



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200928889

(43) 公開日：中華民國98(2009)年7月1日

(21) 申請案號：097142927

(22) 申請日：中華民國97(2008)年11月6日

(51) Int. Cl. : G06F3/033 (2006.01)

(30) 優先權主張：2007/12/20

美國

11/960,755

(71) 申請人：微軟公司 MICROSOFT CORPORATION

美國

(72) 發明人：伯恩大衛 D BOHN, DAVID D. ; 德波馬克 DEPUE, MARK

(72) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 36 頁

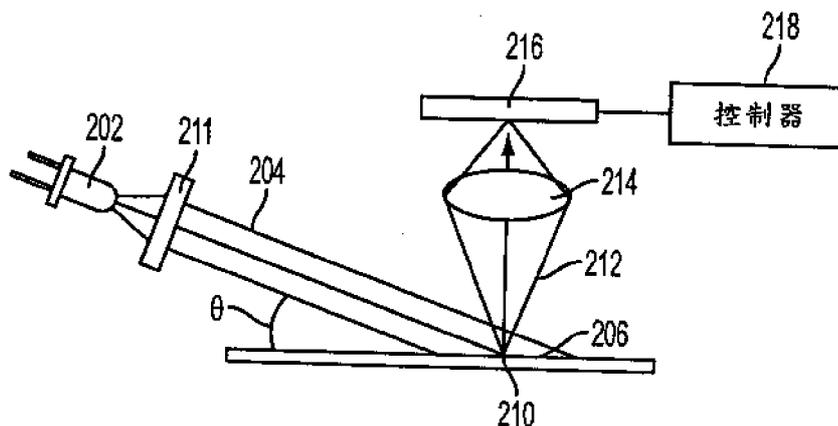
(54) 名稱

光學滑鼠

OPTICAL MOUSE

(57) 摘要

本發明揭示光學滑鼠之各種具體實施例。一具體實施例包括：一光源，其經組態以朝向一追蹤表面以一傾斜於該追蹤表面之角度，發射具有一可見光頻譜之一藍色區域之中或在其附近之一波長之光；一影像感測器，其經定位以偵測光自該追蹤表面之非鏡面反射；及一或多個透鏡，其經組態以按藉由該光源所發射之可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之波長，在該影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像。此外，該光學滑鼠包括一控制器，其經組態以從該影像感測器接收影像資料，且辨識該影像資料中之一追蹤特徵。



202：光源

204：光束

206：追蹤表面

210：位置

211：準直透鏡

212：入射光束204之

某些部分

214：透鏡

216：影像感測器

218：控制器



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：200928889

(43)公開日：中華民國98(2009)年7月1日

(21)申請案號：097142927

(22)申請日：中華民國97(2008)年11月6日

(51)Int. Cl. : G06F3/033 (2006.01)

(30)優先權主張：2007/12/20

美國

11/960,755

(71)申請人：微軟公司 MICROSOFT CORPORATION

美國

(72)發明人：伯恩大衛 D BOHN, DAVID D. ; 德波馬克 DEPUE, MARK

(72)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：13 共 36 頁

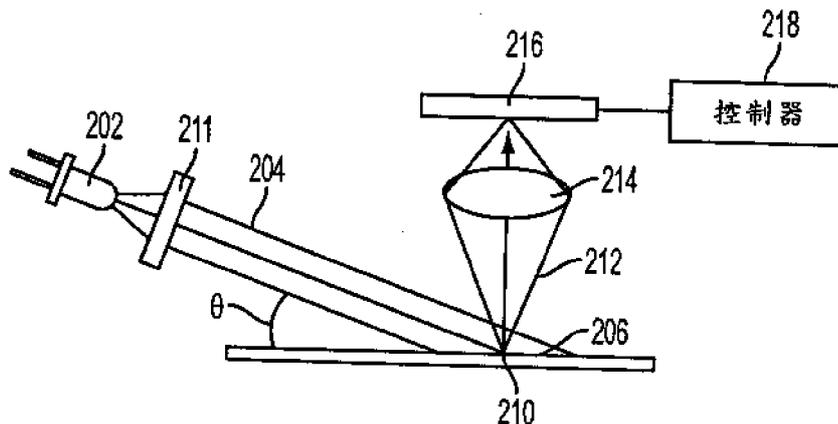
(54)名稱

光學滑鼠

OPTICAL MOUSE

(57)摘要

本發明揭示光學滑鼠之各種具體實施例。一具體實施例包括：一光源，其經組態以朝向一追蹤表面以一傾斜於該追蹤表面之角度，發射具有一可見光頻譜之一藍色區域之中或在其附近之一波長之光；一影像感測器，其經定位以偵測光自該追蹤表面之非鏡面反射；及一或多個透鏡，其經組態以按藉由該光源所發射之可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之波長，在該影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像。此外，該光學滑鼠包括一控制器，其經組態以從該影像感測器接收影像資料，且辨識該影像資料中之一追蹤特徵。



202：光源

204：光束

206：追蹤表面

210：位置

211：準直透鏡

212：入射光束204之

某些部分

214：透鏡

216：影像感測器

218：控制器

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一光學滑鼠。

【先前技術】

光學電腦滑鼠使用一光源及影像感測器來偵測滑鼠相對於下層追蹤表面之移動，以允許使用者在計算裝置顯示器上操縱虛擬指標之位置。目前，使用兩種一般類型之光學滑鼠架構：傾斜架構及鏡面架構。此等架構之每一者使用一光源以將光導向下層追蹤表面，且使用一影像感測器以獲取該追蹤表面之一影像。藉由獲取該表面之一系列影像及經由控制器追蹤在該等影像中所辨識之一或多個表面特徵之位置的變更，來跟蹤移動過程。

傾斜光學滑鼠以一傾斜於追蹤表面之角度將光導向該追蹤表面，且藉由一大致沿追蹤表面法線定位之影像偵測器偵測自該追蹤表面所散射之光。藉由據表面高度變化所產生之陰影增強表面影像之對比，以允許區分該表面上之追蹤特徵。傾斜光學滑鼠易於在諸如紙張及馬尼拉信封之粗糙表面上順利工作，原因在於自此等表面光可充分非鏡面散射，進而可獲取適當之影像感測器效能。然而，傾斜光學滑鼠在諸如白板、上釉瓷磚、大理石、拋光/上漆金屬等等之閃亮表面上不能取得同樣的工作效果，原因在於大多數入射光以一鏡面角度反射，僅

少量光到達偵測器。

【發明內容】

因此，本文說明經組態以在一寬範圍表面上順利追蹤之光學滑鼠的具體實施例。在一所揭示具體實施例中，光學滑鼠包括：一光源，其經組態以朝向一追蹤表面以一傾斜於該追蹤表面之角度發射具有可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之波長的光；一影像感測器，其經定位以偵測光自該追蹤表面之非鏡面反射；及一或多個透鏡，其經組態以按藉由該光源所發射之可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之波長，在該影像感測器上形成追蹤表面之聚焦影像。此外，該光學滑鼠包括一控制器，其經組態以從該影像感測器接收影像資料，且辨識該影像資料中之追蹤特徵。

本「發明內容」係以簡化形式介紹一組選定概念，在下文之「實施方式」中將對其進行進一步描述。本「發明內容」無意於辨識所主張標的之關鍵特徵或本質特徵，亦非意欲用於限制所主張標的之範圍。此外，所主張標的並不限於解決在本揭示案任何部分中提及之任何或所有缺點之具體實施例。

【實施方式】

第 1 圖示出一光學滑鼠 100 之一具體實施例，第 2 圖

說明該光學滑鼠 100 之光學架構 200 之一具體實施例。該光學架構 200 包括一光源 202，其經組態以朝向追蹤表面 206 發射光束 204，以便該光束 204 入射於該追蹤表面上之一位置 210。該光束 204 相對該追蹤表面 206 之一平面具有入射角度 θ 。光學架構 200 可更包括一準直透鏡 211，其佈置於光源 202 與追蹤表面 206 之間，以用於準直該光束 204。儘管第 1 圖描繪一攜帶型滑鼠，但應瞭解，所描繪之架構可用於任何其他適當滑鼠。

該光源 202 經組態以發射可見頻譜之藍色區域之中或其附近之光。術語「在可見頻譜之藍色區域之中或在其附近」，以及「藍色」、「藍色光」、「藍色光源」及如在此所使用之諸如此類，說明包括可見光頻譜之藍色區域（舉例而言，在 400-490 奈米範圍內）之中或在其附近之一或多個發射線條或頻帶之光。此等術語亦可說明在近紫外(UV)至近綠色範圍內之光，其能夠啟用或以其他方式享受對藍色光敏感之光亮劑的優勢，下文將更詳盡地描述。

在各種具體實施例中，光源 202 可經組態以輸出不相干光(incoherent light)或相干光(coherent light)，且可利用一或多個雷射、LED、OLED（有機發光裝置）、窄頻帶 LED，或任何其他適當發光裝置。此外，光源 202 可經組態以發射外觀為藍色之光，或可經組態以向觀察者發射具有藍色之外的其他外觀之光。舉例而言，白色 LED 光源可利用藍色 LED 晶粒（例如，包括 InGaN），其與

其他色彩之 LED 組合、與諸如鈣鋁石榴石之一閃爍器或磷組合，或與發射其他波長光之其他結構組合，以產生對使用者顯現白色之光。在又一具體實施例中，光源 202 包括一般寬頻光源與通過藍色光之帶通濾光器的組合。由於在自此等結構所發射之光中存在藍色波長，此等光源落入如在此所使用之「藍色光」及「藍色光源」之含義範圍之內。

繼續第 2 圖，入射光束 204 之某些部分自該追蹤表面 206 反射，如在 212 中所示，且藉由透鏡 214 成像於影像感測器 216 上。如第 2 圖中所示，光源 202 被定位以便該入射光束相對追蹤表面具有一傾斜角度，且影像感測器 216 被定位以偵測入射光束 204 之非鏡面反射 212。使用相對追蹤表面具有一傾斜角度之入射光束 204，允許藉由入射光束 204 與追蹤表面特徵互動所形成之陰影被偵測為追蹤特徵。如以下所述，相對在傾斜光學滑鼠中使用其他色彩之光，使用具有傾斜光學架構之藍色光源可提供若干優點，有助於改良各種追蹤表面上之效能。

繼續第 2 圖，影像感測器 216 經組態以將影像資料提供至控制器 218。該控制器 218 經組態以自該影像感測器 216 獲取複數個時序訊框之影像資料，以處理該影像資料來定位追蹤表面 206 之該等複數個時序影像中之一或多個追蹤特徵，及追蹤關於追蹤表面之該等複數個時序影像之位置變更以追蹤該光學滑鼠 100 之運動。表面特徵之定位及追蹤可以任何適當方式執行，且本文不再

對此進一步詳細說明。

入射光束 204 可經組態以相對追蹤表面 206 具有任何適當角度。大體上，在一傾斜光學架構中，入射光束 204 經組態以相對於追蹤表面法線具有一相對較淺角度。適當角度之實例包含(但不限於)相對追蹤表面之平面在 0 至 45 度範圍內之角度。應瞭解，此角度範圍係出於實例目的而闡釋，且可使用此範圍之外之其他適當角度。

影像感測器 216 可經組態以偵測相對追蹤表面法線成任何適當角度之光。大體上，反射光之強度可隨影像感測器 216 接近反射之鏡面角度定位而增加。對於相對追蹤表面平面以在以上辨識範圍內之角度發射光束之光源，適當偵測器角度包含(但不限於)自追蹤表面法線 0 至 +/-10 度之角度。

如上所述，使用在可見頻譜之藍色區域之中或在其附近發光的光源，相對通常用於 LED 及雷射滑鼠之紅色及紅外光源可提供意外之優點。由於可能導致優先於藍色光源而選擇紅色及紅外光源之其他因素，此等優點可能未曾為人所理解。舉例而言，目前可用之藍色光源可具有更高功率消耗率，且成本比目前可用之紅色及紅外光源更高，進而導致放棄選擇藍色光源作為光學滑鼠中之光源。然而，如以下之所述，與波長更長之光相比，藍色光提供各種優點，諸如更佳對比度、更高反射強度、更低穿透深度，等等。

如本文所定義藉由藍色光提供之該等優點至少部分地

產生於(與紅色或紅外光之相比較)藍色光與反射表面之實體互動本性。舉例而言，藍色光自介電表面比紅色及紅外光具有更高的反射強度。第 3 圖說明入射光束 302 自一介電平板 304 之反射，該介電平板 304 由一對可見光透明之材料製成，具有一厚度 d ，且具有折射指數 n 。如圖所示，入射光束 302 之一部分自該平板之前面 306 反射，且該光之一部分通過該平板 304 之內部透射。透射光遇到平板之後面 308，其中該光之一部分透射出該後面 308，而一部分朝向該前面 306 反射回來。入射於前面上之光再次部分地反射及部分地透射，以此類推。

入射束光 302 中之光具有真空波長 λ 。該反射系數或幅度(amplitude)(如藉由 r 所示)及該透射系數或幅度(如藉由 t 所示)在該平板 304 之前面 306 處如下所示：

$$r = \frac{(1-n)}{(1+n)}$$

$$t = \frac{2}{(1+n)}$$

在該平板之後面 308 處，對應反射係數(如藉由 r' 所示)及透射係數(如藉由 t' 所示)如下所示：

$$r' = \frac{(1-n)}{(1+n)}$$

$$t' = \frac{2n}{(1+n)}$$

請注意，反射及透射係數或幅度僅依賴於平板 304 之折射指數。當入射光束相對表面法線以一角度擊中該表面時，根據菲涅耳等式，幅度等式亦為角度之函數。

藉由平板 304 之折射指數不同於平板 304 周圍空氣所

引起之相移 φ ，由如下等式給出：

$$\varphi = \frac{2\pi nd}{\lambda}$$

考量到該透射相移及對所有部分反射與透射之幅度求和，得到平板之總反射及透射係數或幅度之以下表達式：

$$R = r + tt'r' \exp(i2\varphi) \sum_{m=0}^{\infty} [r' \exp(i\varphi)]^{2m}$$

$$= r + \frac{r'tt' \exp(i2\varphi)}{1 - r'^2 \exp(i2\varphi)}$$

$$T = tt' \exp(i\varphi) \sum_{m=0}^{\infty} [r' \exp(i\varphi)]^{2m}$$

$$= \frac{tt' \exp(i2\varphi)}{1 - r'^2 \exp(i2\varphi)}$$

在一較小平板厚度 d 之極限之處，反射幅度等式縮減至更簡單形式：

$$R \approx i\pi d \frac{n^2 - 1}{\lambda} \exp\left[\frac{i\pi(n^2 + 1)d}{\lambda}\right]$$

在此極限處，反射光場在相位上領先該入射光場 90 度，且其幅度與 $1/\lambda$ 及該介質之極化係數 $(n^2 - 1)$ 皆成比例。該散射幅度之 $1/\lambda$ 依賴性表示自一薄介電平板之反射光強度與 $1/\lambda^2$ 成比例，原因在於反射光強度與該幅度之平方成比例。因此，反射光強度對於更短波長之光比對於更長波長之光更高。

從光學滑鼠之角度來看，參照第 4 圖，且如上參考第 3 圖所述，追蹤表面可模型化為包括大量以介電平板 400 形式之反射元件，每一者根據該表面之局部高度及斜度確定方向。此等介電平板之每一者反射入射光；有時，反射光處於成像透鏡之數值孔徑之內，且因此被該透鏡捕獲，而其他時候該光不被該透鏡捕獲，在偵測器處導

致一暗追蹤特徵。於 470 奈米之藍色中操作將導致在該等明亮特徵中反射光之強度相對具有 850 奈米波長之紅外光增強 $850^2/470^2 \approx 3.3$ 的量，且相對具有 630 奈米波長之紅色光增強 $630^2/470^2 \approx 1.8$ 的因數。此導致在該偵測器處之藍色光影像中之對比度改良，因為在偵測器上之明亮特徵比其於對應紅色或紅外影像中之顯示更明亮。此等更高對比度之影像允許在較低光源強度時獲得可採用辨識及對追蹤特徵之更強追蹤，且因此可在各種表面上相對紅外或紅色光滑鼠改良追蹤效能，同時亦降低功率消耗且增加電池壽命。

第 5 圖說明在光學滑鼠中使用藍色光相對使用紅色或紅外光之另一優勢，其原因在於，藍色光之穿透深度小於紅色或紅外光之穿透深度。大體上，入射於表面上之輻射電場在一定程度上穿透該表面。第 5 圖示出在金屬平板內一電場幅度作為深度函數之簡單說明。如圖所示，入射光束之電場在金屬中以指數形式衰減，其具有與波長成比例之特性 e 倍距離。既定此波長依賴性，紅外光可比藍色光更深入金屬材料 1.8 倍。短穿透深度亦發生於藍色光入射非金屬、介電表面時；精確的穿透深度依賴於材料特性。

與紅色及紅外光相比較，藍色光具有更小的穿透深度，從光學導航應用之角度來看，此可能係有利因素，原因有以下幾個方面。首先，由控制器使用以跟蹤追蹤特徵之該等影像相關方法，可要求影像與下層導航表面

一一對應。來自表面內部不同深度之反射光可能混淆該相關性計算。其次，洩漏到材料中之光導致到達該影像偵測器的反射光更少。

此外，藍色光之更小穿透深度係吾人所期望的，因為其可在該影像感測器上導致更少之相鄰及近鄰像素之間串擾(crosstalk)及更高調變傳送功能(MTF)。要瞭解此等效應，考量入射於矽互補金氧半導體(CMOS)偵測器上之長波長紅外光子與短波長藍色光子之間之差異。半導體中對光子之吸收係與波長相關的。該吸收對於短波長光很高，但對於長波長光則由於接近帶隙能量而降低。長波長光子吸收更少，因而在半導體內可行進更遠距離，且材料內部所產生之對應電子電荷一定比藉由短波長藍色光子所產生之對應電荷行進更遠距離之後才被收集。來自長波長光之電荷載波的行進距離更大，因而能夠在材料內部比藍色光子獲得更多散射及擴散。因此，在像素內部所產生之電荷可在一相鄰像素中誘導一雜訊，導致在該電光系統中之串擾及 MTF 降低。

作為使用藍色光相對其他光源之再一優勢，藍色光能夠比紅外或紅色光解析更小之追蹤特徵。大體上，光學成像系統能夠解析之最小特徵受繞射限制。瑞利判據表明可自一具有相同大小之相鄰物件區分之表面特徵之大小 d 係藉由關係 $d \geq \frac{\lambda}{NA}$ 給定，其中 λ 為入射光之波長，且 NA 為成像系統之數值孔徑。 d 及 λ 之間之比例指示藍色光比波長更長之光可分辨更小之表面特徵。舉例而言，

操作於 $\lambda=470nm$ 、具有 $f/1$ 光學特性之藍色滑鼠可成像小至約 $2\lambda\approx 940nm$ 大小之特徵。對於操作於 850 奈米之紅外 VCSEL (垂直腔面發射雷射)，可成像之最小特徵大小增加至 1.7 微米。因此，使用藍色光可允許藉由適當影像感測器及光學組件成像更小之追蹤特徵。

在各種特定表面上，藍色光亦可比其他波長光具有更高的反射率。舉例而言，第 6 圖示出帶有光亮劑與不帶有光亮劑之白色紙張在整個可見頻譜上之反射率圖形。

「光亮劑」係螢光染色劑，將其添加至許多類型之紙張，以使紙張看起來成白色且「乾淨」。第 6 圖示出與頻譜中其他某些區域相比，帶有光亮劑之白色紙張相對更多反射可見光頻譜中在藍色區域之中及其附近之光。因此，當用在包含光亮劑之表面以及其他此等螢光或反射式增強追蹤表面上時，使用可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之光作為滑鼠光源可導致相乘效應，藉此在此等表面上比在其他表面上以更大程度改良滑鼠效能。

此等效應可在各種使用情況下提供多個優點。舉例而言，對於攜帶型滑鼠，常用環境係會議室。許多會議室桌面由玻璃製成，此對於光學滑鼠效能而言大體上係不良表面。為改良滑鼠在諸如玻璃之透明表面上之效能，使用者可在該透明表面上放置一張紙以用作臨時滑鼠墊。因此，其中紙張包括光亮劑，與使用其他表面相比，在滑鼠效能方面可實現相乘效應，能夠降低功率消耗且因此對於使用電池操作之滑鼠可有更長的電池壽命。

當曝露於該可見頻譜之藍色部分之中或在其附近之光時，效能中的類似相乘效應可藉由處理或準備其他表面以具有增亮特性來達成，該等特性諸如更大反射率、螢光或磷光性發射，等等。舉例而言，用於滑鼠追蹤之滑鼠墊或其他專用表面可包括增亮劑，諸如在該藍色範圍內具有高反射率之材料，及/或吸收藍色範圍內之入射光及螢光或磷光之材料。當用於藍色光滑鼠時，此一材料比無此等反射或螢光表面之表面可提供更大對比度，且藉此可導致良好追蹤效能、低功率消耗，等等。

在傾斜雷射滑鼠情況下，與使用紅色或紅外相干光相比，使用藍色相干光可在光斑大小方面提供優點。因為光斑大小與波長成比例，所以藍色相干光產生比紅色或紅外雷射光源更小之光斑。在某些雷射滑鼠具體實施例中，吾人希望具有盡可能最小之光斑，原因在於光斑可能為有害雜訊來源且可降低追蹤效能。藍色雷射具有相對較小光斑大小，且因此與紅色或紅外雷射相比，將有更多藍色光斑佔據既定像素之區域。此可便於平均去掉該等影像中之光斑雜訊，導致更佳的追蹤。

使用藍色光源之優點不能藉由使用藍色光源簡單轉換或改裝紅色光滑鼠而完全實現。舉例而言，第 7 圖示出一實例透鏡材料（聚碳酸酯）作為波長之函數之折射指數圖。自此圖形，可見折射指數與光之波長成反比。因此，折射指數對藍色光比對紅色光更高。聚碳酸酯之外的其他材料之折射指數可隨波長而改變，其程度不同於

聚碳酸酯，但具有類似反比例關係。由於此特性，藍色光影像藉由透鏡聚焦在不同於紅色光影像之點上。因此，依據諸如焦點深度等光學系統參數，此一差異可導致影像明顯模糊，且因此導致運動追蹤效果不良。

光之此特性可同樣引起其他有害效應。舉例而言，藉由在經組態以使用紅色光之滑鼠中使用藍色光源，可能會降低影像對比度。第 8 圖示出在最佳光源波長 800 下，一最佳化以用於 630 奈米波長之紅色光之光學系統，及亦在兩種不同藍色光源改裝情況之下調變傳送功能之比較。首先，在 802 處，第 8 圖示出紅色光光學系統使用具有 470 奈米波長之藍色光，且無另外調整時之調變傳送功能。其次，在 804 處，第 8 圖示出該紅色光光學系統使用 470 奈米藍色光，且調整該系統以便藍色光影像而非紅色光影像聚焦在影像感測器上時之調變傳送功能。如圖所示，與使用紅色光相比，對於在紅色光光學系統中簡單替代以藍色光源時，該調變傳送功能實質上較低，且在各種空間頻率下接近於零。因此，當在紅色光滑鼠中以藍色光替代時，會降低許多對比度。此可能導致不可接受之效能下降。同樣，甚至調整光學系統以將藍色光影像聚焦在紅色光光學滑鼠之影像感測器上，仍然可能導致降低對比度，如在 804 處所示。

除對比度之外之其他特性亦可因使用藍色光源改裝紅色光光學系統而受影響。舉例而言，此等改裝可變更聚焦在影像感測器上之影像之放大倍數，且亦可能引入光

學像差。放大影響光學滑鼠中之效能，原因在於其決定解析度（每英寸點數）及藉由該滑鼠可追蹤之最大速度及加速度。此等概念定性說明於第 9-11 圖中。首先，第 9 圖示出在使用具有 630 奈米波長之紅色光及經組態以縮小及聚焦影像於該影像感測器上之雙凸透鏡 906 之紅色光光學系統中，影像自追蹤表面 902（定位於該物件平面）聚焦在影像感測器 904（定位於該影像平面）上。自追蹤表面至透鏡之第一表面 908 之距離為 10.6 毫米，且自第二透鏡表面 910 至影像感測器之距離為 6.6 毫米。此外，第一透鏡表面之曲線半徑為 4.0 毫米，且第二透鏡表面之曲線半徑為 -6.0 毫米。影像放大倍數為 -0.6（-6.6 毫米 / 10.6 毫米）。如圖所示，將紅色光用於紅光最佳化光學系統將以所需放大倍數在影像平面上忠實地再現該「F」影像。應瞭解，雙凸透鏡 906 可表示一或多個實際透鏡，以及在透鏡系統之內包含之其他光學元件。

其次，第 10 圖示出使用具有 470 奈米波長之藍色光照亮之相同光學系統。如圖中可見，由於在此波長上具有更高的折射指數，影像未聚焦在影像感測器 904 上。此致使「F」在影像感測器 904 上示出為一模糊點，此可能導致該滑鼠之運動追蹤變得不良。

第 11 圖示出使用 470 奈米藍色光照亮之相同光學系統，但將影像感測器 904 自第二透鏡表面 910 移動 6.1 毫米距離，以將藍色光影像聚焦在影像感測器上。儘管此導致聚焦影像，但滑鼠之放大倍數降低約 8%，降至

0.58 (-6.1 毫米 / 10.6 毫米)。此導致該滑鼠解析度 (dpi, 或「每英寸點數」) 之降低, 且潛在導致不良追蹤效能。

其次, 第 12 圖示出一光學系統, 其經組態以在影像感測器上聚焦藍色光影像。與示出於第 9-10 圖中之紅色光光學系統相比, 該雙凸透鏡之曲線半徑, 以及自影像感測器至第二透鏡表面之距離, 均針對 470 奈米光進行了最佳化, 以保留與該紅色光光學系統相同之放大倍數及總長度。如圖所示, 自追蹤表面 1202 (物件平面) 至第一透鏡 1204 表面之距離為 10.5 毫米, 且自第二透鏡表面 1206 至影像平面 1208 之距離為 6.7 毫米。此外, 第一及第二透鏡表面之曲線半徑分別為 4.3 毫米及 -6.1 毫米。對於此等量測, 與以上在第 9 圖中示出之紅色光光學系統相比, 保持相同放大倍數及總長度, 同時將清晰藍色光影像聚焦在影像偵測器 1208 上。

如在此等圖形中所說明, 當使用藍色光時, 僅將影像感測器之位置變更至藍色光影像平面不會保持紅色光光學系統之放大倍數、對比度及其他影像特性。相反, 透鏡形狀及各種光學元件之間距離亦影響所需效能特性。應瞭解, 示出於第 9-12 圖中之該等特定尺寸及距離係用於實例目的而示出, 且藍色光光學系統可具有任何適當組態而非所示出之組態。

根據上述該等實體特性, 與在光學滑鼠中使用紅色光或紅外光相比, 使用藍色光可提供各種優點。舉例而言, 與紅色或紅外光相比, 藍色光更高之反射率及更低之穿

透深度可允許使用較低強度光源，藉此潛在地增加電池壽命。當在使用添加增亮劑之白色紙張上操作滑鼠時，此可能特別有利，原因在於增亮劑之螢光強度在可見頻譜之藍色區域中可能很強。此外，與來自光學上等同（即透鏡、F 數值、影像感測器等）之光源之紅色光相比，藍色光更短之相干長度及更小之繞射極限可允許解析更長的影像特徵相關長度及更精細的表面特徵，且因此可允許藍色光滑鼠使用在範圍更寬的各種表面上。可用作藍色光學滑鼠追蹤表面之表面實例包含，但不限於，紙張表面、織物表面、陶瓷、大理石、木質、金屬、花崗岩、瓦片、不銹鋼，及地毯，包括柏柏爾地毯及長絨地毯。

此外，在某些具體實施例中，影像感測器，諸如互補金氧半導體感測器，具體而言經組態以在可見頻譜之藍色區域中具有高靈敏性（即量子效率）之影像感測器，可與藍色光源組合使用。此可允許使用更低功率之光源，且因此可有助於進一步增加電池壽命。

繼續該等圖形，第 13 圖示出描繪光學滑鼠在表面上追蹤運動之一方法 1300 之一具體實施例的處理流程。方法 1300 包括：在 1302 處，導引自如本文所定義之藍色光源所發射之入射光束，使之以一傾斜於追蹤表面之角度朝向該追蹤表面；在 1304 處，以藉由該光源所發射之藍色波長在影像感測器上形成追蹤表面之聚焦影像；然後，在 1306 處，經由一經組態以偵測該表面之影像之影

像感測器，偵測追蹤表面之複數個時序影像。其次，方法 1300 包括：在 1308 處，定位在追蹤表面之該等複數個時序影像中之一追蹤特徵；然後，在 1310 處，追蹤在該等複數個影像中追蹤特徵之位置變更。然後可藉由光學滑鼠將一 (x,y) 訊號提供至計算裝置，以用於該計算裝置在顯示螢幕上定位游標或其他指示器。

當然，本文所述該等組態及/或方法本性上係例示性的，且此等特定具體實施例或實例不應被視為限制性的，因為眾多變化均有可能。本揭示案之標的包含本文揭示之該等各種處理、系統及組態，及其他特徵、功能、動作及/或特性，以及其任何及所有等效項之所有新穎及非顯而易見的組合及子組合。

【圖式簡單說明】

第 1 圖示出光學滑鼠之一具體實施例。

第 2 圖示出用於第 1 圖之滑鼠之光學架構的一具體實施例。

第 3 圖示出說明入射於透明介電平板上之光的反射及透射之示意圖。

第 4 圖示出一作為一組介電平板之追蹤表面之示意模型。

第 5 圖說明入射於金屬表面上之光束之穿透深度。

第 6 圖示出帶有光亮劑與不帶有光亮劑之白色紙之反射率比較圖。

第 7 圖示出聚碳酸酯之折射指數變化作為波長之一函數之圖形表示。

第 8 圖示出對於一紅色光滑鼠及對於使用一藍色光源改裝一紅色光滑鼠之各種情況，其調變傳送功能之比較。

第 9 圖示出針對紅色光最佳化之一光學系統之示意表示。

第 10 圖示出針對紅色光最佳化之一光學系統與一藍色光源一起使用之示意表示。

第 11 圖示出一經修改以在一影像感測器上聚焦一藍色光影像之紅色光光學系統之示意表示。

第 12 圖示出一針對藍色光最佳化之光學系統之示意表示。

第 13 圖示出描繪一種追蹤一光學滑鼠在一追蹤表面上運動之方法之處理流程。

【主要元件符號說明】

100 光學滑鼠

200 光學架構

202 光源

204 光束

206 追蹤表面

- 210 位置
- 211 準直透鏡
- 212 入射光束 204 之某些部分
- 214 透鏡
- 216 影像感測器
- 218 控制器
- 302 入射光束
- 304 介電平板
- 306 前面
- 308 後面
- 400 模型表面
- 902 追蹤表面
- 904 影像感測器
- 906 雙凸透鏡
- 908 第一表面
- 910 第二透鏡表面
- 1202 追蹤表面
- 1204 第一透鏡
- 1206 第二透鏡表面
- 1208 影像平面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：97142927

※申請日期：2008年11月6日

※IPC分類：

G06F 3/033 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光學滑鼠/OPTICAL MOUSE

二、中文發明摘要：

本發明揭示光學滑鼠之各種具體實施例。一具體實施例包括：一光源，其經組態以朝向一追蹤表面以一傾斜於該追蹤表面之角度，發射具有一可見光頻譜之一藍色區域之中或在其附近之一波長之光；一影像感測器，其經定位以偵測光自該追蹤表面之非鏡面反射；及一或多個透鏡，其經組態以按藉由該光源所發射之可見光頻譜之藍色區域之中或在其附近之波長，在該影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像。此外，該光學滑鼠包括一控制器，其經組態以從該影像感測器接收影像資料，且辨識該影像資料中之一追蹤特徵。

三、英文發明摘要：

Various embodiments of optical mice are disclosed. One embodiment comprises a light source configured to emit light having a wavelength in or near a blue region of a visible light spectrum toward a tracking surface at an oblique angle to the tracking surface, an image sensor positioned to detect non-specular reflection of the light from the tracking surface, and one or more lenses configured to form a focused image of the tracking surface on the image sensor at the wavelength in or near the blue region of the visible light spectrum emitted by the light source. Further, the optical mouse comprises a controller configured to receive image data from the image sensor and to identify a tracking feature in the image data.

七、申請專利範圍：

1. 一種光學滑鼠，至少包括：

一光源，經組態以朝向一追蹤表面以一傾斜於該追蹤表面之角度，發射具有一可見光頻譜之一藍色區域之中或在其附近之一波長之光；

一影像感測器，經定位以偵測該光自該追蹤表面之非鏡面反射；

一或多個透鏡，經組態以按藉由該光源所發射之該可見光頻譜之該藍色區域之中或在其附近之該波長，在該影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像；以及

一控制器，經組態以從該影像感測器接收影像資料且辨識該影像資料中之一追蹤特徵。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該光源經組態以發射包括一在400奈米至490奈米範圍內波長之光。

3. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該光源經組態以發射一波長之光，該波長之光致使藉由在該追蹤表面中之一增亮劑發射螢光或磷光。

4. 如申請專利範圍第3項所述之光學滑鼠，其中該光源經組態以形成一相對於該追蹤表面法線具有一0至45度之間角度之光束。

5. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該影像感測器被定位以偵測相對於一追蹤表面法線在一+/-10度範圍內之光。

6. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該光學滑鼠係一攜帶型滑鼠。

7. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該光源包括一發光二極體，經組態以發射藍色光。

8. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該光源包括一發光二極體，經組態以發射白色光。

9. 如申請專利範圍第1項所述之光學滑鼠，其中該偵測器係一互補金氧半導體影像感測器，經組態以對藍色光具有一高靈敏性。

10. 一種光學滑鼠，至少包括：

一光源，經組態以朝向一追蹤表面相對該追蹤表面之一平面以一0至45度之間之角度，發射具有一400至490奈米之間波長之光；

一影像感測器，以一-10至10度之間之角度相對一追蹤表面法線定位；

一或多個透鏡，經組態以按藉由該光源所發射之光之波長，在該影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像；以及

一控制器，經組態以從該影像感測器接收影像資料且辨識該影像資料中之一追蹤特徵。

11. 如申請專利範圍第10項所述之光學滑鼠，其中該影像感測器係一互補金氧半導體影像感測器，經組態以對藉由該光源所發射之波長之光具有一高靈敏性。

12. 如申請專利範圍第10項所述之光學滑鼠，其中該光學滑鼠係一攜帶型滑鼠。

13. 如申請專利範圍第10項所述之光學滑鼠，其中該光源包括一發光二極體，經組態以發射白色光及藍色光之一者。

14. 如申請專利範圍第10項所述之光學滑鼠，其中該光源包括一雷射。

15. 如申請專利範圍第10項所述之光學滑鼠，其中該光源包括一寬頻光源及一帶通濾光器。

16. 一種追蹤一光學滑鼠之運動之方法，至少包括：

導引一具有一可見光頻譜之一藍色區域之中或在其附近之一波長之入射光束，使之以一相對一追蹤表面之傾斜角度朝向該追蹤表面；

在一影像感測器上形成該追蹤表面之一聚焦影像，該影像感測器經定位以偵測該光自該追蹤表面之非鏡面反射；

捕獲該追蹤表面之複數個時序影像；

定位在該追蹤表面之該等複數個時序影像中之一追蹤特徵；以及

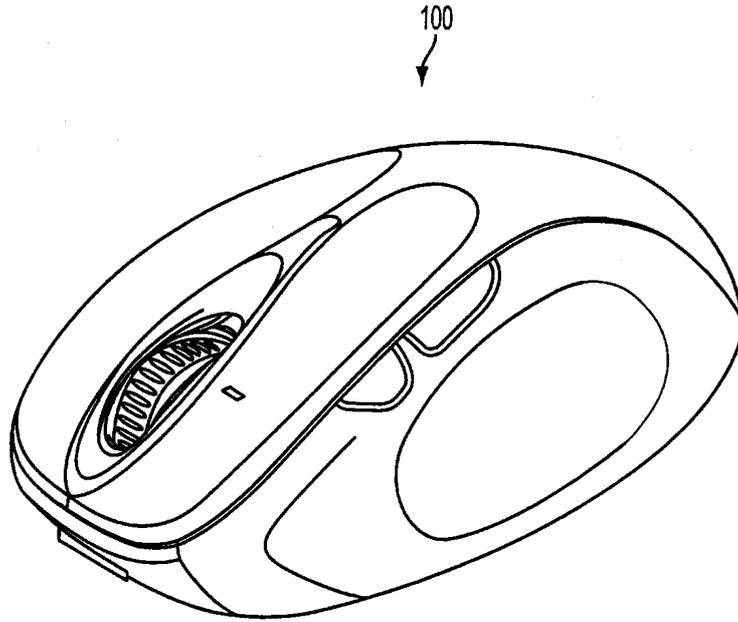
追蹤在該追蹤表面之該等複數個時序影像中該追蹤特徵之位置之變更。

17. 如申請專利範圍第16項所述之方法，其中導引一入射光束朝向一追蹤表面之步驟包括：導引該入射光束朝向一包括一增亮劑之追蹤表面。

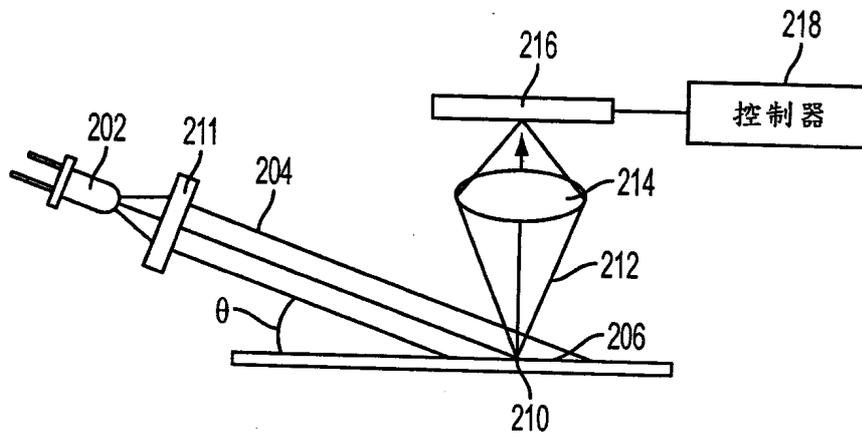
18. 如申請專利範圍第16項所述之方法，其中導引一入射光束朝向該追蹤表面之步驟包括：導引一具有一在一400至490奈米範圍內之波長之入射光束。

19. 如申請專利範圍第16項所述之方法，其中偵測該追蹤表面之複數個時序影像之步驟包括：偵測自該表面從一追蹤表面法線以在一-10與10度之間範圍內之角度反射之光。

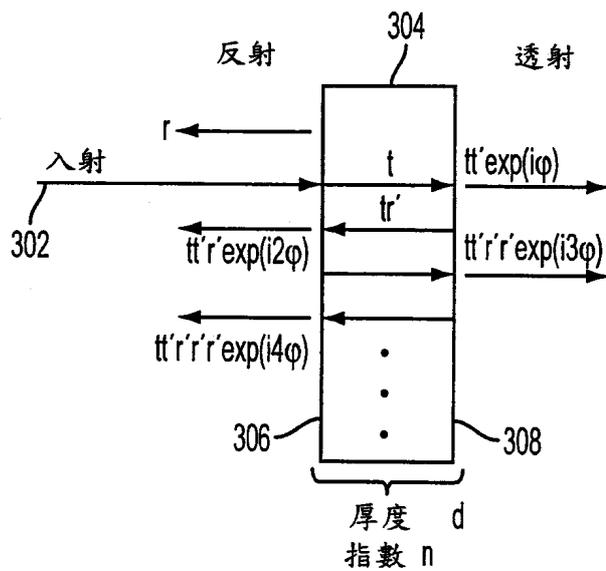
20. 如申請專利範圍第16項所述之方法，其中導引該入射光束朝向該追蹤表面之步驟包括：導引該入射光束，使之相對該追蹤表面之一平面以在一0至45度範圍內之角度朝向該追蹤表面。



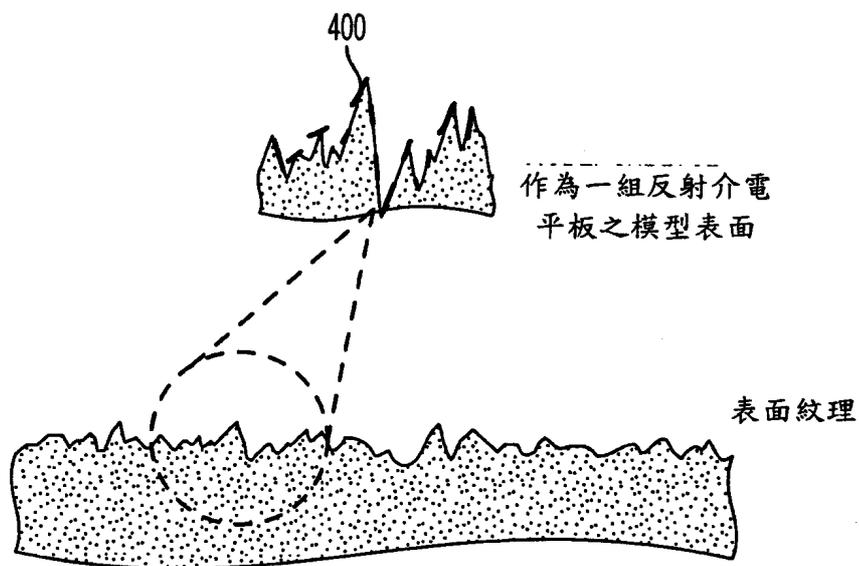
第 1 圖



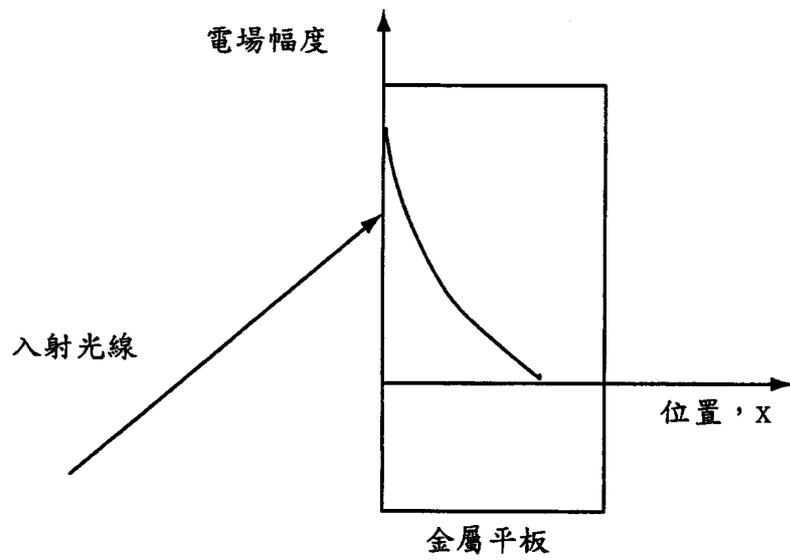
第 2 圖



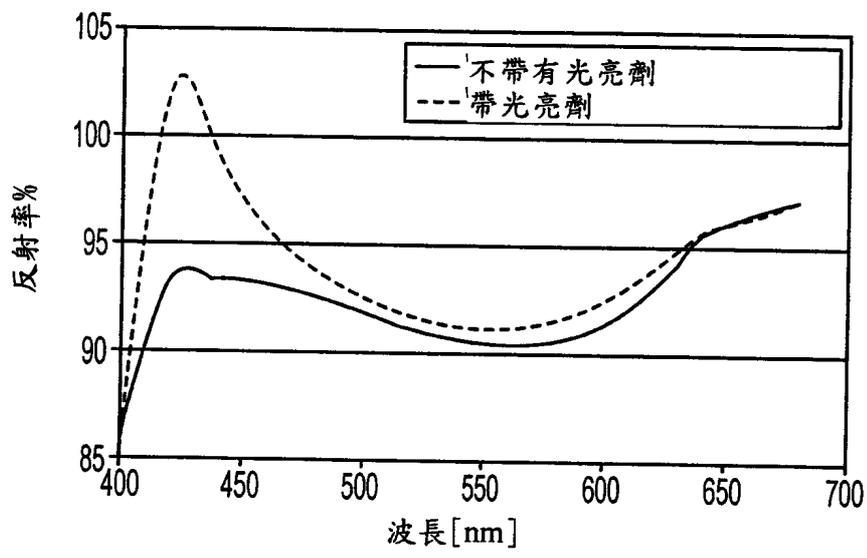
第 3 圖



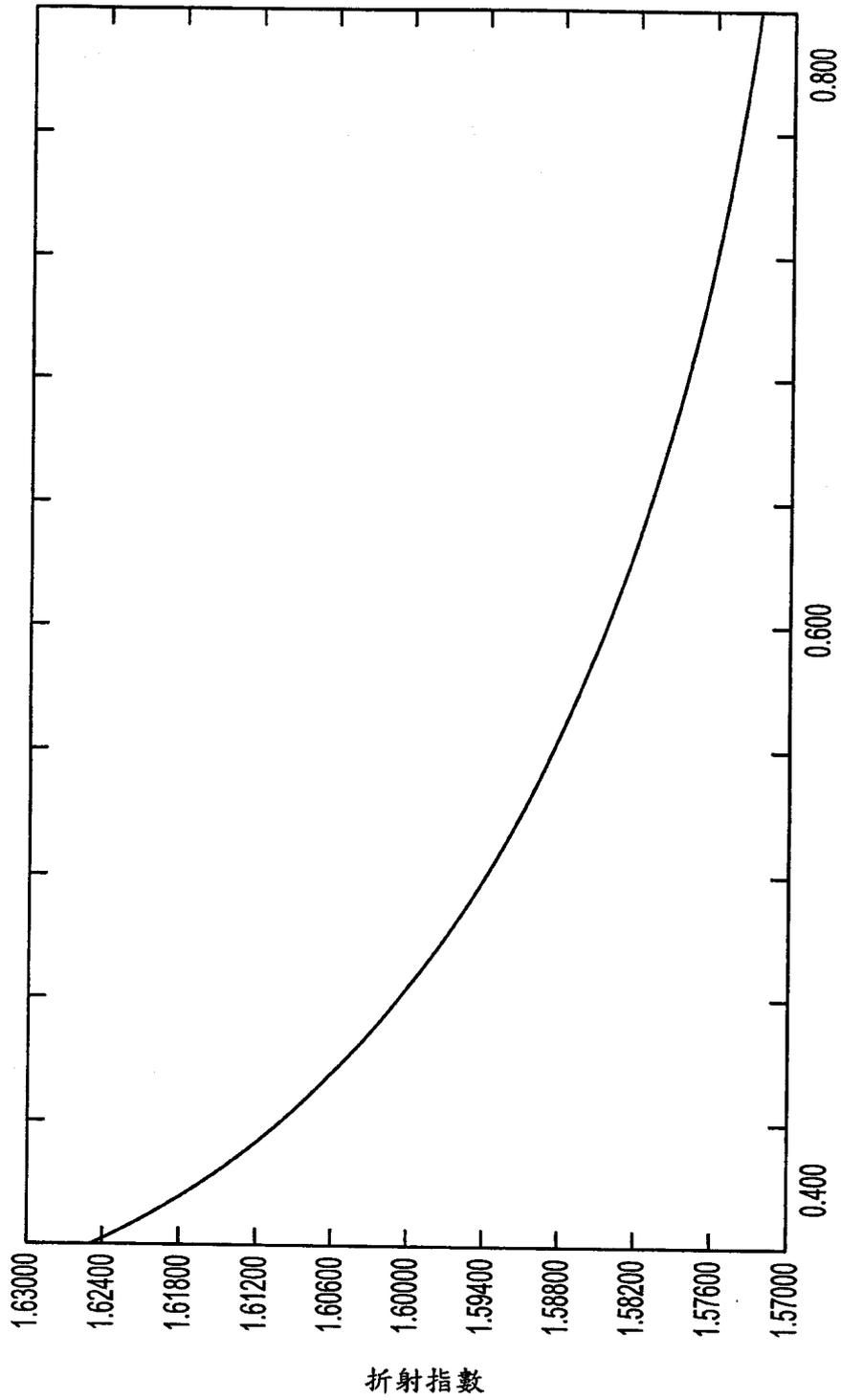
第 4 圖



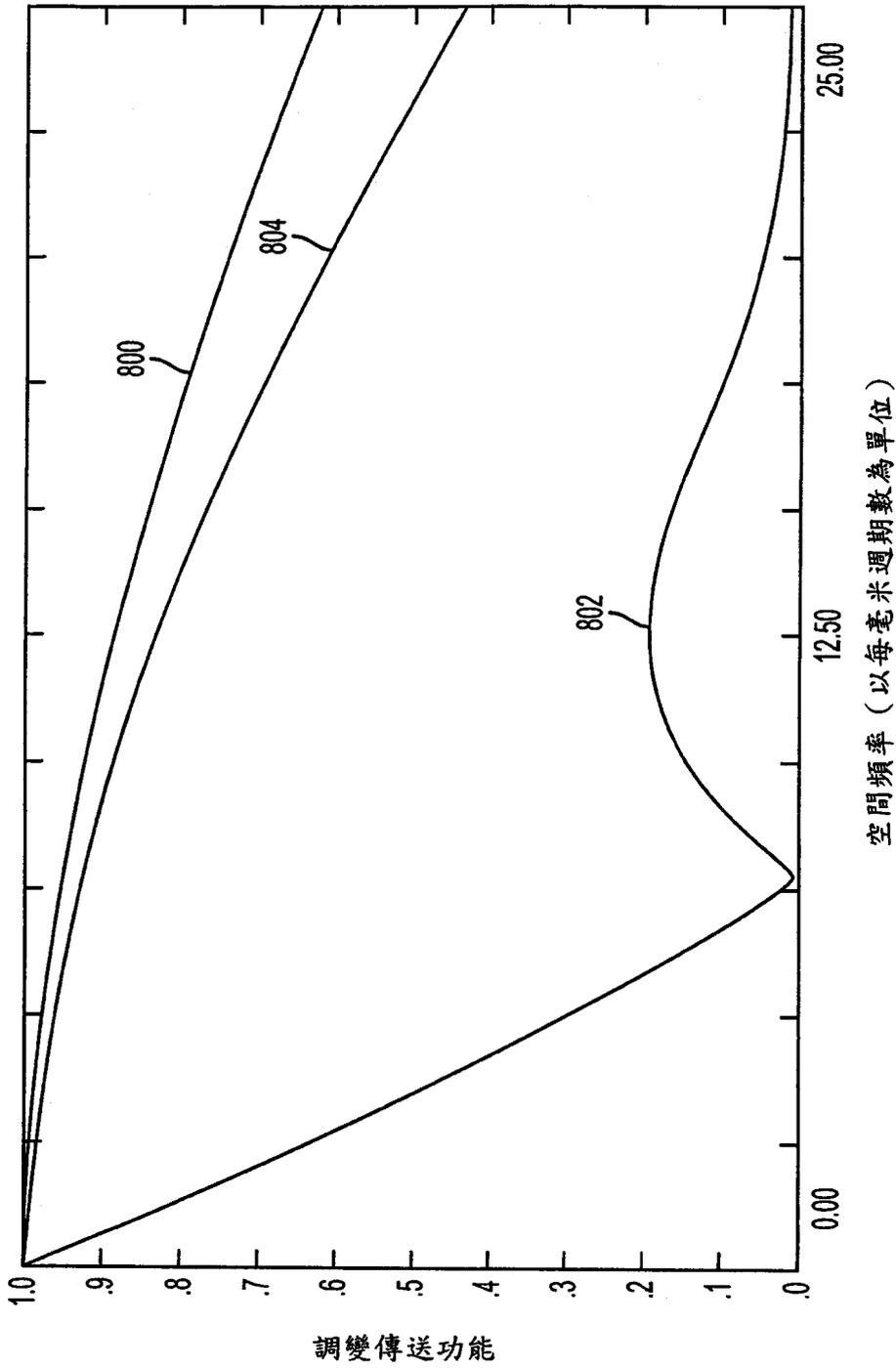
第 5 圖



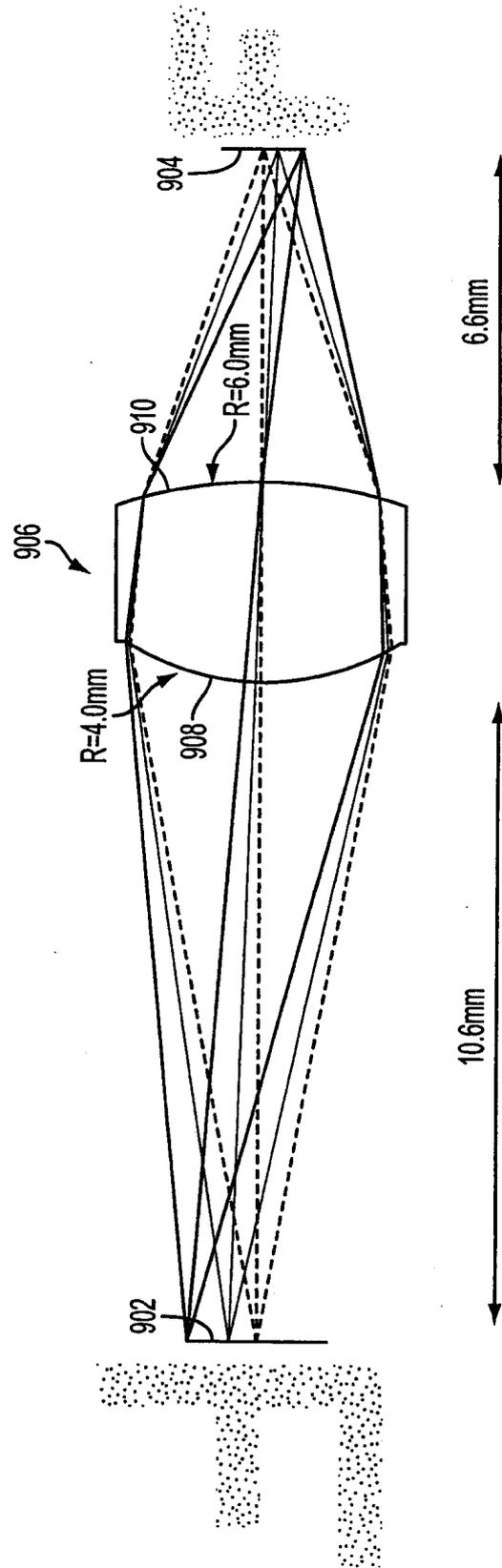
第 6 圖



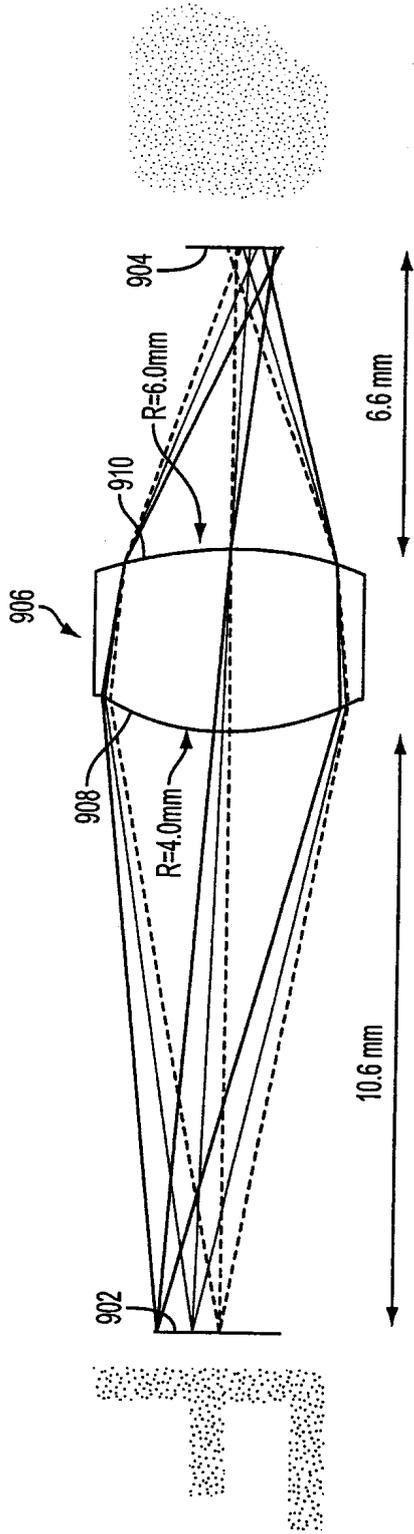
第7圖



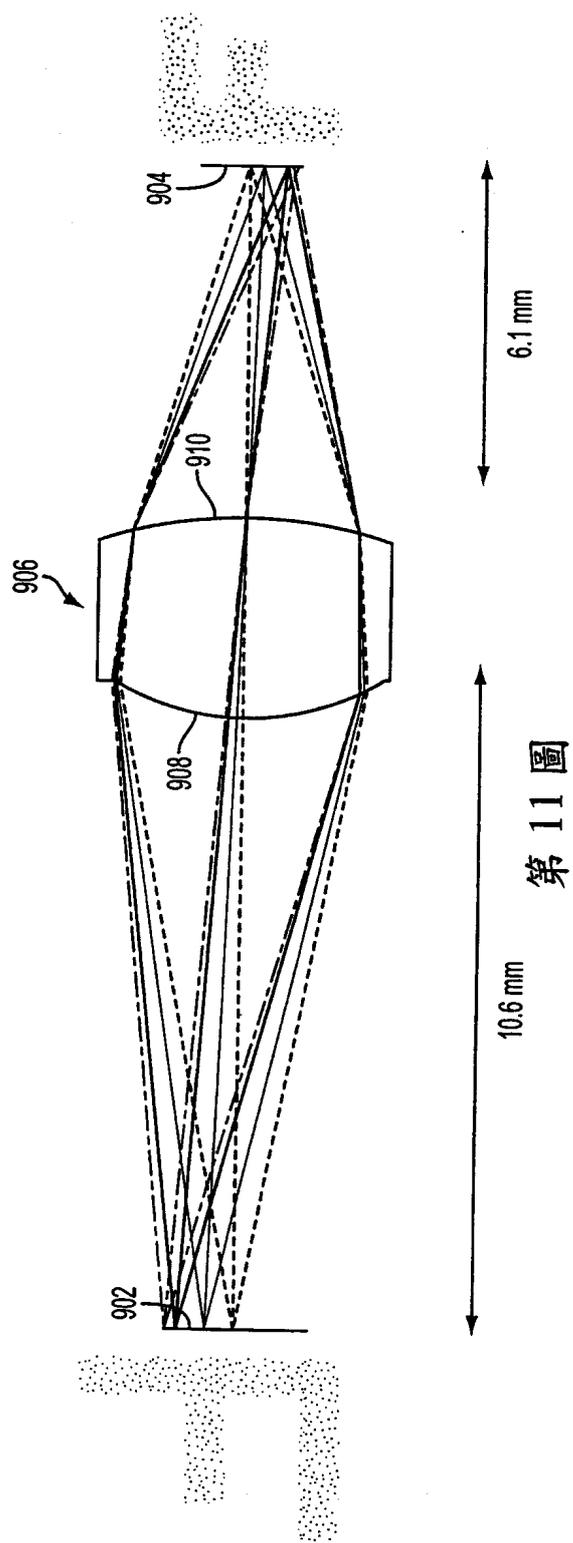
第 8 圖



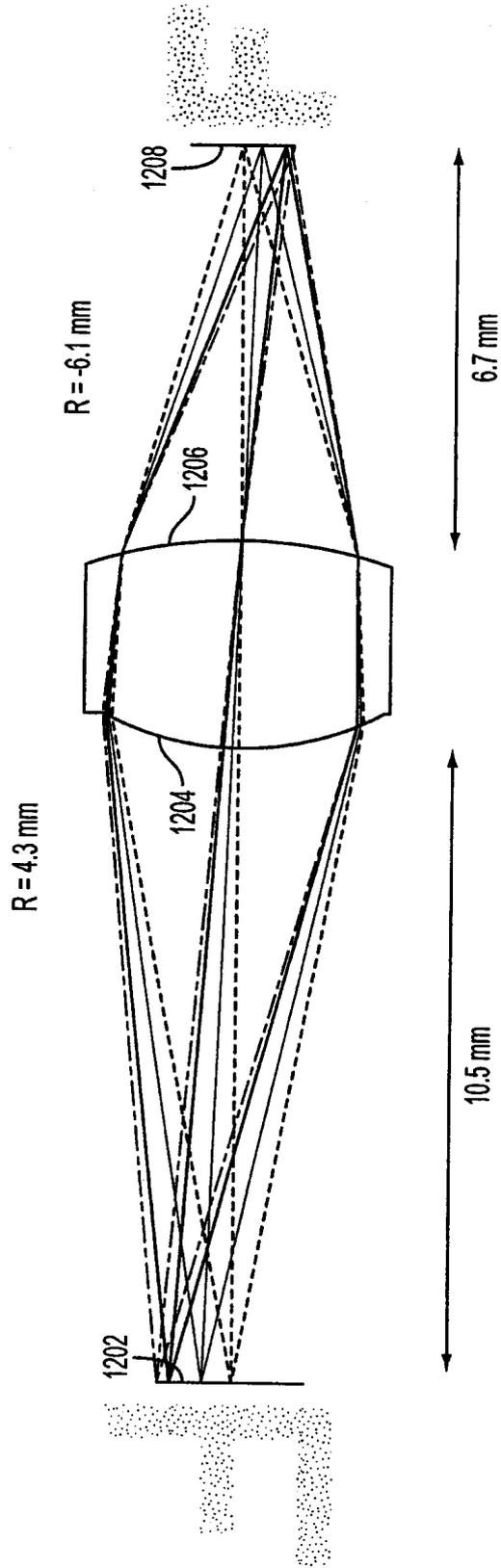
第 9 圖



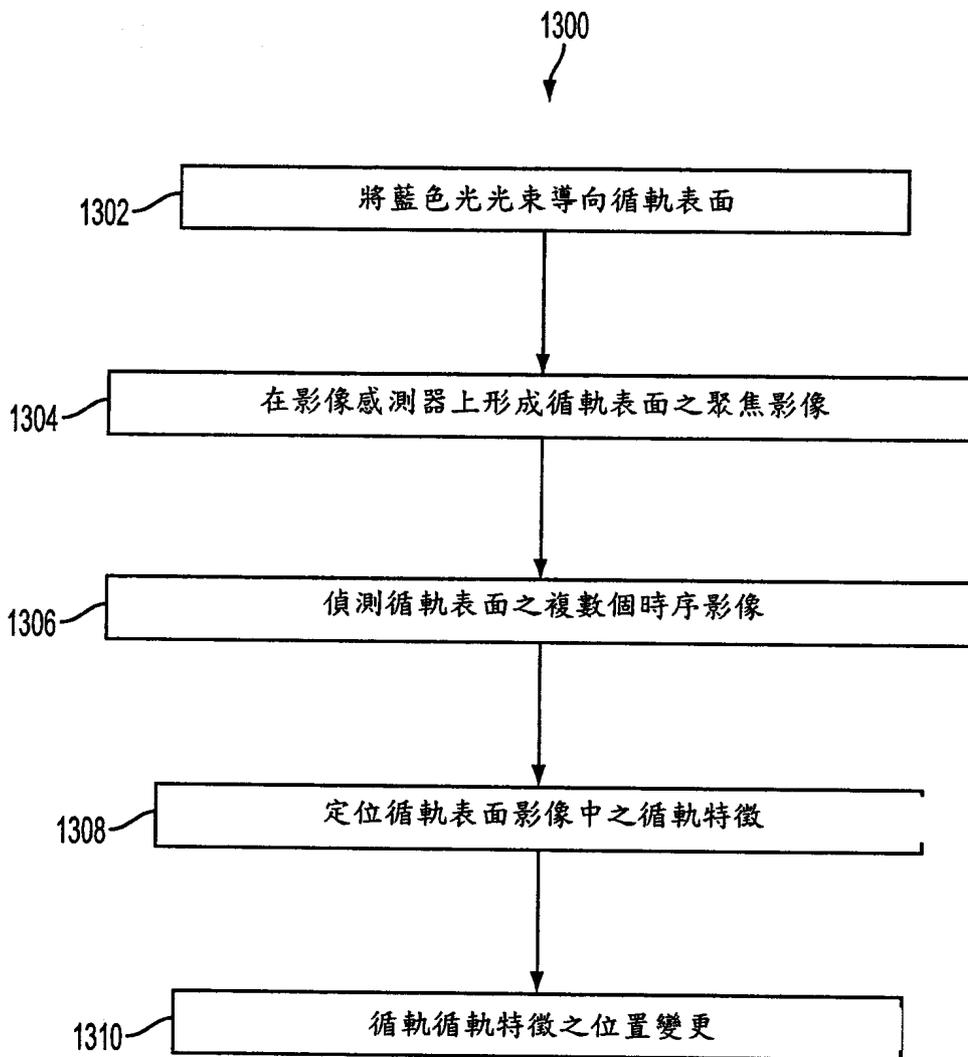
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202	光源
204	光束
206	追蹤表面
210	位置
211	準直透鏡
212	入射光束 204 之某些部分
214	透鏡
216	影像感測器
218	控制器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無