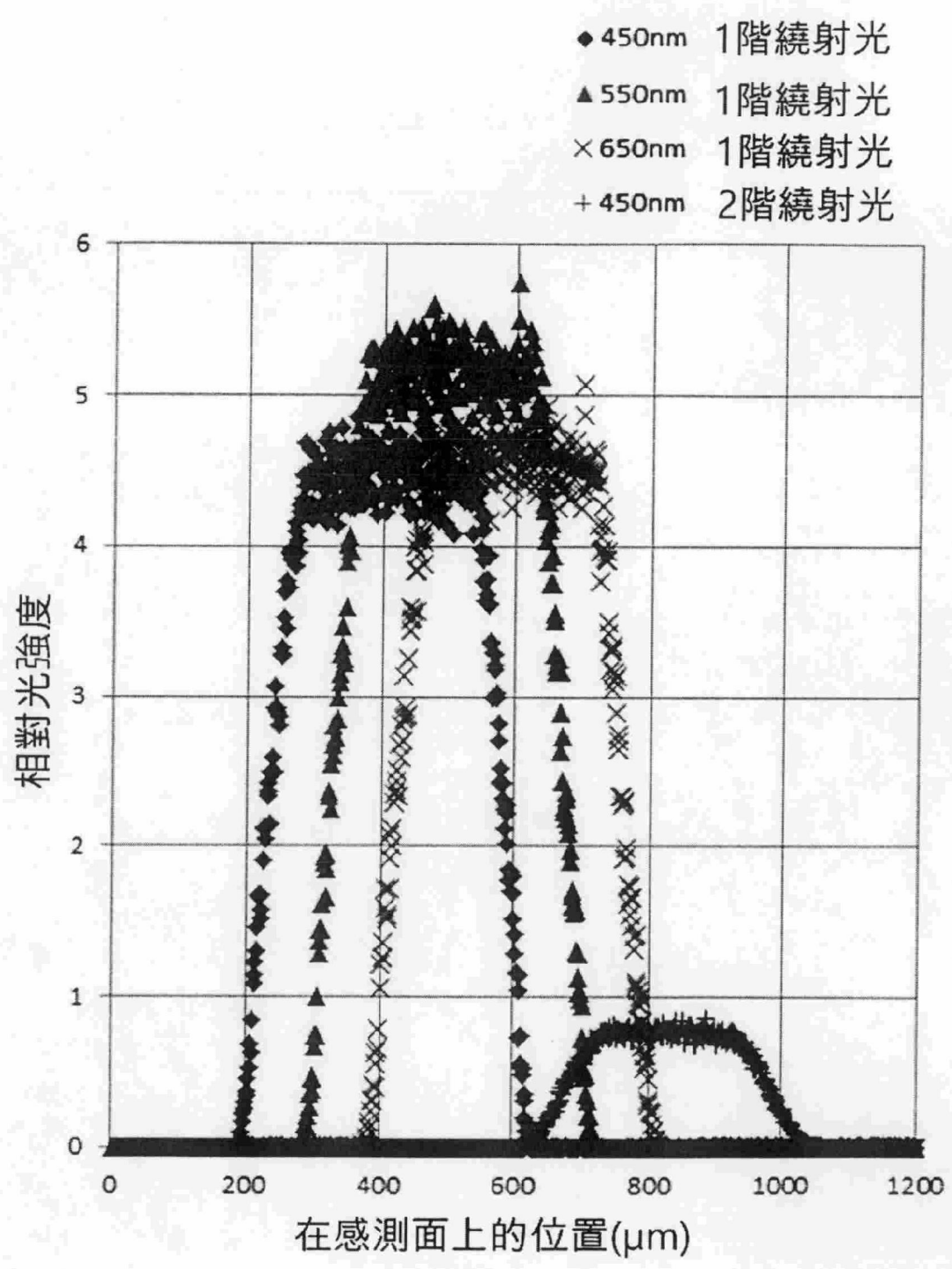


圖 7

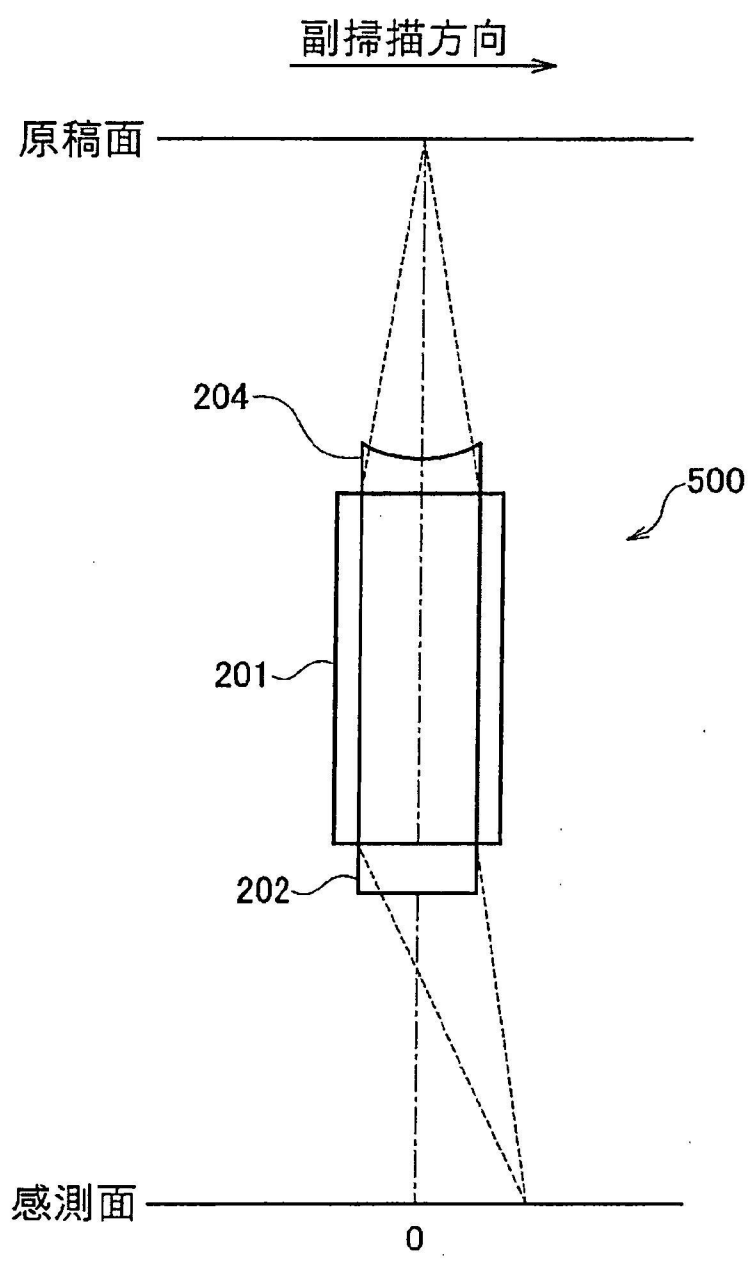


圖 8

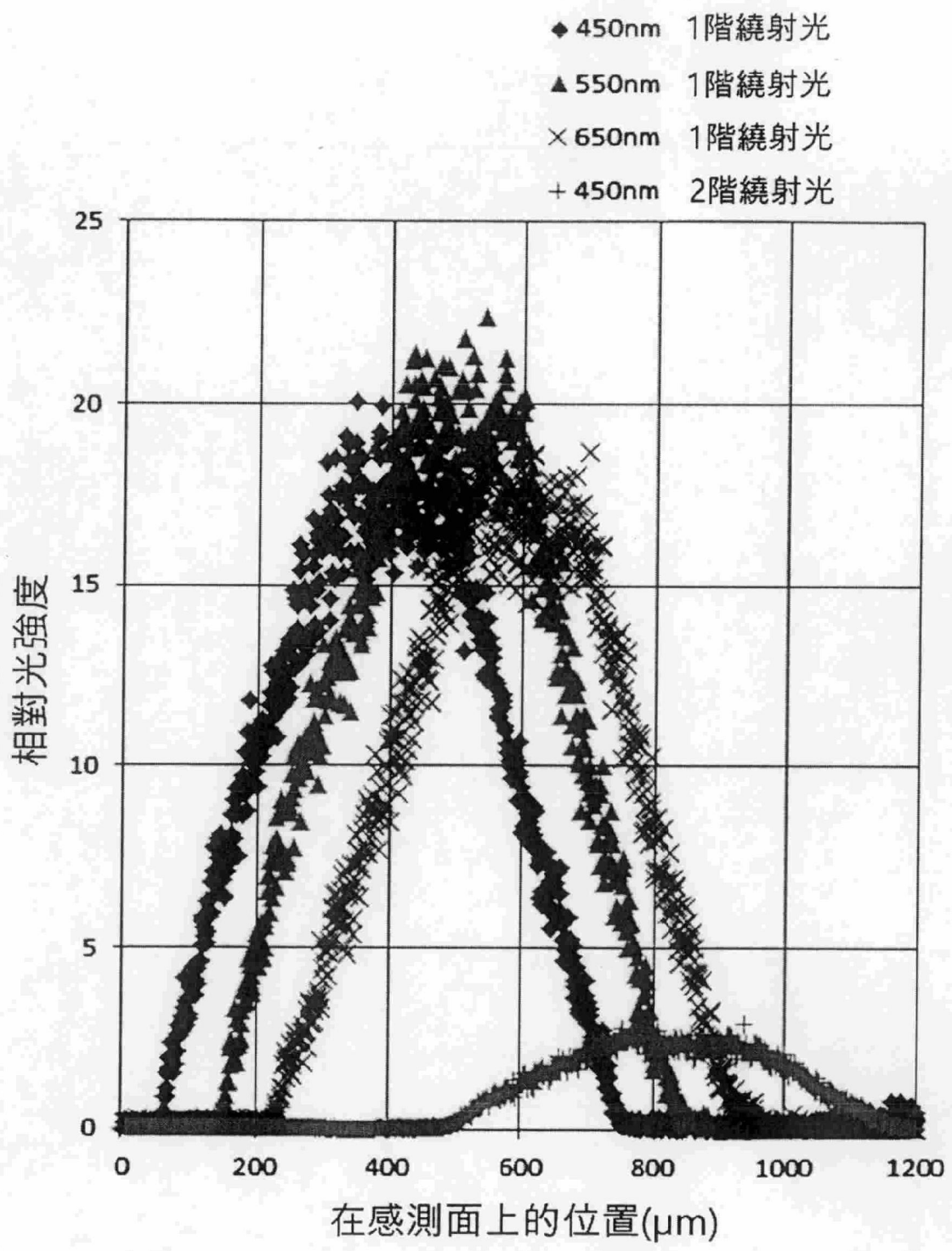


圖 9

無混色或已色分離

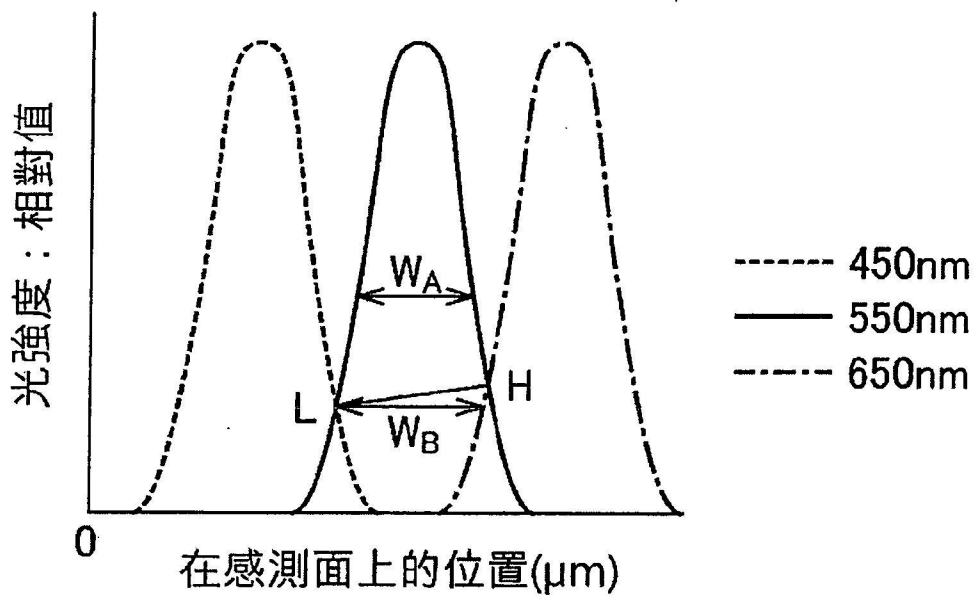


圖 10a

有混色或無色分離

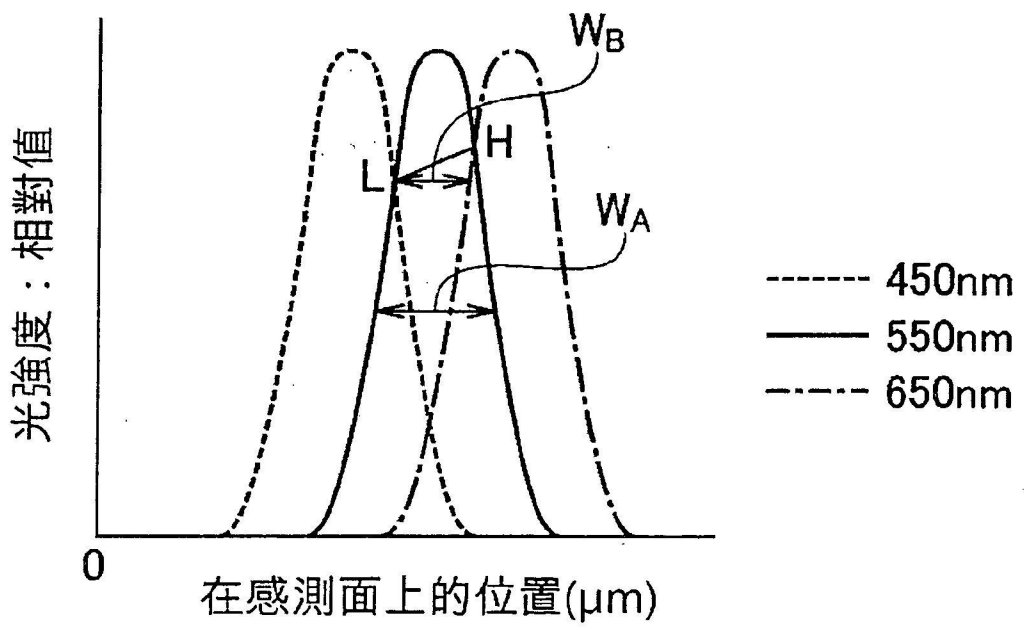


圖 10b

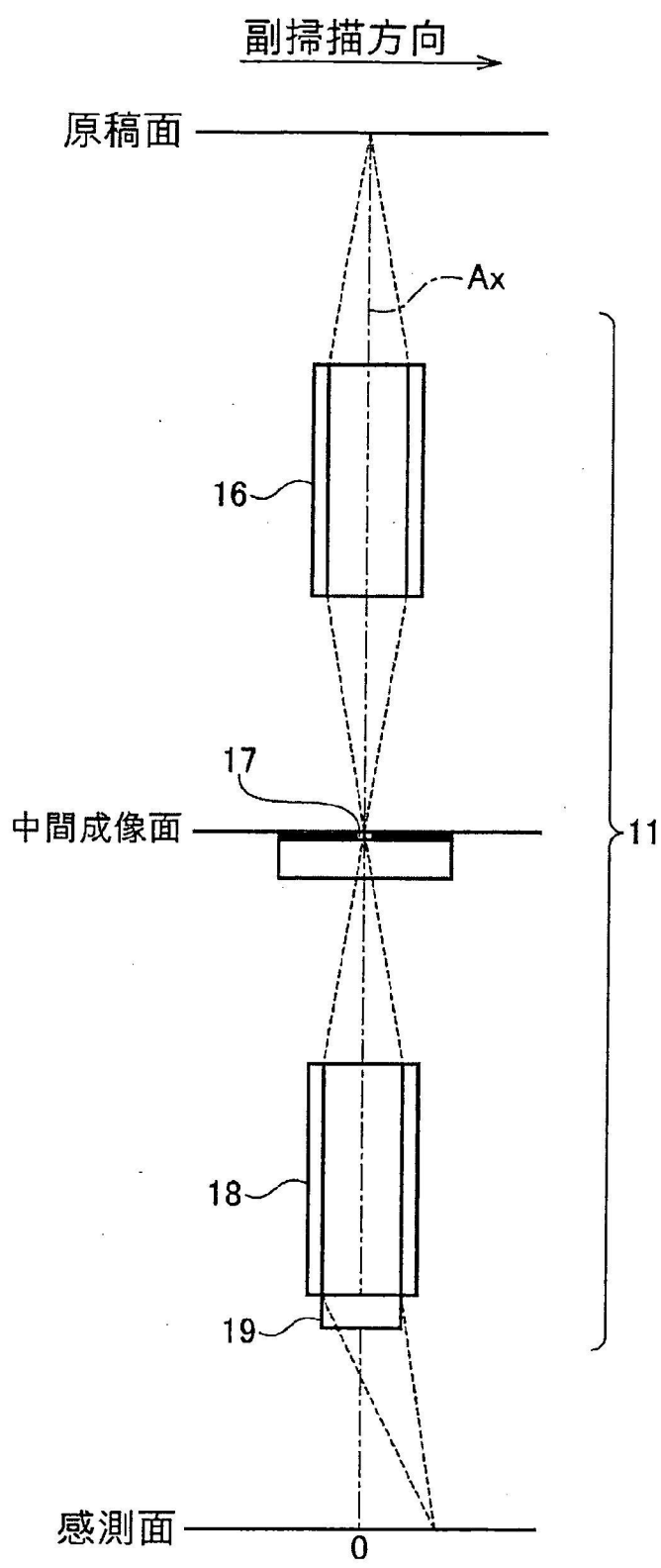


圖 11

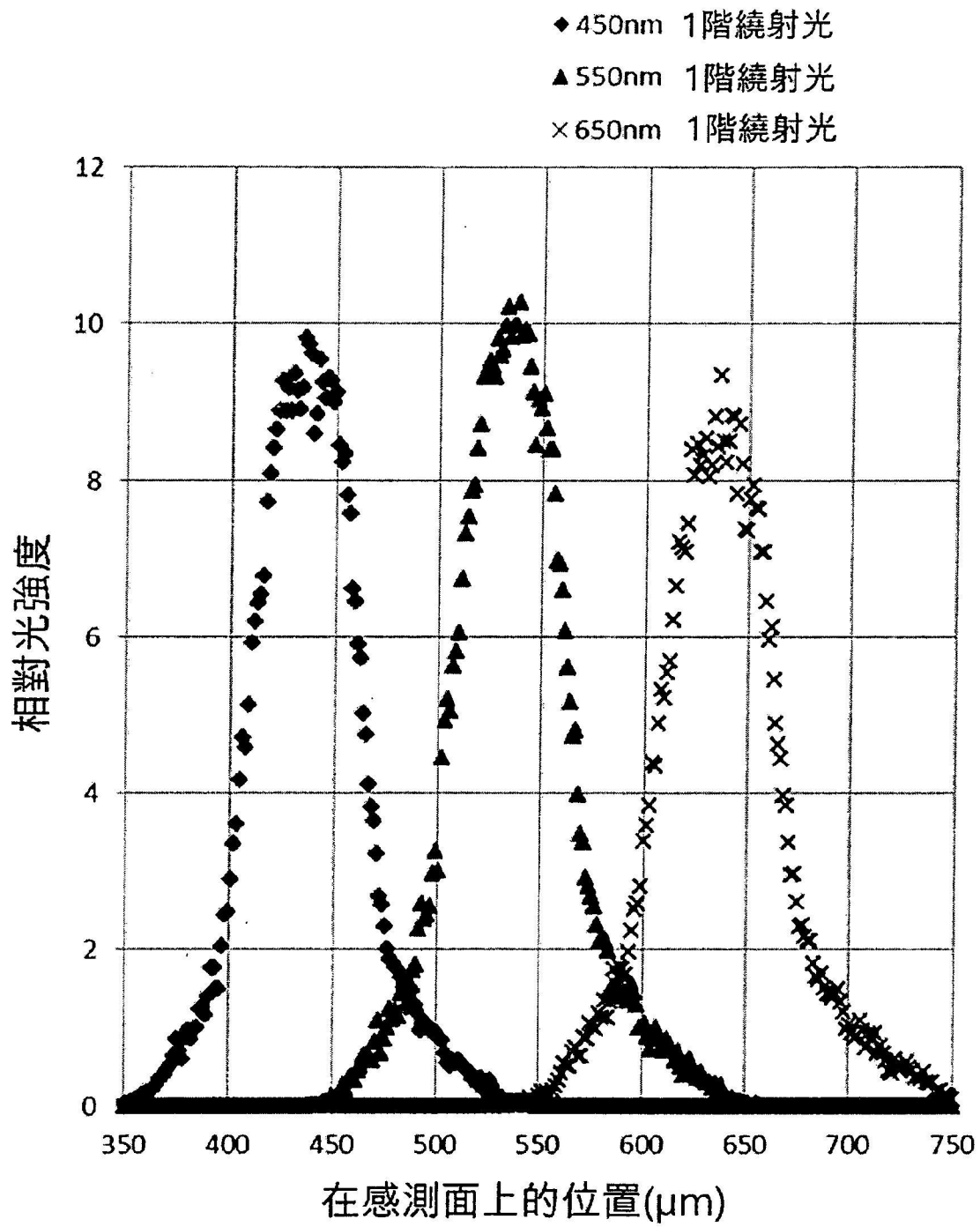


圖 12

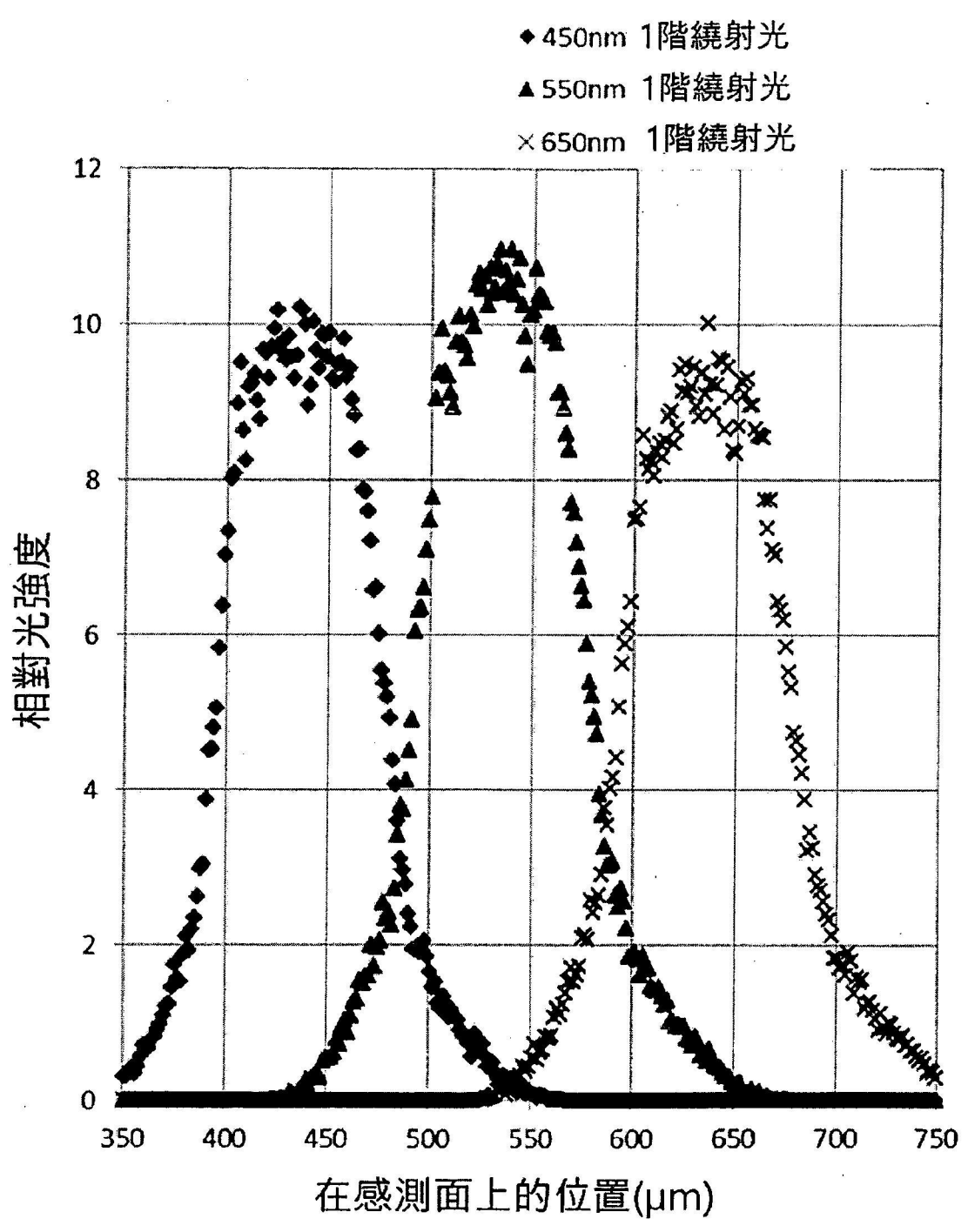


圖 13

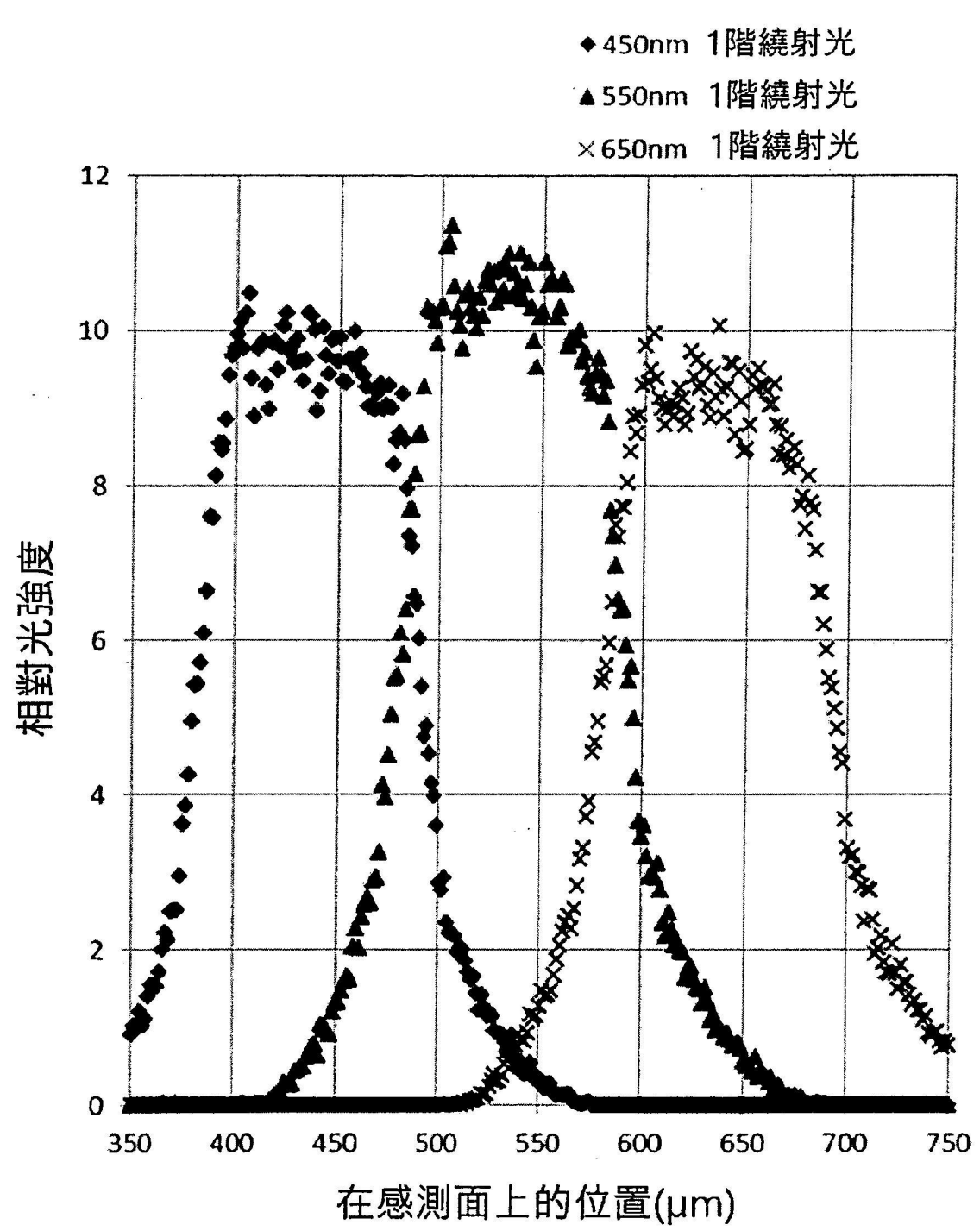


圖 14

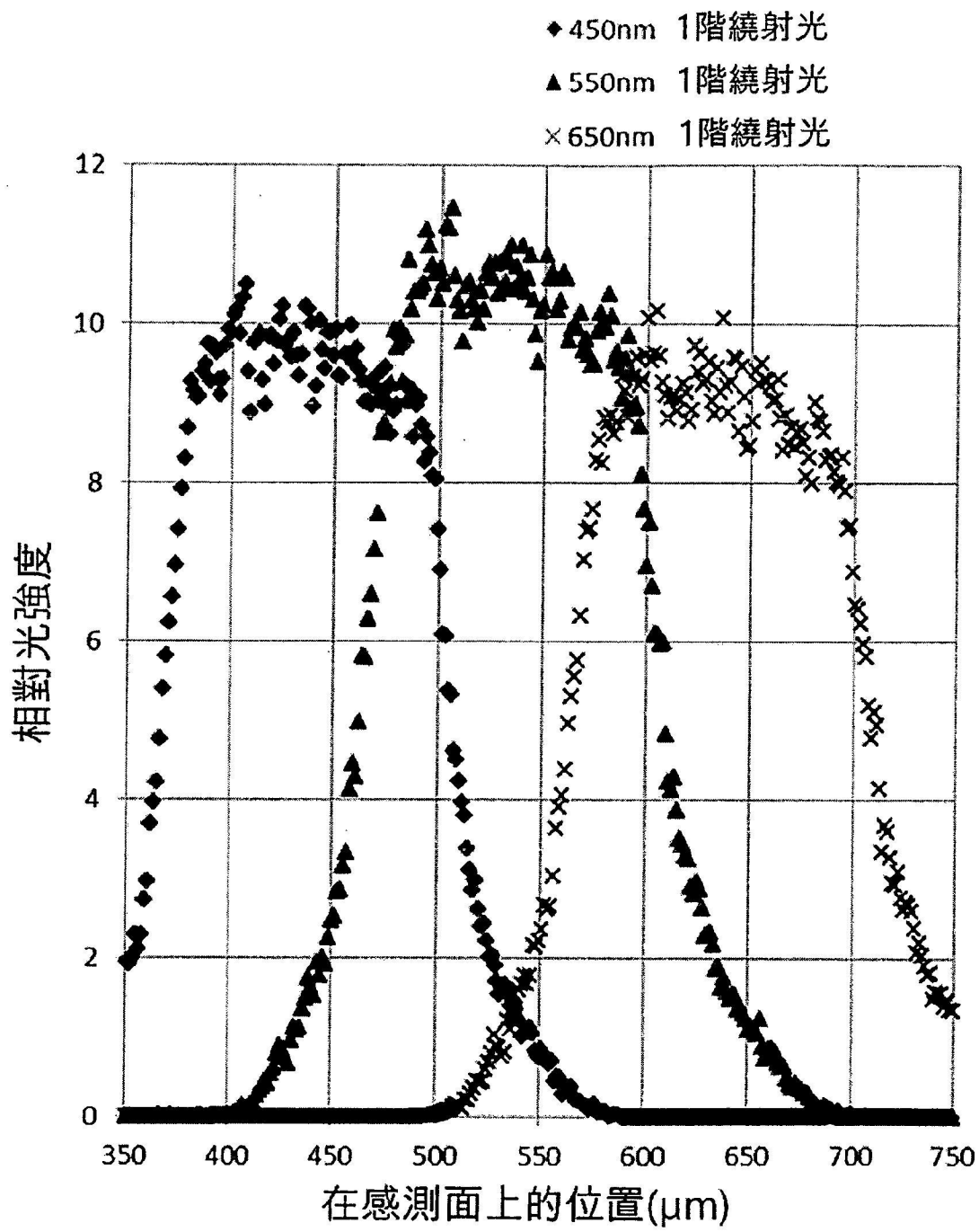


圖 15

狹縫寬度w (μm)	W_A (μm)	W_B (μm)	W_B / W_A
50	59	114	1.93
75	85	113	1.33
100	115	102	0.89
125	144	123	0.85

圖 16

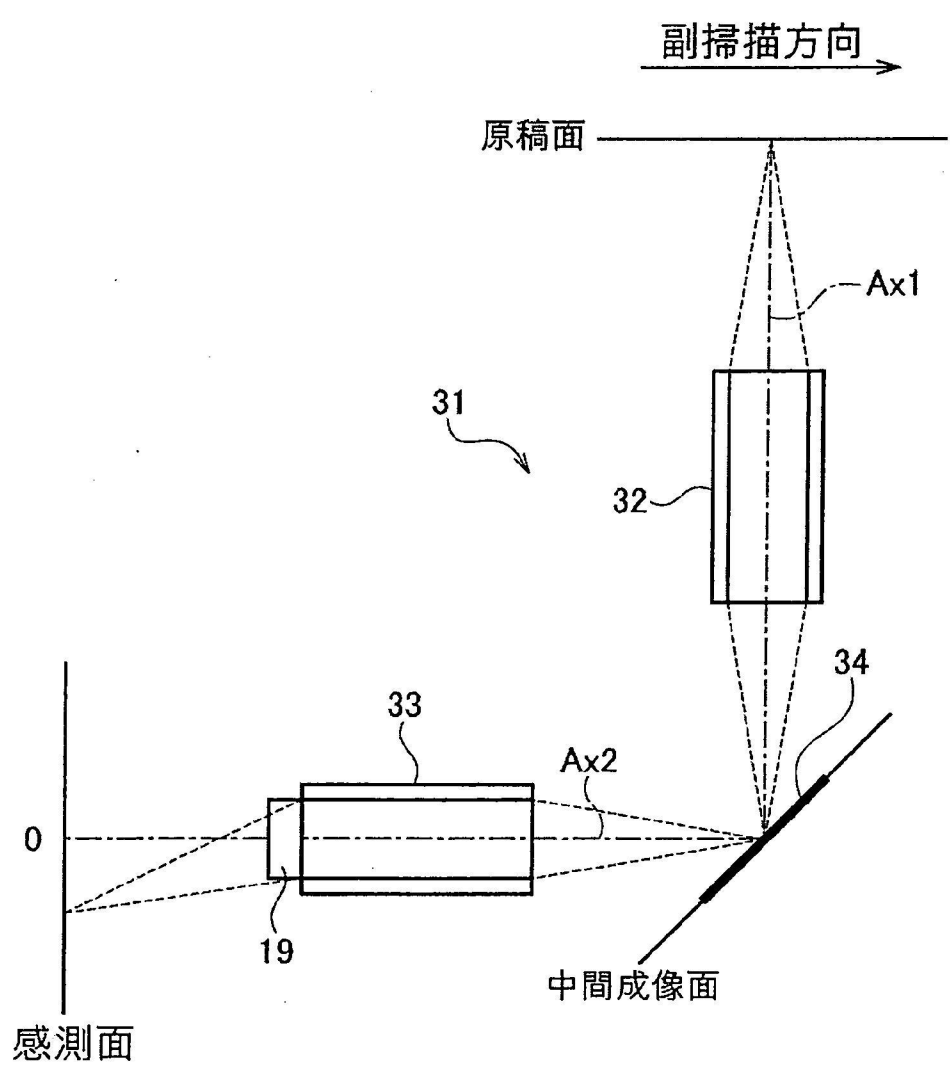


圖 17

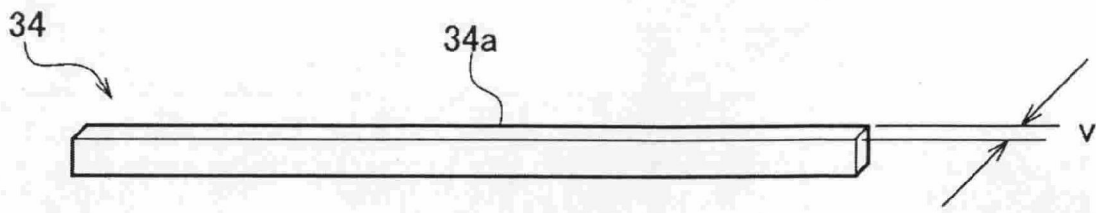


圖 18

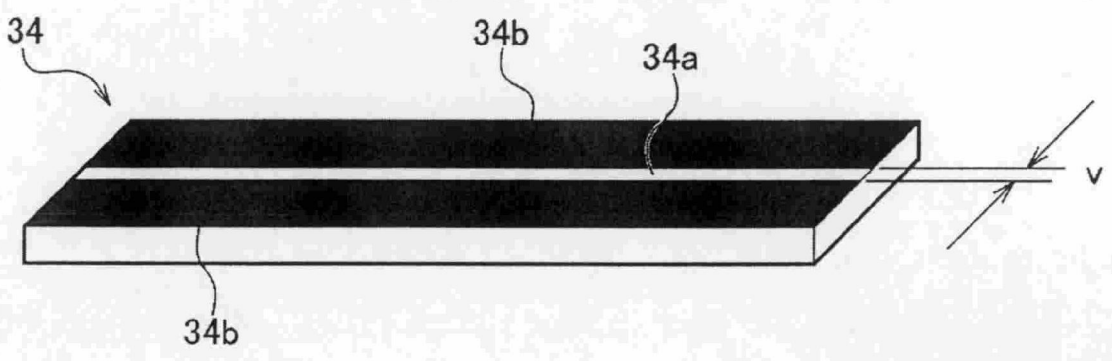


圖 19

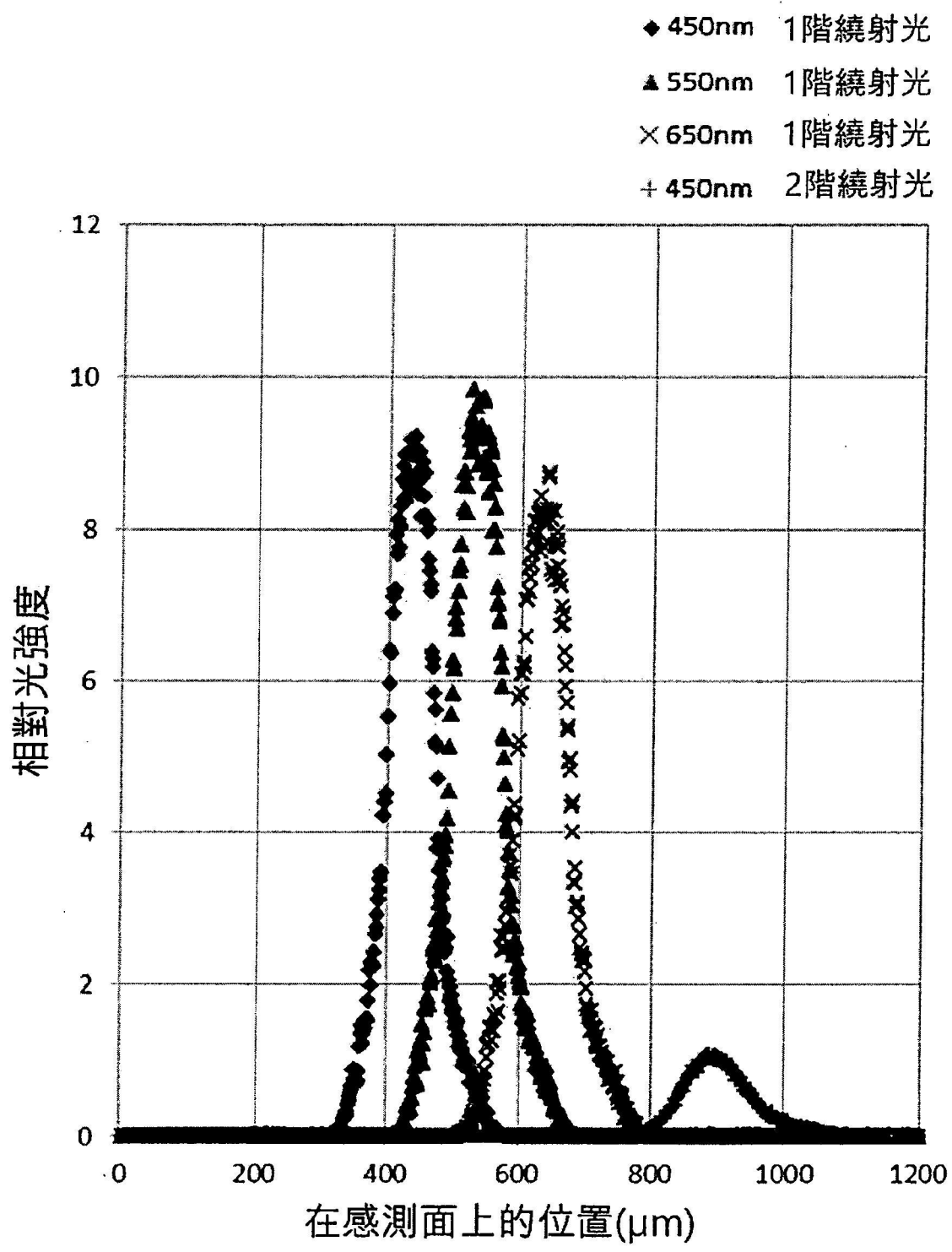


圖 20

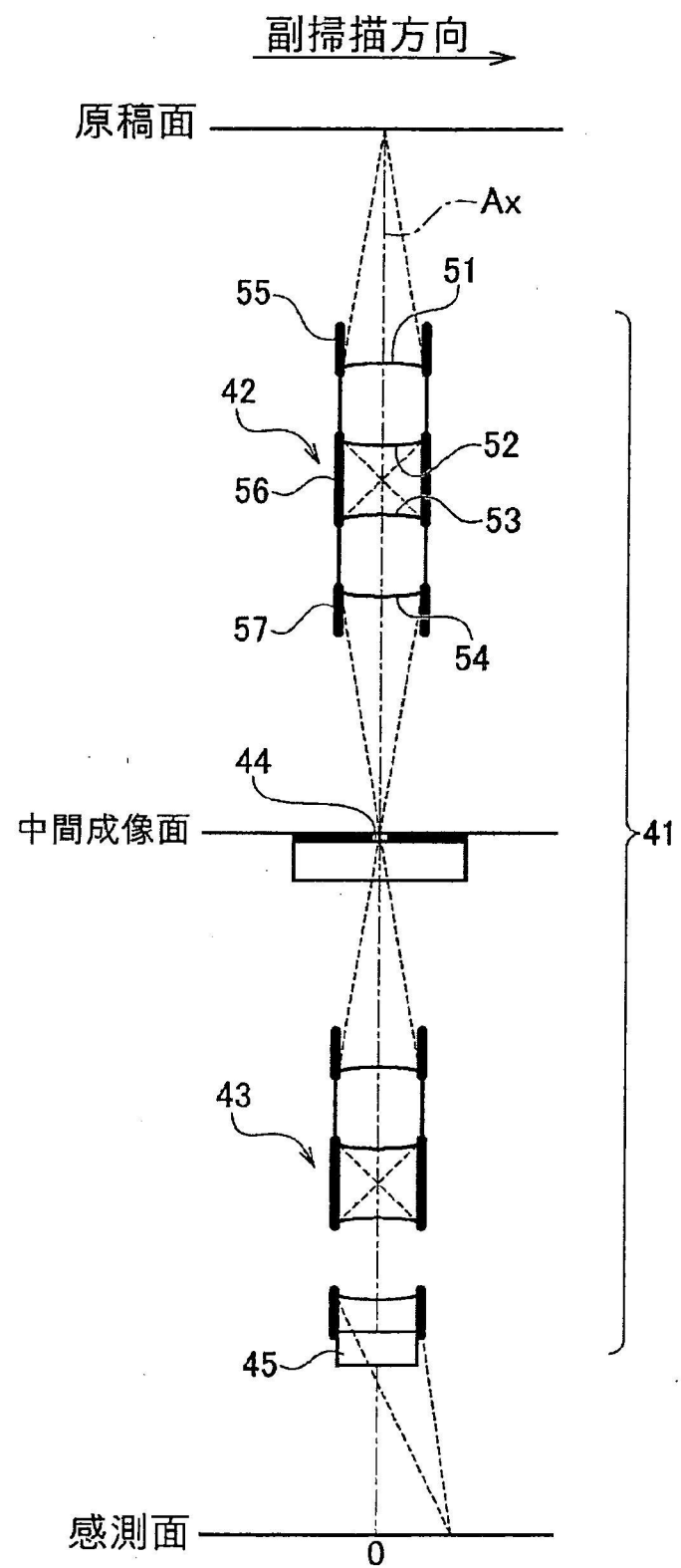


圖 21

第1面遮光壁高度		0.7
第2-3面遮光壁高度		0.85
第4面遮光壁高度		0.7
第1面遮光壁開口徑		0.45
第4面遮光壁閉口徑		0.45
第1面透鏡有效直徑		0.57
第2面透鏡有效直徑		0.4
第3面透鏡有效直徑		0.4
第4面透鏡有效直徑		0.57
第1面透鏡 及第4面透鏡	R	0.558061
	AD	-1.30729
	AE	-1.59269
	AF	5.671444
	AG	-25.8786
第2面透鏡 及第3面透鏡	R	0.406361
	AD	-4.62368
	AE	0.656189
	AF	-101.384
	AG	448.7182

圖 22

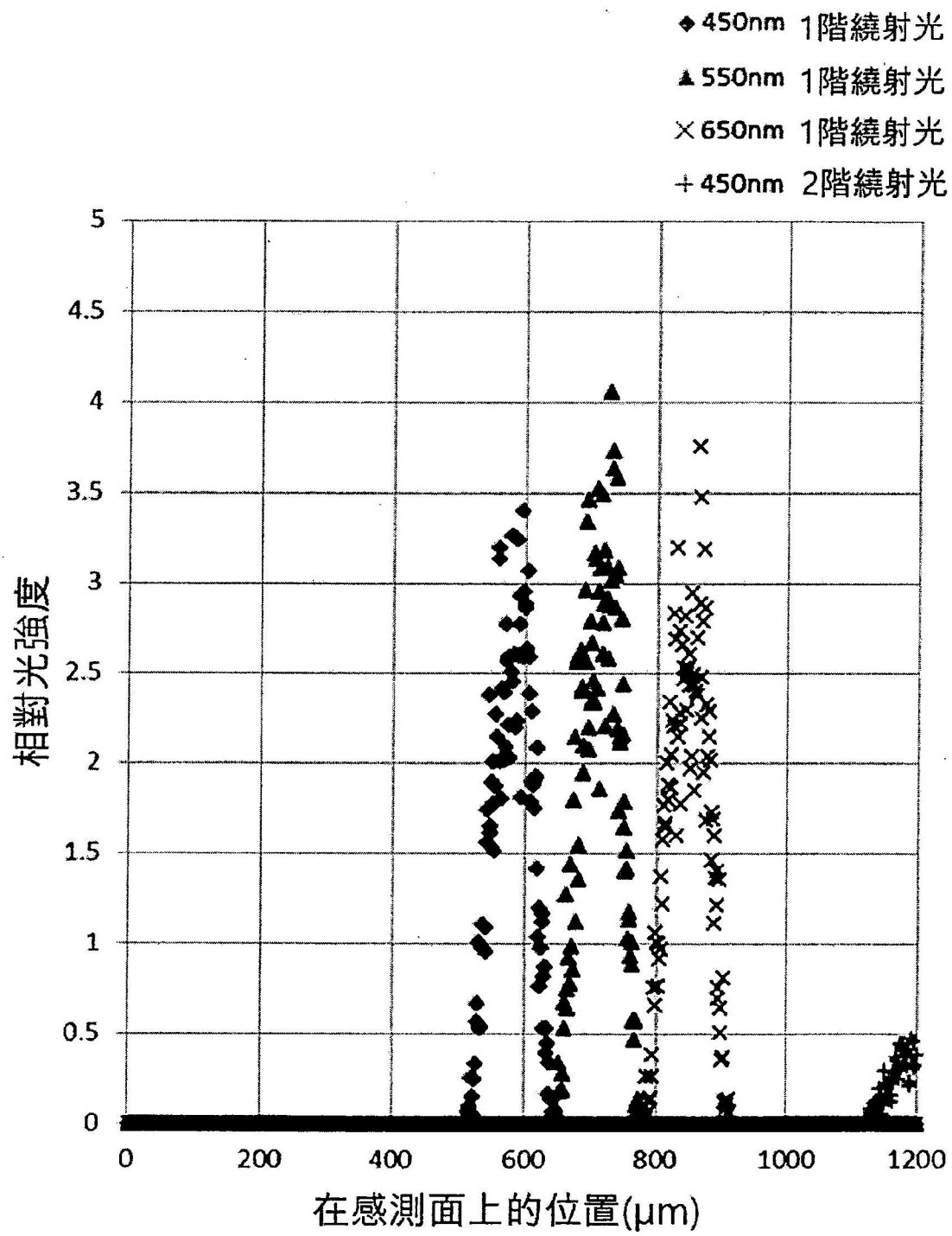


圖 23

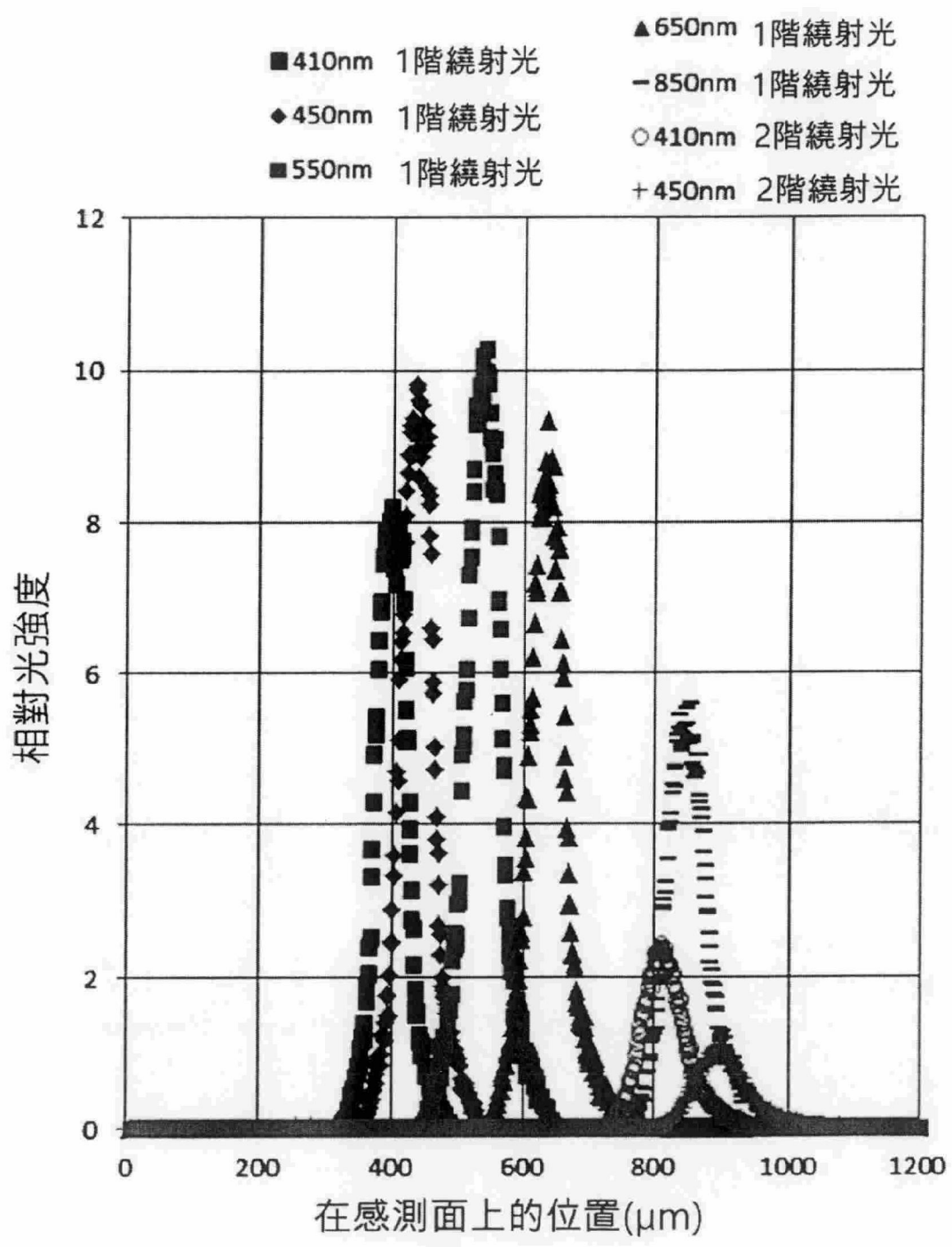


圖 24

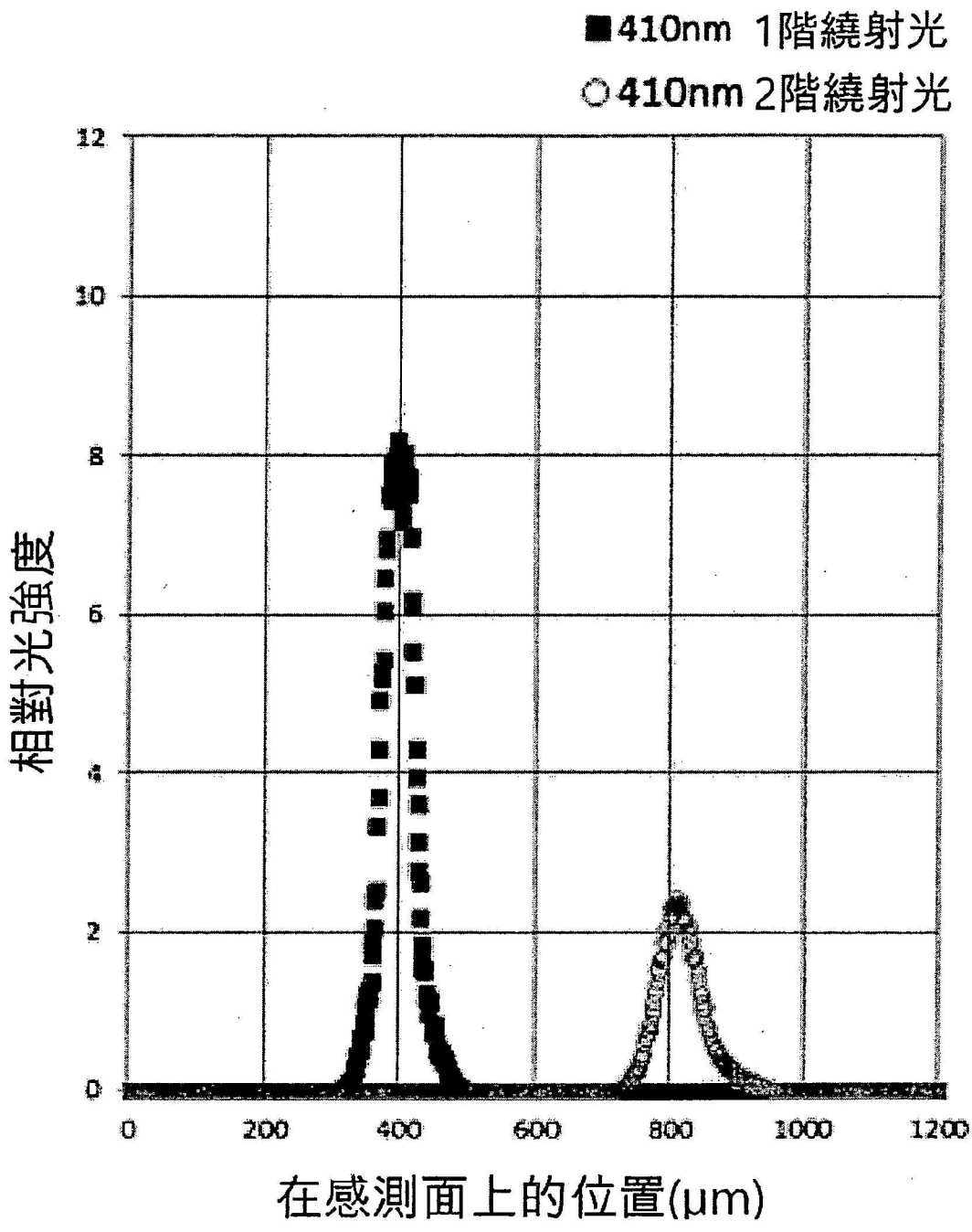


圖 25a

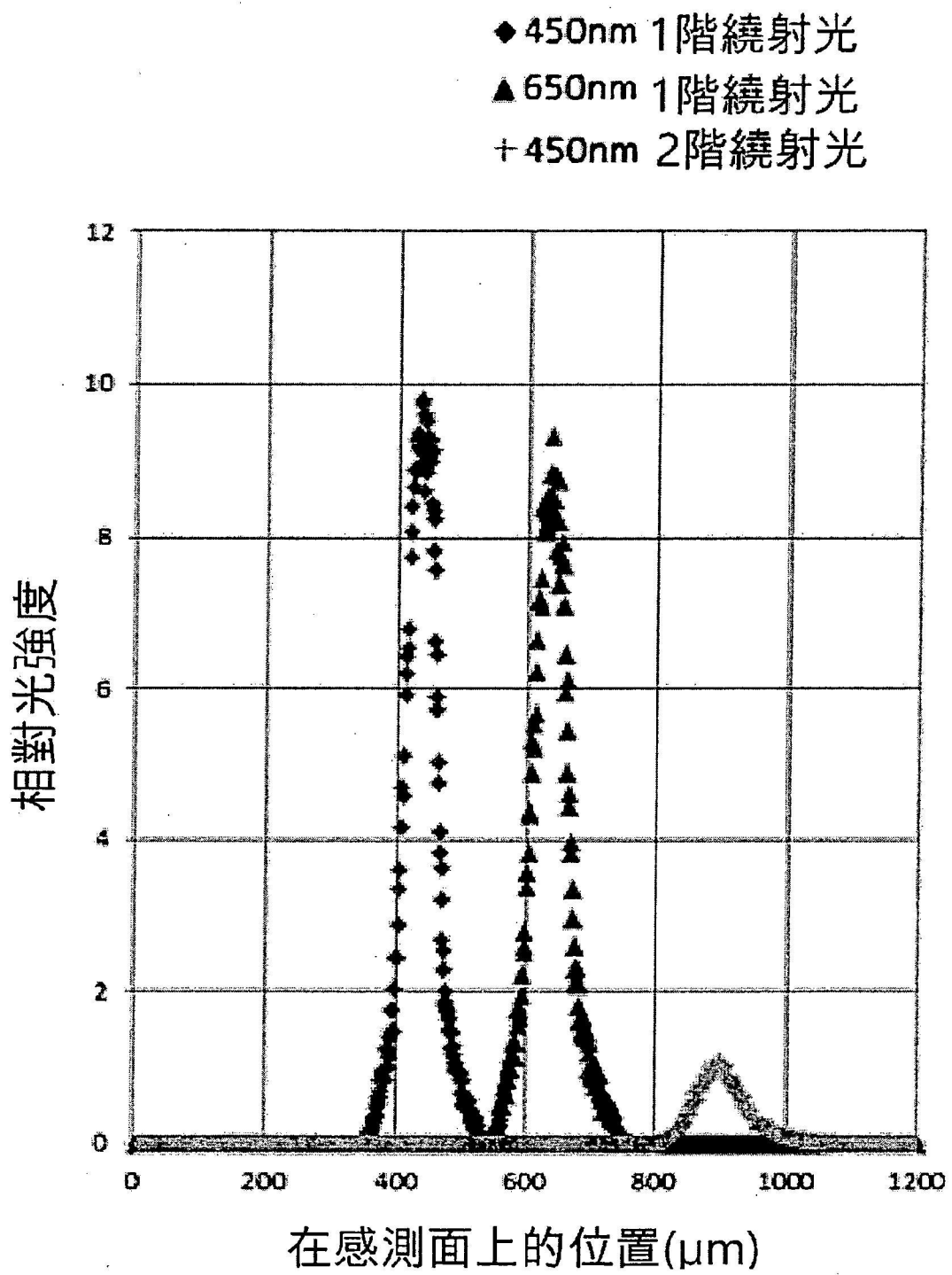


圖 25b

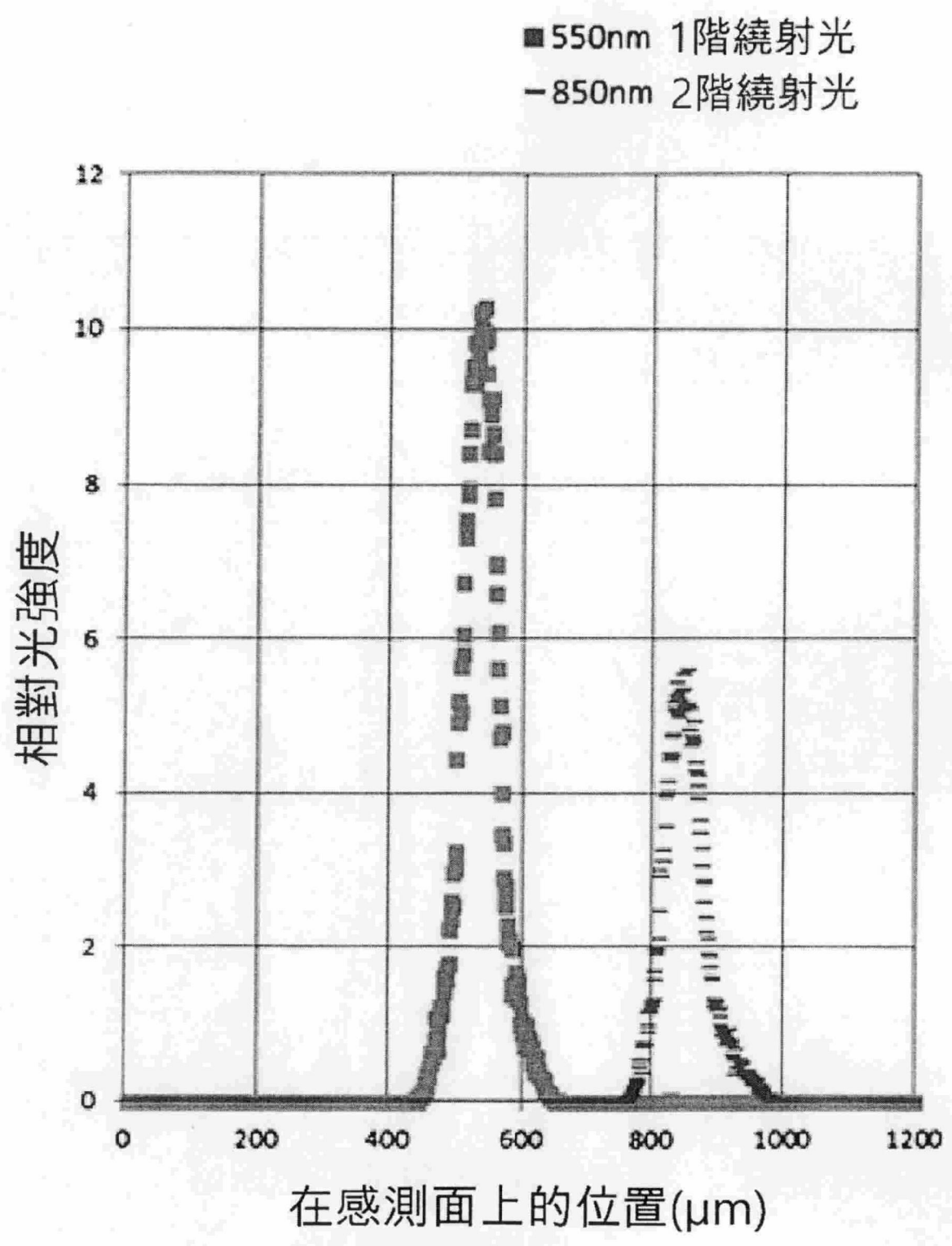


圖 25c

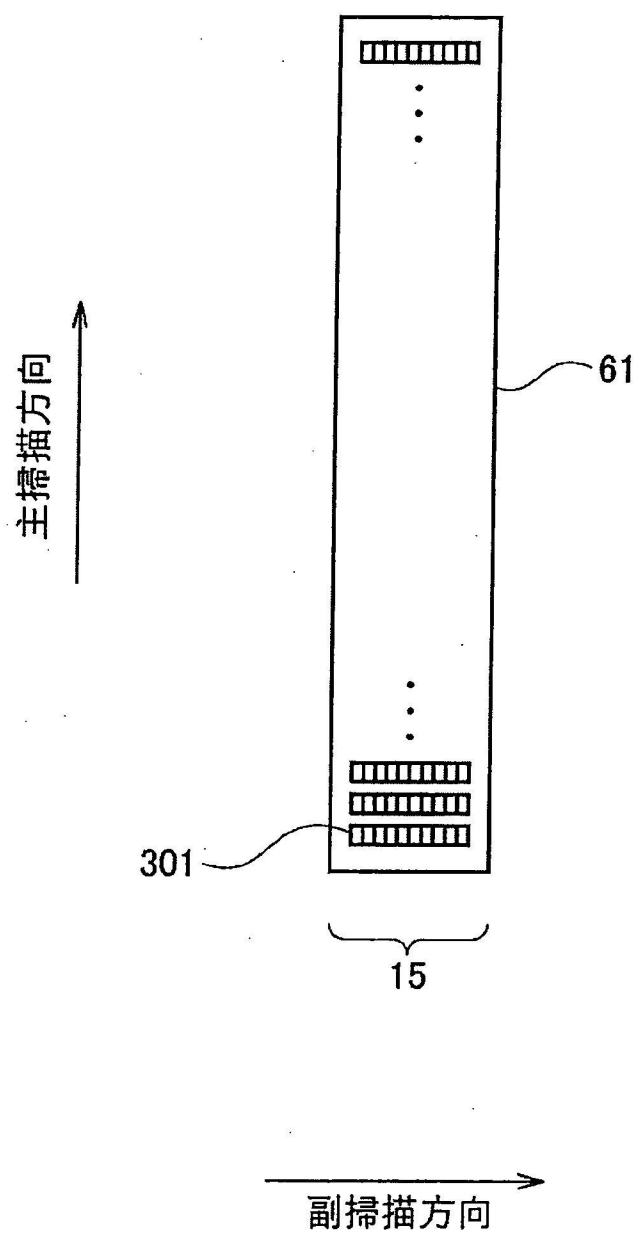


圖 26