

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：96/23 465

※ 申請日期：96.6.28

※IPC 分類：G01B 11/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文)

一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法

二、申請人：(共一人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立虎尾科技大學/NATIONAL FORMOSA UNIVERSITY

代表人：(中文/英文)

林振德/Lin, Jenn-Der

住居所或營業所地址：(中文/英文)

632 雲林縣虎尾鎮文化路 64 號

No.64, Wunhua Rd., Huwei Township, Yunlin County 632, Taiwan

國籍：(中文/英文)

中華民國/Republic of China

三、發明人：(共十一人)

姓名：(中文)

(1)劉建宏

(7)林塏璋

(2)覺文郁

(8)趙晚君

(3)葉憲昌

(9)鄭宗賢

(4)王智鵬

(10)黃瀚興

(5)鄭舒壕

(11)張智皓

(6)劉兆恒

國籍：(中文/英文)

(1)~(11) 中華民國/Republic of China

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：

☐ 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】

本發明係關於一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法，特別是指一種反射物與透明體兩者同時進行比對，再做調整，因為只做一次性的調平，故不會因第二次調平的移動而造成誤差產生之平行量測裝置與方法。

【先前技術】

目前的自動直接調平方式採用多種技術，不過都是先調平反射體，然後置入透明體，再調平透明體。例如三角測距法、聲納測距法、氣動法，但這些調整方法，容易因為第二次調平的機械移動造成誤差的產生。

本案發明人鑑於目前的自動直接調平方式所衍生的各項缺點，直接將反射物與透明體兩者同時進行比對，再做調整平行，利用失焦訊號完成調平，只做一次性的調平，先進行透鏡與反射體的鎖焦，不但解決了原本一面調平時，兩次調平中機械移動造成誤差的問題，改由兩面調平，提高調焦的精準度與穩定性，藉以改善目前的技術水平，進而成功研發完成本件一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法。

【發明內容】

本發明之目的即在於提供一種調焦的方式，能使量測的精確度更精準、且穩定，可廣泛的應用於顯微鏡、照相機、攝影機及其更多自動化、快速化、高精度及高穩定性的精密儀器等量

測裝置與方法。

本發明之次一目的係在於提供一種具有精簡化之整體量測架構，只需裝設少數組件便可以組成成本價格低之量測裝置與方法。

本發明之另一目的係在於提供一種量測實施之操作步驟極為簡單，所使用之量測時間極短，可達成之量測結果亦為精確之平行量測裝置與方法。

可達成上述發明目的之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法，包括有：

一光源裝置，包含一光源以投射一具有方向性之平行光束；

一光柵，係配置於光源裝置之平行光束放射側，提高前述光源裝置所放出之平行光束之指向性；

一分光鏡，與光源裝置相對應，以供將光源裝置所發出的平行光束分做穿透光與反射光，或接收後述準直透鏡之光束；

一四分之一波片，與分光鏡之反射方位相對應，以改變反射光的偏振，或接收後述準直透鏡之光束；

一準直透鏡，其位於分光鏡之反射光一側之光路中，以將輸入之反射光轉成準直平行的光束，或接收後述聚焦透鏡之光束再將光束入射至四分之一波片；

一聚焦透鏡，與上述準直透鏡相對應，以供將光束聚焦於後述反射體表面，或接收反射體之光再透過聚焦透鏡轉換而以

接近平行方式前進；

一反射體，位於該聚焦透鏡之路徑上，用以將該光束偏折或反射至該聚焦透鏡上；

一量測區，係位於該聚焦透鏡與該反射體之間的路徑上；

一圓柱透鏡，係供接收四分之一波片入射於分光鏡之穿透光；

一光檢測器，主要是由像散模式以及光點模式來判讀計算反射體與光檢測器之間的光束信號是否完成鎖焦動作。

【實施方式】

請參閱圖一與圖二，本發明所提供之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法，主要包括有：一光源裝置(1)、一光柵(2)、一分光鏡(3)、一四分之一波片(4)、一準直透鏡(5)、一聚焦透鏡(6)、一反射體(7)、一圓柱透鏡(8)以及一所構成。

該光源裝置(1)係為氦氖雷射、雷射二極體、單頻雷射、雙頻雷射、多頻雷射、拉姆雷射、塞曼雷射、反相拉姆雷射及光譜光束之一，包含一光源以投射一具有方向性之平行光束(A)，該平行光束(A)具有高度的指向性與同調性，但是卻具有更小的體積與更大的效率。

該光柵(2)係配置於光源裝置(1)之平行光束(A)放射側，提高前述光源裝置(1)所放出之平行光束(A)之指向性而入射於後

述分光鏡(3)者；且該光源裝置(1)發射之平行光束(A)至光柵(2)時，會於光柵(2)內產生繞射光。

該分光鏡(3)係與光源裝置(1)相對應，以供將光源裝置(1)所發出的平行光束(A)分做穿透光與反射光；本發明之光源裝置(1)係以雷射二極體做一實施，當雷射二極體發射平行光束(A)至光柵(2)，產生繞射光，其繞射光入射於分光鏡(3)，並經由四分之一波片(4)、準直透鏡(5)將光束準直射出並入射於聚焦透鏡(6)，並由聚焦透鏡(6)將光束聚焦於反射體(7)上，並由反射體(7)反射回原光路入射至聚焦透鏡(6)、準直透鏡(5)、四分之一波片(4)以及分光鏡(3)，故分光鏡(3)另可接收準直透鏡(5)之光束(B)再將穿透光入射至圓柱透鏡(8)。

該四分之一波片(4)，與分光鏡(3)之反射方位相對應，以改變反射光的偏振，或接收準直透鏡(5)之光束(B)再將光束(B)入射至分光鏡(3)。

該準直透鏡(5)，其位於分光鏡(3)之反射光一側之光路中，以將輸入之反射光轉成準直平行的光束，或接收聚焦透鏡(6)之光束(B)再將光束(B)入射至四分之一波片(4)。

該聚焦透鏡(6)，係與上述準直透鏡(5)相對應，以供將經過準直透鏡(5)後所產生的正交像散光點聚集成適當的距離，以將光束聚焦於後述反射體(7)表面，形成光點，或接收反射體(7)之光再透過聚焦透鏡(6)轉換而以接近平行方式前進，使該光束

(B)再穿透該準直透鏡(5)入射至四分之一波片(4)。該反射體(7)，位於該聚焦透鏡(6)之路徑上，用以將該光束(B)偏折或反射至聚焦透鏡(6)上。

該圓柱透鏡(8)，係供接收四分之一波片(4)入射於分光鏡(3)之穿透光，其可產生近場光學效應而縮小其光束(B)的尺寸。

該光檢測器(9)，可為四等分之光點位置感測器或四等分之光電二極體，其分置於該平面之四象限，主要是由像散模式以及光點模式來判讀計算反射體(7)與光檢測器(9)之間的光束信號是否完成鎖焦動作，或其光束(B)強度經過準直透鏡(5)其像散後的變化量是否平均分佈至光檢測器(9)。

請參閱圖三與圖四，其中，位於該聚焦透鏡(6)與該反射體(7)之間的路徑上更形成有一量測區(100)，且其量測區(100)內可置入一透明體(200)；當雷射二極體發射平行光束(A)至光柵(2)，使光柵(2)產生繞射光後，其繞射光入射於分光鏡(3)，並經由四分之一波片(4)、準直透鏡(5)將光束準直射出並入射於聚焦透鏡(6)，並由聚焦透鏡(6)將光束聚焦於反射體(7)上，並由反射體(7)反射回原光路入射至聚焦透鏡(6)、準直透鏡(5)、四分之一波片(4)、分光鏡(3)，並由分光鏡(3)將光束(B)入射於圓柱透鏡(8)並聚焦在光檢測器(9)(PDIC)上。

當反射體(7)、光束(B)以及光檢測器(9)平行時，其光強度平均分佈至光檢測器(9)上其A、B、C、D四個平面之四象限上，

且其光點形式呈現圓形焦點；若反射體(7)、光束(B)以及光檢測器(9)不平行時，可由光點之像散模式「 $FES=(A+C)-(B+D)$ 」以及光點模式「 $X=(A+D)-(B+C)$ ， $Y=(A+B)-(C+D)$ 」來判讀是否完成鎖焦動作。其中像散模式(FES)係為對焦誤差訊號；而光點模式其 X 軸角度訊號為 X，而 Y 軸角度訊號為 Y。

而像散模式以及光點模式之資料處理依據下式計算該光點之對焦誤差訊號、X 軸角度訊號與 Y 軸角度訊號：

$$FES=(A+C)-(B+D)；$$

$$X=(A+D)-(B+C)；$$

$$Y=(A+B)-(C+D)；$$

其中，A、B、C 與 D 為光檢測器(9)之第 1 象限、第 2 象限、第 3 象限及第 4 象限其光檢測器(9)經電流轉換成電壓之輸出訊號；

$FES=0$ 代表該反射體(7)表面之光點位於該光檢測器(9)之焦點， $Y=X=0$ 代表入射光束之方向與該反射體(7)表面垂直。

若 $X=(A+D)-(B+C)>0$ 時，代表光點偏向左側；以及 $Y=(A+B)-(C+D)>0$ 時，代表光點偏向下側，調整反射體(7)與透明體(200)，使得反射光束重新照射在四等分(四象限)之光檢測器(9)中間。

在加入透明體(200)後，因為透明體(200)與光束(B)的直線位移尚未調平，故會產生像散失焦，再經由四等分之光檢測器

(9)，將光束(B)調平至光強度平均分佈至光檢測器(9)A、B、C、D四個平面之四象限上。

請參閱圖三與圖四，本發明之一種應用於透明體(200)與反射體(7)間之調平動作方法，包括下列步驟：

步驟 A，首先由光源裝置(1)之雷射二極體發射平行光束(A)至光柵(2)，並經由光柵(2)產生繞射光，其繞射光入射於分光鏡(3)，並經由四分之一波片(4)、準直透鏡(5)將光束準直射出並入射於聚焦透鏡(6)，並由聚焦透鏡(6)將光束聚焦於反射體(7)上，並由反射體(7)反射依原光路入射至聚焦透鏡(6)、準直透鏡(5)、四分之一波片(4)、分光鏡(3)，並由分光鏡(3)將光束(B)入射於圓柱透鏡(8)並聚焦在光檢測器(9)上，並進而執行步驟 B；

步驟 B，檢測反射體(7)、光束(B)以及光檢測器(9)是否平行，且其光強度是否平均分佈至光檢測器(9)上其 A、B、C、D四個象限上，若光點形式呈現圓形焦點，接續執行步驟 D，若光點形式呈現橢圓形焦點，則進而執行步驟 C；

步驟 C，若反射體(7)、光束(B)以及光檢測器(9)不平行時，可由光點之像散模式以及光點模式來判讀是否完成鎖焦動作，並進而執行步驟 D；

步驟 D，當鎖焦動作完成後，在反射體(7)與光檢測器(9)上之間平行度的量測區(100)域置入一透明體(200)，並進而執

行步驟 E；

步驟 E，當透明體(200)並不平行於反射體(7)與光檢測器(9)之間，存在一角度誤差時，中間之光檢測器(9)所接收到光強度已偏離軸心，會呈現橢圓光點，且在光檢測器(9)A、B、C、D四個象限所接收到的光訊號不對稱，藉由調整透明體(200)的平行度，對準至光點對稱中心點，則完成調平的動作。

本發明所提供之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法，更具有下列之優點：

本發明係直接將反射物與透明體兩者同時進行比對，再做調整平行，利用失焦訊號完成調平，只做一次性的調平，先進行透鏡體與反射體的鎖焦，不但解決了原本一面調平時，兩次調平中機械移動造成誤差的問題，改由兩面調平，提高調焦的精準度與穩定性，藉以改善目前的技術水平。

上列詳細說明係針對本發明之一可行實施例之具體說明，惟該實施例並非用以限制本發明之專利範圍，凡未脫離本發明技藝精神所為之等效實施或變更，均應包含於本案之專利範圍中。

綜上所述，本案不但在空間型態上確屬創新，並能較習用物品增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

圖一為本發明光源裝置至反射體間之光路流程示意圖；

圖二為本發明光源裝置至光檢測器間之光路流程示意圖；

圖三為本發明一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，當透明體不平行於系統之光路示意圖；

圖四為本發明一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，當透明體調平後的光路系統示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1 光源裝置
- 2 光柵
- 3 分光鏡
- 4 四分之一波片
- 5 準直透鏡
- 6 聚焦透鏡
- 7 反射體
- 8 圓柱透鏡
- 9 光檢測器
- 100 量測區
- 200 透明體
- A 平行光束
- B 光束

五、中文發明摘要：

一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置與方法，雷射二極體發射平行光束至光柵產生繞射光，其繞射光入射於分光鏡，並經由四分之一波片、準直透鏡將光束準直射出並入射於聚焦透鏡，並由聚焦透鏡將光束聚焦於反射體上，並由反射體反射回原光路入射至聚焦透鏡、準直透鏡、四分之一波片、分光鏡，並由分光鏡將光束入射於圓柱透鏡並聚焦在光檢測器上；當反射體、光束以及光檢測器平行時，光檢測器之四元光檢測器上，其光強度平均分佈至四象限光檢測器上，其光點形式呈現圓形焦點；若反射體、光束以及光檢測器不平行時，可由像散模式以及光點模式來判讀是否完成鎖焦動作。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，包括：
 - 一光源裝置，包含提供一平行光束；
 - 一光柵，係配置於光源裝置之平行光束放射側，提高光源裝置所放出之平行光束之指向性而入射於後述分光鏡者；
 - 一分光鏡，與光源裝置相對應，以供將光源裝置所發出的平行光束分做穿透光與反射光，或接收後述準直透鏡之光束；
 - 一四分之一波片，與分光鏡之反射方位相對應，以改變反射光的偏振，或接收後述準直透鏡之光束；
 - 一準直透鏡，其位於分光鏡之反射光一側之光路中，以將輸入之反射光轉成準直平行的光束，或接收後述聚焦透鏡之光束；
 - 一聚焦透鏡，與上述準直透鏡相對應，以將光束聚焦於後述反射體表面，形成光點，或接收反射體之光再透過聚焦透鏡轉換而以接近平行方式前進，使該光束再穿透該準直透鏡；
 - 一反射體，位於該聚焦透鏡之路徑上；
 - 一圓柱透鏡，係供接收四分之一波片入射於分光鏡之穿透光；
 - 一光檢測器，主要是由像散模式以及光點模式來判讀計算反射體與光檢測器之間的光束信號是否完成鎖焦動作，或

其光束強度經過準直透鏡其像散後的變化量是否平均分佈至光檢測器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該光源為投射一具有方向性之平行光束。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該分光鏡可將光束之穿透光入射至後述圓柱透鏡。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該聚焦透鏡可將經過準直透鏡後所產生的正交像散光點聚集成適當的距離。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該反射體用以將該光束偏折或反射至該聚焦透鏡上。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該聚焦透鏡與該反射體之間更形成有一量測區。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該量測區可置入一透明體。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中該光檢測器可為四等分之光點位

置感測器或四等分之光電二極體。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種應用於透明體與反射體間之平行量測裝置，其中之光檢測器可依據下式計算該光點之對焦誤差訊號(FES)、X 軸角度訊號(X)與 Y 軸角度訊號(Y)：

$$FES=(A+C)-(B+D)；$$

$$X=(A+D)-(B+C)；$$

$$Y=(A+B)-(C+D)；$$

其中，A、B、C 與 D 為光檢測器之第 1 象限、第 2 象限、第 3 象限及第 4 象限其光檢測器經電流轉換成電壓之輸出訊號。

10. 一種應用於透明體與反射體間之平行量測方法，包括下列步驟：

步驟 A，首先由光源裝置之雷射二極體發射平行光束至光柵，並經由光柵入射於分光鏡，並經由四分之一波片、準直透鏡將光束準直射出並入射於聚焦透鏡，並由聚焦透鏡將光束聚焦於反射體上，並由反射體反射依原光路入射至聚焦透鏡、準直透鏡、四分之一波片、分光鏡，並由分光鏡將光束入射於圓柱透鏡並聚焦在光檢測器上，並進而執行步驟 B；

步驟 B，檢測反射體、光束以及光檢測器是否平行，且其光

強度是否平均分佈至光檢測器上，若光點形式呈現圓形焦點，接續執行步驟 D，若光點形式呈現橢圓形焦點，則進而執行步驟 C；

步驟 C，若反射體、光束以及光檢測器不平行時，可由光點之像散模式以及光點模式來判讀是否完成鎖焦動作，並進而執行步驟 D；

步驟 D，當鎖焦動作完成後，在反射體與光檢測器上之間平行度的量測區域置入一透明體，並進而執行步驟 E；

步驟 E，當透明體並不平行於反射體與光檢測器之間，存在一角度誤差時，中間之光檢測器所接收到光強度已偏離軸心，會呈現橢圓光點，且在光檢測器四個象限所接收到的光訊號不對稱，藉由調整透明體的平行度，對準至光點對稱中心點，則完成調平的動作。

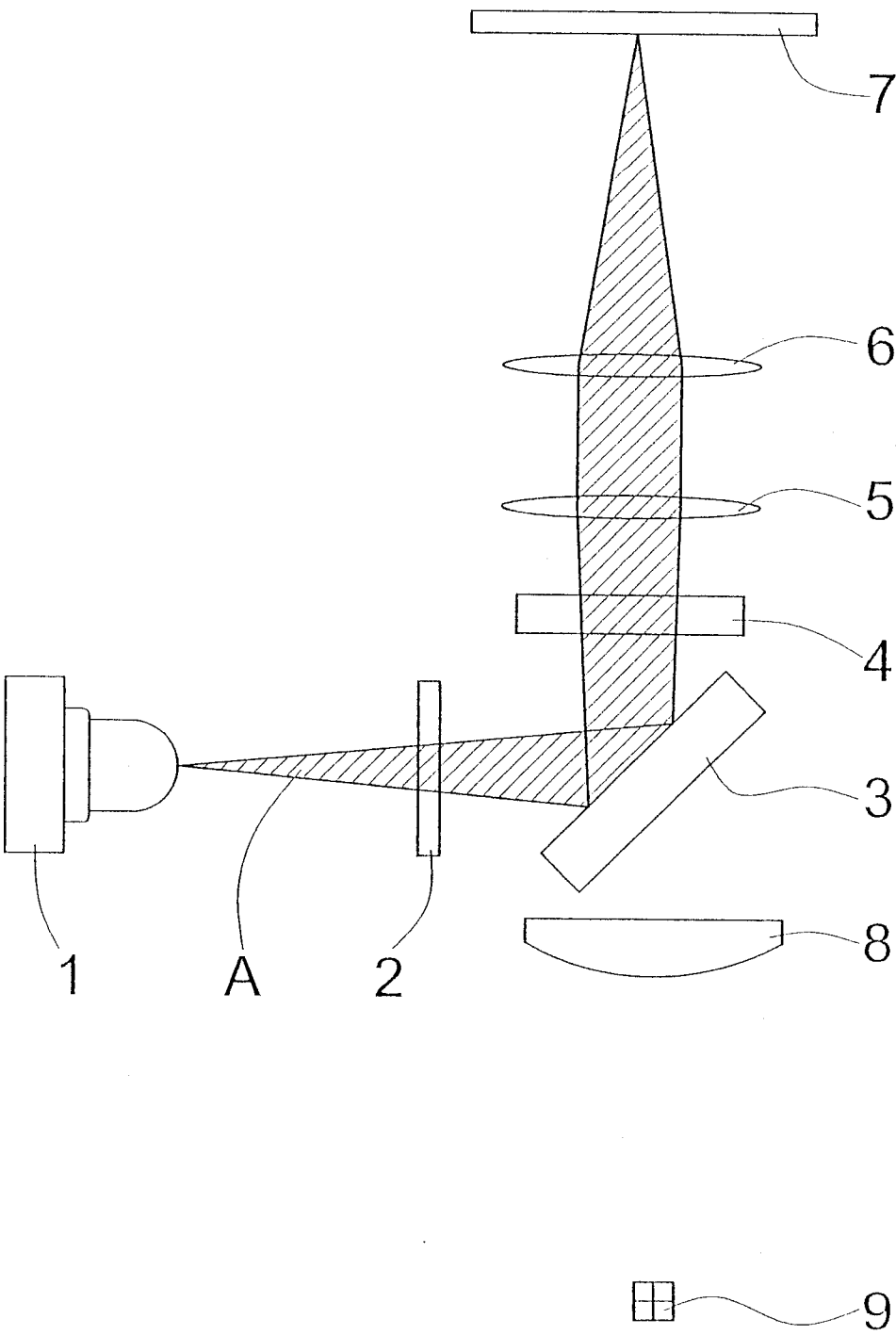


圖 一

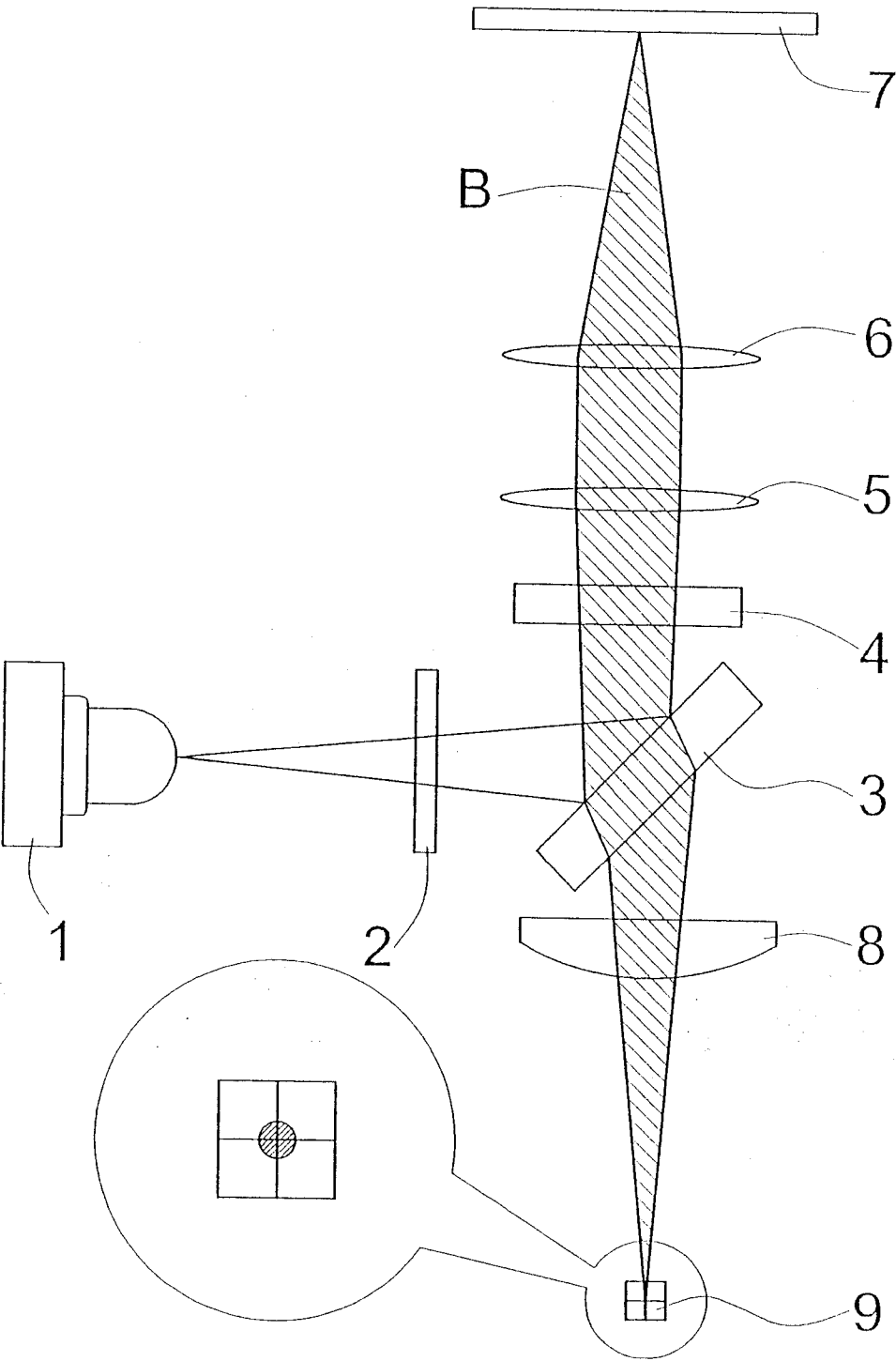


圖 二

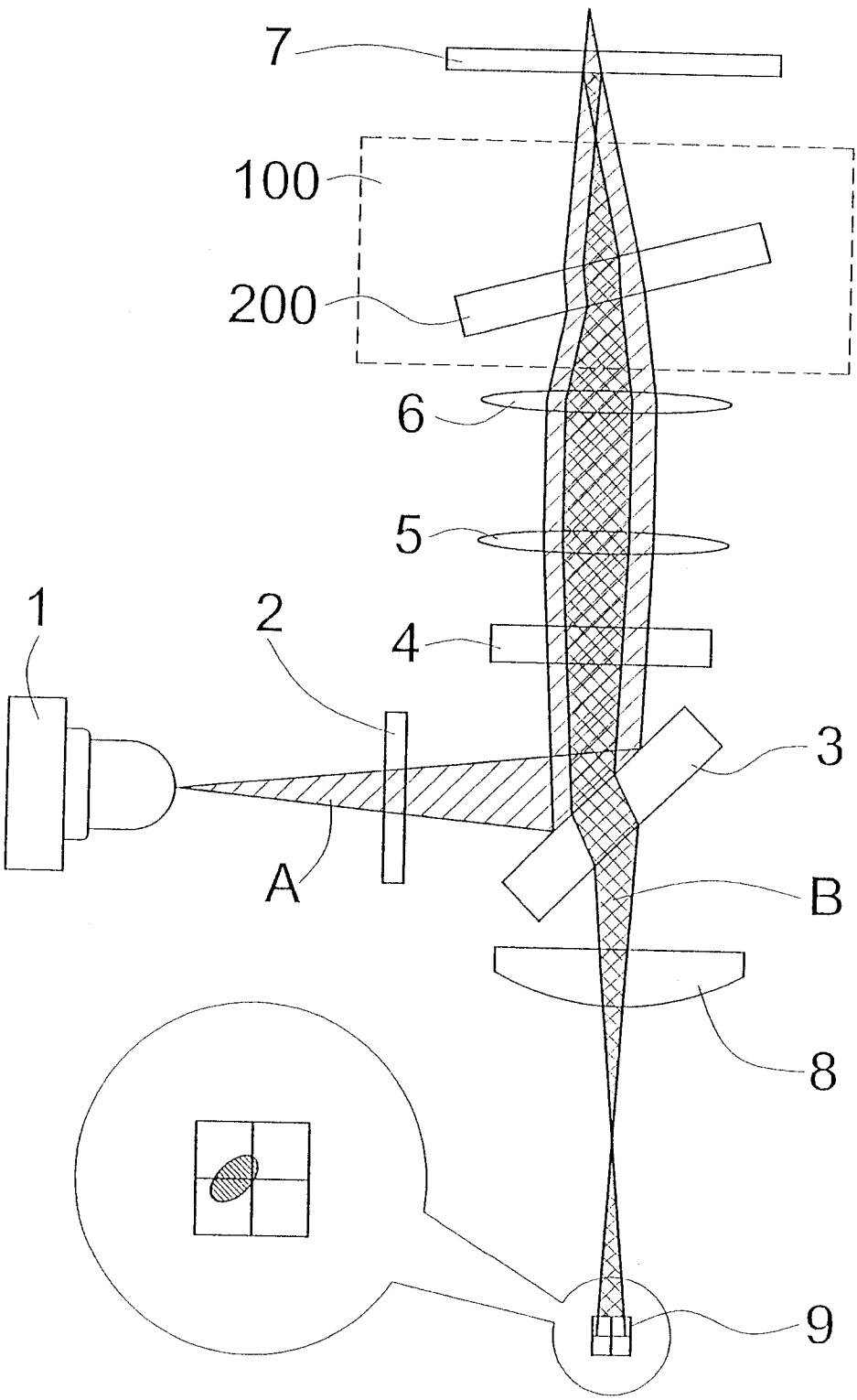


圖 三

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(三)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 光源裝置
- 2 光柵
- 3 分光鏡
- 4 四分之一波片
- 5 準直透鏡
- 6 聚焦透鏡
- 7 反射體
- 8 圓柱透鏡
- 9 光檢測器
- 100 量測區
- 200 透明體
- A 平行光束
- B 光束

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：