202201717

(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 202201717 A

(43)公開日： 中華民國 111 (2022) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：109120982 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl.： *H01L25/13 (2006.01)* *G01J1/02 (2006.01)*

G01J1/42 (2006.01)

(71)申請人：丁逸聖 (中華民國) (TW)

新北市三峽區學勤路 166-2 號 2 樓

(72)發明人：丁逸聖 (TW) ；陳育宗 (TW)

(74)代理人：劉箐茹

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：29 項 圖式數：12 共 73 頁

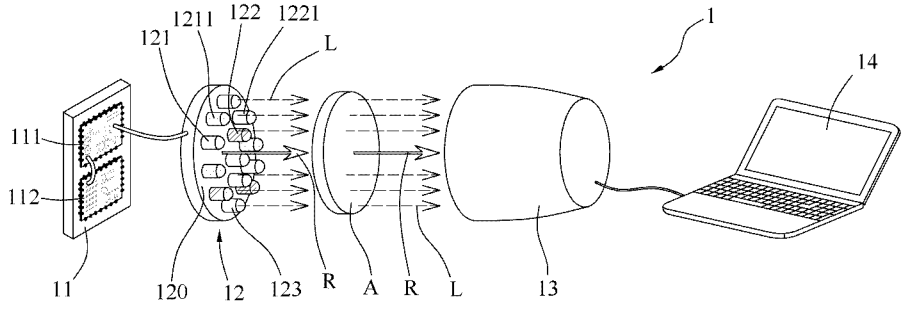
(54)名稱

發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法

(57)摘要

提供一種發光裝置至少包含複數個發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度，複數個電流密度是彼此不相同，或複數個電流密度是部分不相同。本發明還提供包含至少四個發光元件，且所對應的四個明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同的光檢測裝置，以及發光裝置與待測物能夠相對轉動的光檢測裝置。本發明還提供一種發光方法、一種光譜檢測方法及一種發光修正方法，能夠提高訊雜比、修正發光強度或光譜訊號，以及將背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下待測物光譜訊號的頻域訊號，以達到濾波效果而使得測試精準。

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

1:光檢測裝置

11:光源控制器

111:微控制器

112:時脈產生器

12:發光裝置

120:電路板

121:第一發光二極體

1211:第四發光二極體

122:第二發光二極體

1221:第五發光二極體

123:第三發光二極體

13:光偵測器

14:計算器

A:待測物

L:光線

R:光路

202201717

【發明摘要】

【中文發明名稱】　發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法

【中文】

提供一種發光裝置至少包含複數個發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度，複數個電流密度是彼此不相同，或複數個電流密度是部分不相同。本發明還提供包含至少四個發光元件，且所對應的四個明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同的光檢測裝置，以及發光裝置與待測物能夠相對轉動的光檢測裝置。本發明還提供一種發光方法、一種光譜檢測方法及一種發光修正方法，能夠提高訊雜比、修正發光強度或光譜訊號，以及將背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下待測物光譜訊號的頻域訊號，以達到濾波效果而使得測試精準。

【指定代表圖】　第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1　光檢測裝置

11　光源控制器

111　微控制器

112　時脈產生器

12　發光裝置

120　電路板

121	第一發光二極體
1211	第四發光二極體
122	第二發光二極體
1221	第五發光二極體
123	第三發光二極體
13	光偵測器
14	計算器
A	待測物
L	光線
R	光路

【發明說明書】

【中文發明名稱】　發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種發光裝置，尤其是指能夠選擇發光二極體放射的光的波長範圍、相鄰的發光峰值波長(light emission peak wavelength)差異範圍、波長半高寬(Full-Width at Half-Maximum，FWHM)的範圍及明滅頻率(lighting frequency)之發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法。

【先前技術】

【0002】 光譜儀可以用來測量穿透物體的透射光或測量物體表面的反射光，而傳統的光譜儀(spectrophotometer，又可稱為分光光度計)通常包含有光源及單光器(monochromator)，其中光源可以採用鹵素氣體充填的鎢絲燈(鹵鎢燈)以產生發射光譜約在320nm~2500 nm的Vis-near IR(可見光-近紅外光)呈連續光譜的光，接著再由稜鏡(prism)或光柵(grating)所構成的單光器選擇特定波長的單色光以供試樣(或稱待測物)的吸光或反射測定，這當然也包含可以在設定的波長範圍內連續掃描，以進行試樣的吸收光譜或反射光譜的分析。然而，就如同中國發明專利授權公告第CN101236107B號所述鎢絲燈的眾多問題之外，由於鎢絲燈發熱量大且溫度高的因素，當利用鎢絲燈做為光源而進行例如農產品、食品、醫藥品、石化產品的有機產品檢測時，高溫會對有機試樣造成質變，因而嚴重

影響檢測結果。前述第CN101236107B號專利所揭示的技術也可為本發明所引用。

【0003】 前述第CN101236107B號專利揭露複數個發光二極體(Light-emitting diode，LED)做為光譜儀的光源，每個LED發射不同波長範圍的單色光譜，除了將前述複數個LED組合成連續光譜之外，還可以依據設計當只需要某一波長範圍的單色光時，只需要點亮該波長範圍所對應的LED即可，所以既可以同時點亮複數個LED合成連續光譜，也可以依所需掃描的波長範圍而依序點亮所對應的LED。然而，前述第CN101236107B號專利是將複數個LED的發射光線聚焦在單色器的入射狹縫上，因此並無法解決單色器造價高昂及系統複雜的問題。中國實用新型專利授權公告第CN205388567U號則是揭露使用複數個LED及光纖的組合以避免使用單色器，另外又使用全反射鏡增加測量光程以提高檢測試樣的效率。前述第CN205388567U號專利所揭示的技術也可為本發明所引用。另外，中國發明專利公開第CN109932335A號也揭露了類似的技術。

【0004】 前述三篇專利雖然改善了傳統光譜儀的光源發熱及單色器昂貴的問題，然而前述第三篇專利使用LED陣列做為光源的光譜儀(spectroscopy)的波長解析度(通常大於10nm)比傳統使用鹵鎢燈及單光器的光譜儀的波長解析度(通常為1nm)還低，這導致了使用LED陣列做為光源的前述三篇專利在正確解析試樣的光譜圖上的疑慮。前述三篇專利的另一個問題是無法進一步提高訊噪比(訊號噪音比或訊號雜訊比，Signal-to-noise ratio，SNR或S/N，也稱訊雜比)，前述三篇專利的LED陣列只是用來取代鹵鎢燈做為光源，除此之外並沒有改變光源的其他操作方式，因此顯然地對於從光源端所導致的SNR並無改善，所以前述三篇專利並無法進一步提高SNR。前述三篇專利還存在一個問題是，由於複數

個LED是以成排成列的方式或者以預定的方式排列而在一平面上構成LED陣列，這限制了待測物的表面必須與該平面呈現平行才能夠保障量測的準確性；然而，實際上待測物的表面通常難以與該平面保持平行，例如待測物的表面是稍微彎曲的曲面；或者，因為某種原因，在擺放待測物的時候導致了待測物的表面無法與該平面保持平行，因而導致對整個待測物表面組成或內部組成的誤判。即使可以確保地將待測物的表面與該平面保持平行，然而當待測物的表面組成或內部組成在待測物的各個區域呈現不均勻時，單次量測待測物的表面之反射光譜或穿透待測物之吸收光譜的量測結果，將會導致對整個待測物表面組成或內部組成的誤判。前述三篇專利也未考慮到LED的散熱問題所導致的發光強度必須校正的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明的主要目的即在於提供由彼此發射不同波長範圍的複數個LED所構成的一種轉動型發光裝置及由該發光裝置所構成的一種光檢測裝置，本發明的光檢測裝置對於試樣的解析結果接近於使用傳統鹵鎢燈光譜儀的高解析結果，而且同時提高了試樣檢測結果光譜圖中的訊雜比，以及發光強度的校正，並且只要單次量測即可得到待測物的表面之反射光譜或穿透待測物之吸收光譜的精確量測結果。

【0006】 為達上述目的，本發明之一種發光裝置，至少包含：複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；其中，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成

較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；複數個該發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度；複數個該電流密度是彼此不相同，或者複數個該電流密度是部分不相同。

【0007】 在本發明的一實施例中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。

【0008】 在本發明的一實施例中，該發光元件為發光二極體、垂直共振腔面射型雷射或雷射二極體。

【0009】 在本發明的一實施例中，複數個該發光元件能夠分別呈現一明滅頻率的非連續發光，複數個該明滅頻率可以是彼此相同或彼此不同，或者複數個該明滅頻率可以是部分相同或部分不同。

【0010】 在本發明的一實施例中，複數個該發光元件係至少四個該發光元件，且四個該發光元件所對應的四個該明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同。

【0011】 在本發明的一實施例中，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間。

【0012】 在本發明的一實施例中，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【0013】 在本發明的一實施例中，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【0014】 在本發明的一實施例中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於1nm至80nm之間。

【0015】 在本發明的一實施例中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於5nm至80nm之間。

【0016】 在本發明的一實施例中，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至50nm之間。

【0017】 在本發明的一實施例中，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至40nm之間。

【0018】 為達上述目的，本發明又提供一種光檢測裝置，至少包含：一光源控制器、一發光裝置、一光偵測器及一計算器；該光源控制器與該發光裝置電性連接，該光偵測器與該計算器電性連接，該光偵測器接收來自該發光裝置發射的一光線，且該光線在該發光裝置與該光偵測器之間的行進路徑形成一光路；其中，發光裝置至少包含複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm；複數個該發光元件能夠分別呈現一明滅頻率的非連續發光，複數個該發光元件係至少四個該發光元件，且四個該發光元件所對應的四個該明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同。

【0019】 在本發明的一實施例中， 一數學分析模組係設置於該光偵測器或該計算器，該數學分析模組係與該光偵測器電性或訊號連接，或該數學分析模組係與該計算器電性或訊號連接，而所述該數學分析模組是軟體或硬體型態，該光偵測器所收集到的訊號係被傳送到該數學分析模組；該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間，該光偵測器所接收到的訊號為一待測物光譜訊號與一背景雜訊的結合；該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間，該光偵測器所接收到的訊號為該背景雜訊；該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成一待測物時域訊號，該數學分析模組係包含將該待測物時域訊號轉換為一待測物頻域訊號的一時域頻域轉換單元。

【0020】 在本發明的一實施例中， 該時域頻域轉換單元是用以將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換為該待測物頻域訊號的一傅立葉轉換單元。

【0021】 在本發明的一實施例中，該待測物頻域訊號係包含該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，該數學分析模組係能夠將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號，該數學分析模組係包含將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號轉換為一濾波後待測物時域訊號的一頻域時域轉換單元。

【0022】 在本發明的一實施例中，該頻域時域轉換單元是能夠將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換為該濾波後待測物時域訊號的一傅立葉反轉換單元。

【0023】 為達上述目的，本發明又提供一種光檢測裝置，至少包含：一光源控制器、一發光裝置、一或複數個光偵測器及一計算器；該光源控制器與該發光裝置電性連接，該光偵測器與該計算器電性連接，該光偵測器接收來自該

發光裝置發射的一光線，且該光線在該發光裝置與該光偵測器之間的行進路徑形成一光路；其中，該發光裝置包含複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；一待測物是被置放於該光路，該發光裝置係與該待測物能夠相對轉動。

【0024】 在本發明的一實施例中，複數個該發光元件能夠以一公轉旋轉軸心進行公轉。

【0025】 在本發明的一實施例中，該發光裝置與一轉動裝置連接，該轉動裝置帶動複數個該發光元件以該公轉旋轉軸心進行公轉。

【0026】 在本發明的一實施例中，該轉動裝置帶動一轉動軸進行轉動，該轉動軸的一端與該發光裝置連接，該轉動軸係為該公轉旋轉軸心。

【0027】 在本發明的一實施例中，該轉動裝置與該光源控制器的一微控制器電性連接，該微控制器係控制該轉動軸進行一預定角度的轉動。

【0028】 在本發明的一實施例中，該待測物能夠以一自轉旋轉軸心進行自轉。

【0029】 本發明又提供一種發光方法，依序包含以下步驟：一提供發光元件步驟：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm；一發光步驟：分別控制並使得複數個該發光元件分別呈現

一明滅頻率的非連續發光，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【0030】 本發明又提供一種發光方法，依序包含以下步驟：一提供發光元件步驟：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件。一發光步驟：使複數個該發光元件發光。一初始光譜能量分佈曲線取得步驟：複數個該發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度，以相同的一電流密度分別提供給複數個該發光元件，測量得到一初始光譜能量分佈曲線。一電流密度調整步驟：從複數個該發光強度中挑選出特定的數值及所對應的該發光元件，增強或減弱未被挑選的該發光元件所對應的該電流密度，以使得未被挑選的該發光元件所對應的該發光強度，與被挑選的該發光元件所對應的該發光強度相同或接近。

【0031】 在本發明的一實施例中，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。

【0032】 在本發明的一實施例中，分別控制並使得複數個該發光元件分別呈現一明滅頻率的非連續發光，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【0033】 本發明又提供一種光譜檢測方法，係包含前述發光方法，該光譜檢測方法更包含：一濾波步驟：接收一待測物光譜訊號及一背景雜訊，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該待測物光譜訊號與該背景雜訊的結合，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該背景雜訊，該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成一待測物時域訊號，將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換為一待測物頻域訊號，該待測物頻域訊號係被區分為該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，接著將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號。

【0034】 在本發明的一實施例中，該光譜檢測方法更包含一反轉換步驟，該反轉換步驟是將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換為一濾波後待測物時域訊號。

【0035】 本發明又提供一種發光修正方法，依序包含以下步驟：一校正關係取得步驟：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件，複數個該發光元件係分別具有一發光強度，取得每一個該發光元件的該發光強度或一相對強度與一接面溫度的數學關係式或對應表或圖，也取得每一個該發光元件的一順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖。一量測順向偏壓步驟：於點亮該發光元件的時間區間，同時量測該發光元件的該順向偏壓。一比例關係取得步驟：將所量測到的該順向偏壓對照前述的該發光元件的順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該接面溫度；接著，將換算得到的該接面溫度對照前述的該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該發光強度或相對強度；再接著，將換算得到該發光強度或相對強度，與該發光強度或相對強度與該接

面溫度的數學關係式或對應表或圖中的一特定接面溫度下的發光強度或相對強度相比較得出一比例關係。一完成校正步驟：將前述該初始光譜能量分佈曲線中該發光元件所對應的該波長範圍的該發光強度乘以該比例關係，以達到該發光強度的校正；或者，將所測得有關於該發光元件所對應的該波長範圍的光譜訊號乘以該比例關係，以達到光譜訊號的校正。

【圖式簡單說明】

【0036】

第1圖是本發明發光裝置及光檢測裝置的實施方式示意圖(一)。

第2圖是本發明第一實施例的發光二極體的放射光譜圖。

第3圖是本發明第二實施例的發光二極體的放射光譜圖。

第4圖是本發明第三實施例的發光二極體的放射光譜圖。

第5A圖是本發明發光裝置及光檢測裝置的實施方式示意圖(二)。

第5B圖是本發明發光裝置及光檢測裝置的實施方式示意圖(三)。

第6A圖是本發明光檢測裝置所測得的待測物時域訊號圖。

第6B圖是本發明光檢測裝置將待測物時域訊號進行傅立葉轉換後的待測物頻域訊號圖。

第6C圖是本發明光檢測裝置將經過濾波效果後所留下的待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換後的濾波後待測物時域訊號圖。

第7A圖是比較例1使用傳統光譜儀所測得的氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵反射光譜圖。

第7B圖是應用例1使用本發明光檢測裝置所測得的氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵反射光譜圖。

第7C圖是應用例2使用本發明光檢測裝置所測得的氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵反射光譜圖。

第7D圖是應用例3使用本發明光檢測裝置所測得的氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵反射光譜圖。

第8圖是本發明發光方法的步驟流程圖。

第9圖是本發明光譜檢測方法的步驟流程圖。

第10A圖是本發明光檢測裝置包含電流控制器的實施方式示意圖。

第10B圖是本發明另一種發光方法及光譜檢測方法的步驟流程圖。

第10C圖是本發明發光裝置的初始光譜能量分佈曲線。

第10D圖是本發明調整第一電流密度之後的光譜能量分佈曲線。

第10E圖是本發明調整其他電流密度之後的光譜能量分佈曲線。

第11A圖是本發明發光修正方法、發光方法及光譜檢測方法的步驟流程圖。。

第11B圖是本發明第四發光二極體的相對強度與接面溫度的對應圖。

第11C圖是本發明第四發光二極體的順向偏壓與接面溫度的對應圖。

第12A圖是本發明第一發光二極體與第一區域形成第一相對位置示意圖。

第12B圖是本發明第一發光二極體與第一區域形成第二相對位置示意圖。

第12C圖是本發明待測物以自轉旋轉軸心進行自轉的實施方式示意圖。

第12D圖是本發明待測物的表面與該發光裝置12無法保持平行的實施方式示意圖(一)。

第12E圖是本發明待測物的表面與該發光裝置12無法保持平行的實施方式示意圖(二)。

【實施方式】

【0037】 為利瞭解本發明之技術特徵、內容與優點及其所能達成之功效，茲將本發明配合附圖，並以實施例之表達形式詳細說明如下，而其中所使用之圖式，其主旨僅為示意及輔助說明書之用，未必為本發明實施後之真實比例與精準配置，故不應就所附之圖式的比例與配置關係解讀、侷限本發明於實際實施上的權利範圍，合先敘明。

【0038】 首先，請參閱第1圖的第一實施例， 本發明之一種發光裝置12係適用於一光檢測裝置1，該光檢測裝置1包含一光源控制器11、該發光裝置12、一或複數個光偵測器13及一計算器14。該光源控制器11分別與該發光裝置12及一外部電源(圖未繪出)電性連接，該光偵測器13與該計算器14電性連接，該光偵測器13接收來自該發光裝置12發射的一光線L，且該光線L在該發光裝置12與該光偵測器13之間的行進路徑形成一光路R，該光偵測器13例如可以是光電倍增管(photomultiplier)、光導電度偵測器(photoconducting detector)、矽熱輻射偵測器(Si bolometer)。一待測物A是被置放於該光路R，該光路R係穿透該待測物A或該光路R係在該待測物A的表面形成反射。在第1圖中，是以該光路R係穿透該待測物A為舉例，以測得該待測物A的吸收光譜。另外，在該光路R係在該待測物A的表面形成反射的實施態樣中，是測得該待測物A的反射光譜(第12E圖)。該光偵測器13將光線L轉換成一待測物光譜訊號並將該待測物光譜訊號傳送至該計算器

14，該計算器14係將該待測物光譜訊號轉換後形成一待測物光譜圖，該計算器14例如為個人電腦、筆記型電腦或電腦伺服器。

【0039】 該發光裝置12，至少包含：複數個各放射具有至少一發光峰值波長(light emission peak wavelength)及至少一波長範圍之光的發光元件，該發光峰值波長或該波長範圍是介於300nm至2500nm之間，其中該發光元件可以是發光二極體、垂直共振腔面射型雷射(Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser，VCSEL)或雷射二極體(Laser Diode，LD)。以下實施例的該發光元件是以發光二極體為舉例，這是為了說明方便起見，而非以本發明所舉例發光二極體為限，且熟知此技藝者當知道該發光元件之態樣：發光二極體、垂直共振腔面射型雷射或雷射二極體在本發明中是可以互相替換，並不會影響本發明的實際實施。於第1圖的實施例中，該發光裝置12係包含三個發光二極體，分別為放射具有一第一波長範圍之一第一光線的一第一發光二極體121、放射具有一第二波長範圍之一第二光線的一第二發光二極體122及放射具有一第三波長範圍之一第三光線的一第三發光二極體123，該第一光線在該第一波長範圍內具有一第一發光峰值波長，該第二光線在該第二波長範圍內具有一第二發光峰值波長，該第三光線在該第三波長範圍內具有一第三發光峰值波長。該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三發光二極體123係與該發光裝置12的一電路板120電性連接，該電路板120係與該光源控制器11電性連接，換言之，該光源控制器11係與該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三發光二極體123電性連接，且該光源控制器11能夠分別控制該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三發光二極體123的開或關(明或滅，通電或不通電)，也就是說該光源控制器11能夠分別控制複數個該發光二極體的開或關(明或滅)。較佳地，該光源控制器11能夠分別控制並使得該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三

發光二極體123分別連續發光或分別非連續發光，也就是說該光源控制器11能夠分別控制並使得複數個該發光二極體分別連續發光或分別非連續發光。更佳地，該光源控制器11能夠分別控制並使得該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三發光二極體123分別呈現一明滅頻率的非連續發光，也就是說該光源控制器11能夠分別控制並使得複數個該發光二極體能夠分別呈現一明滅頻率的非連續發光，複數個該明滅頻率可以是彼此相同或彼此不同，或者複數個該明滅頻率可以是部分相同或部分不同。例如，該光源控制器11包含與該外部電源電性連接的一微控制器(Microcontroller Unit)111及與該微控制器111電性連接的一時脈產生器(clock generator)112，該明滅頻率係由該時脈產生器112產生後將該明滅頻率的訊號傳送至該微控制器111，再由該微控制器111依據該明滅頻率以開或關與該微控制器111分別電性連接的複數個該發光二極體(例如該第一發光二極體121、該第二發光二極體122及該第三發光二極體123)。特別說明的是，該時脈產生器112也可以是整合於該微控制器111內的以產生該明滅頻率的一時脈產生模組，該時脈產生模組可以是軟體或硬體型態，如此便不需要在該微控制器111外部另外設置該時脈產生器112。特別說明的是，當然，依據上述該光源控制器11的技術特徵，也可以依據實際需求而同時將複數個該發光二極體開或關，或者依選擇地只將一個或部分的該發光二極體開或關，或者將複數個該發光二極體依序開或關，或者將上述方式的任一種以該明滅頻率方式開或關。較佳地，係同時將複數個該發光二極體開啟(發光)，且所對應的複數個該明滅頻率彼此不同；更佳地，係同時將至少四個該發光二極體開啟，且四個該發光二極體所對應的四個該明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同。

【0040】 請一併參閱第2圖，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光二極體之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光二極體中之各者之該波

長範圍寬之一連續波長範圍，該連續波長範圍是介於300nm至2500nm之間。在第2圖中共有三個發光峰值波長及所對應的波長範圍，分別為該第一光線的該第一發光峰值波長(734nm)所對應的該第一波長範圍、該第二光線的該第二發光峰值波長(810nm)所對應的該第二波長範圍及該第三光線的該第三發光峰值波長(882nm)所對應的該第三波長範圍。該第一發光峰值波長與該第二發光峰值波長是相鄰的二個發光峰值波長，同樣地該第二發光峰值波長與該第三發光峰值波長也是相鄰的二個發光峰值波長。該第一發光峰值波長所對應的該第一波長範圍係為介於660nm至780nm之間，該第二光線的該第二發光峰值波長所對應的該第二波長範圍係為介於710nm至850nm，該第一波長範圍與該第二波長範圍在710nm至780nm之間呈現部分重疊，因此該第一波長範圍與該第二波長範圍共同形成660nm至850nm之間的該連續波長範圍。同樣地，該第二發光峰值波長所對應的該第二波長範圍係為介於710nm至850nm，該第三光線的該第三發光峰值波長所對應的該第三波長範圍係為介於780nm至940nm，該第二波長範圍與該第三波長範圍在780nm至850nm之間呈現部分重疊，因此該第二波長範圍與該第三波長範圍共同形成710nm至940nm之間的該連續波長範圍。在本發明中，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光二極體之該等波長範圍的重疊部分，以重疊愈少則愈佳。當然，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光二極體之該等波長範圍也可以不重疊，這將於後文中說明。

【0041】 相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，較佳地為介於1nm至80nm之間，更佳地為介於5nm至80nm之間。在第2圖中，相鄰的該第一發光峰值波長(734nm)與該第二發光峰值波長(810nm)彼此相差為76nm，而相鄰的該第二發光峰值波長(810nm)與該第三發光峰值波長(882nm)彼此相差為72nm。除了有特別說明之外，本發明及專利範圍所述之數值範圍的限定總是包

括端值，例如前述相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於5nm至80nm之間，是指大於或等於5nm而且小於或等於80nm。

【0042】 請一併參閱第3圖的第二實施例，第二實施例是第一實施例的衍生實施例，因此第二實施例與第一實施例相同之處就不再贅述。第二實施例與第一實施例不同之處在於第二實施例的該發光裝置12係包含五個發光二極體，分別為放射具有該第一發光二極體121、放射具有一第四波長範圍之一第四光線的一第四發光二極體1211、該第二發光二極體122、放射具有一第五波長範圍之一第五光線的一第五發光二極體1221及該第三發光二極體123，該第四光線在該第四波長範圍內具有一第四發光峰值波長(772nm)，該第五光線在該第五波長範圍內具有一第五發光峰值波長(854nm)。在第3圖中，發光峰值波長由小至大依序為該第一發光峰值波長(734nm)、該第四發光峰值波長(772nm)、該第二發光峰值波長(810nm)、該第五發光峰值波長(854nm)及該第三發光峰值波長(882nm)，相鄰的該第一發光峰值波長(734nm)與該第四發光峰值波長(772nm)彼此相差為38nm，相鄰的該第四發光峰值波長(772nm)與該第二發光峰值波長(810nm)彼此相差為38nm，相鄰的該第二發光峰值波長(810nm)與該第五發光峰值波長(854nm)彼此相差為44nm，相鄰的該第五發光峰值波長(854nm)與該第三發光峰值波長(882nm)彼此相差為28nm。

【0043】 請一併參閱第4圖的第三實施例，第三實施例是第一實施例及第二實施例的衍生實施例，因此第三實施例與第一實施例及第二實施例相同之處就不再贅述。第三實施例與第一實施例不同之處在於第二實施例的該發光裝置12係包含12個發光二極體，在第4圖中，12個發光二極體的發光峰值波長由小至大依序為734nm(該第一發光峰值波長)、747nm、760nm、772nm(該第四發光峰值波長)、785nm、798nm、810nm(該第二發光峰值波長)、824nm、839nm、854nm(該第五發光峰值波長)、867nm及882nm(該第三發光峰值波長)。該12個發光二極體

的發光峰值波長之中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差依序分別為13nm、13nm、12nm、13nm、13nm、12nm、14nm、15nm、15nm、13nm及15nm。如果於實施例一、實施例二及實施例三中的該發光元件是改用雷射二極體，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差可以為大於或等於1nm，例如為1nm。

【0044】 複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。較佳地，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm，例如前述實施例一、實施例二及實施例三中發光峰值波長由小至大依序為734nm(該第一發光峰值波長)、747nm、760nm、772nm(該第四發光峰值波長)、785nm、798nm、810nm(該第二發光峰值波長)、824nm、839nm、854nm(該第五發光峰值波長)、867nm及882nm(該第三發光峰值波長)，該第一光線的該第一發光峰值波長所對應的波長半高寬、該第二光線的該第二發光峰值波長所對應的波長半高寬、該第三光線的該第三發光峰值波長所對應的波長半高寬、該第四光線的該第四發光峰值波長所對應的波長半高寬及該第五光線的該第五發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm，較佳為介於15nm至50nm之間，更佳為介於15nm至40nm之間。其餘未說明的747nm、760nm、785nm、798nm、824nm、839nm及867nm發光峰值波長所對應的波長半高寬(第4圖)也是為大於0nm且小於或等於60nm，較佳為介於15nm至50nm之間，更佳為介於15nm至40nm之間。於本發明的實驗操作時，前述實施例一、實施例二及實施例三中的發光峰值波長所對應的波長半高寬為55nm；如果該發光元件是雷射二極體，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm，例如為1nm。

【0045】 前述相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光二極體之該等波長範圍也可以不重疊，例如如果前述實施例一、實施例二及實施例三中的各發光峰值波長所對應的波長半高寬為15nm，各發光峰值波長所對應的該波

長範圍的寬度(也就是該波長範圍的最大值與最小值的差)為40nm，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為80nm。又例如如果該發光元件是雷射二極體，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為1nm，該波長範圍的寬度為4nm，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為5nm，則相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件(雷射二極體)之該等波長範圍不重疊。

【0046】 較佳地，於實施例一、實施例二及實施例三操作該譜儀1進行該待測物A的檢測以產生該待測物光譜圖時，如前所述該光源控制器11能夠分別控制並使得複數個該發光二極體分別呈現該明滅頻率的非連續發光，複數個該明滅頻率可以是彼此相同或彼此不同，或者複數個該明滅頻率可以是部分相同或部分不同，前述該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間，該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該明滅頻率的週期是指接續的一次開啟(點亮)該發光二極體的時間區間及關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間的和，該明滅頻率的週期是該明滅頻率的倒數；換言之，該明滅頻率的週期可以被理解為將複數個該發光二極體連續點亮一點亮時間區間並立即無間斷地連續熄滅一熄滅時間區間的和，該點亮時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該熄滅時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。較佳地，該明滅頻率是介於0.5次/秒至50000次/秒之間；更佳地，該明滅頻率是介於5次/秒至50000次/秒之間。複數個該發光二極體呈現非連續發光的樣態可以大幅降低該待測物A被該發光二極體所放射的光的熱能所影響，避免含有有機體的該待測物A產生質變，因此尤其適合對於熱能敏感的該待測物A，更尤其適合於該發光二極體所放射該波長範圍的光為近紅外光。一數學分析模組M係設置於該光偵測器13(第5A圖)或該計算器14(第5B圖)，該數學分析模組M係與該光偵測器13(第5A圖)電性或訊號連接，或該數學分析模組M係與該計算器14(第5B圖)電性或訊號連接，而

所述該數學分析模組M可以是軟體或硬體型態，該光偵測器13所收集到的訊號係被傳送到該數學分析模組M。當操作該譜儀1進行該待測物A的檢測以產生該待測物光譜圖時，複數個該發光二極體可以以相同的該明滅頻率同時開或關，該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間，該光偵測器13所接收到的訊號為該待測物光譜訊號及一背景雜訊(或稱為背景噪音)的結合，而該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間，該光偵測器13所接收到的訊號為該背景雜訊。請一併參閱第6A圖，其為以該明滅頻率的非連續發光方式操作該譜儀1進行該待測物A的檢測，該待測物光譜訊號與該背景雜訊的結合及該背景雜訊所構成的一待測物時域(time domain)訊號及一待測物時域訊號圖。該光偵測器13所收集到的前述該待測物光譜訊號及該背景雜訊係被傳送到該數學分析模組M，該數學分析模組M係對於前述該待測物時域訊號進行處理而將該背景雜訊捨棄，例如該數學分析模組M係包含將該待測物時域訊號轉換為一待測物頻域(frequency domain)訊號的一時域頻域轉換單元M1(第5A圖)，該時域頻域轉換單元M1可以是用以將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換(Fourier transform)為該待測物頻域訊號的一傅立葉轉換單元，轉換後的該待測物頻域訊號及一待測物頻域訊號圖請參見第6B圖，該待測物頻域訊號係很容易被區分為該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號。在第6B圖中，位於0Hz的峰值的頻域訊號或小於該明滅頻率的頻域訊號，即為該背景雜訊的頻域訊號；而在第6B圖中，除了位於0Hz的峰值的頻域訊號(該背景雜訊的頻域訊號)，其餘剩下的峰值的訊號即為該待測物光譜訊號的頻域訊號。較佳地，在該待測物頻域訊號中，大於或等於該明滅頻率的頻域訊號即為該待測物光譜訊號的頻域訊號。該數學分析模組M係將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號，以達到濾波效果。由於該數學分析模組M係將該背景雜訊的頻域訊號捨棄，因此留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號完全是屬於該待測物而不包含該背景訊號，所以

相對於傳統光譜儀而言，本發明的該光檢測裝置1不僅提高該待測物在光譜中的訊雜比，本發明的該光檢測裝置1甚至因為將該背景雜訊的頻域訊號捨棄以進行濾波，所以可以達到無背景雜訊的光譜。請再度參閱第5A圖及第5B圖，該光源控制器11的該微控制器111係可以與該數學分析模組M電性或訊號連接，以同步將該明滅頻率、該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間及該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間傳送給該數學分析模組M，以使得該微控制器111依據該明滅頻率、該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間及該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間以開或關與該微控制器111分別電性連接的複數個該發光二極體之時，該數學分析模組M能夠將該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間對應為該待測物光譜訊號，以及該數學分析模組M能夠將該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間對應為該背景雜訊。

【0047】 特別說明的是，複數個該發光二極體呈現該明滅頻率的非連續發光的波形為方波、正弦波或負弦波。

【0048】 另外，該數學分析模組M也可以對於前述經過濾波效果所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行處理，而將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號轉換為一濾波後待測物時域訊號及一濾波後待測物時域訊號圖，其中該濾波後待測物時域訊號之中只存在一濾波後待測物光譜訊號，而不存在該背景雜訊。例如，該數學分析模組M係包含將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號轉換為一濾波後待測物時域訊號的一頻域時域轉換單元M2(第5B圖)，該頻域時域轉換單元M2可以是用以將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換(inverse Fourier Transform)為該濾波後待測物時域訊號的一傅立葉反轉換單元，轉換後的該濾波後待測物時域訊號及該濾波後待測物時域訊號圖請參見第6C圖。比較第6A圖及第6C圖可以顯然地看出，在第6C圖中該濾

波後待測物時域訊號圖之中的該濾波後待測物時域訊號只存在該濾波後待測物光譜訊號而且呈現為方形波，而且該濾波後待測物時域訊號圖之中已經不存在任何該背景雜訊。換言之，在第6C圖中背景訊號為零，所以如果將該濾波後待測物光譜訊號的值除以背景訊號的值，所得到的訊雜比將呈現無限大；因此，本發明提高了試樣(待測物)檢測結果光譜圖中的訊雜比，可以達到測試精準的效果。特別說明的是，所述該數學分析模組M、該時域頻域轉換單元M1及該頻域時域轉換單元M2可以分別是軟體或硬體型態，或上述軟體或硬體型態的組合；該數學分析模組M、該時域頻域轉換單元M1及該頻域時域轉換單元M2彼此以電性或訊號連接。

【0049】 [比較例與應用例的波長解析度測試]

【0050】 比較例1是使用台灣超微光學公司所生產以鹵鎢燈為光源並以光柵得到1nm波長解析度的SE-2020-050-VNIR型號的傳統光譜儀，對表面塗佈有氧化鋅塗料的5cm長、5cm寬、0.2厚的片狀PVC(聚氯乙烯，Polyvinyl Chloride)板及表面塗佈有氧化鋅混合氧化鐵塗料的5cm長、5cm寬、0.2厚的片狀PVC板兩種不同物質進行氧化鋅塗料及氧化鋅混合氧化鐵塗料反射光譜訊號的檢測，然後依據取得之光譜影像資料，運用相似(差異)性處理分析技術，亦即光譜角度匹配(Spectral Angle Match 或Spectral Angle Mapping， 簡稱SAM) 處理分析技術，來進行氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵兩種不同物質的相似度分析，經SAM分析結果為96.00%(第7A圖)。

【0051】 應用例1、2及3分別是使用實施例一、二及三的發光裝置及光檢測裝置，明滅頻率約為90.90次/秒、該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間為1毫秒(1ms)、該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間為10毫秒(10ms)及使用與前述台灣超微光學公司的SE-2020-050-VNIR型號相同的光偵

測器，分別對塗佈有氧化鋅塗料的5cm長、5cm寬、0.2厚的片狀PVC板及塗佈有氧化鋅混合氧化鐵塗料的5cm長、5cm寬、0.2厚的片狀PVC板兩種不同物質進行氧化鋅塗料及氧化鋅混合氧化鐵塗料反射光譜訊號的檢測，然後依據取得之光譜影像資料，用SAM處理分析技術，來進行氧化鋅及氧化鋅混合氧化鐵兩種不同物質的相似度分析，經SAM分析結果分別為97.69%(第7B圖)、97.48%(第7C圖)及96.54%(第7D圖)，皆接近於比較例1傳統光譜儀的96.00%，因此實施例一、二及三的發光裝置及光檢測裝置的波長解析度的特性相近於傳統光譜儀。所以，應用例1、2及3所使用實施例一、二及三的發光裝置及光檢測裝置在波長解析度的特性，能夠取代傳統光譜儀在波長解析度的特性。

【0052】 因此，依據前述該發光裝置12及該光檢測裝置1，請參閱第8圖，本發明提供一種發光方法，依序包含以下一提供發光元件步驟S01及一發光步驟S02。

【0053】 該提供發光元件步驟S01：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。該發光元件可以為發光二極體、垂直共振腔面射型雷射或雷射二極體。較佳地相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於1nm至80nm之間，更佳地相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於5nm至80nm之間。較佳地各該發光峰

值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至50nm之間，更佳地各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至40nm之間。

【0054】 該發光步驟S02：分別控制並使得複數個該發光元件分別呈現一明滅頻率的非連續發光，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。較佳地，該明滅頻率是介於0.5次/秒至50000次/秒之間；更佳地，該明滅頻率是介於5次/秒至50000次/秒之間。

【0055】 又依據前述該發光裝置12、該光檢測裝置1及該發光方法，請一併參閱第9圖，本發明提供一種光譜檢測方法，除了依序包含該發光方法的該提供發光元件步驟S01及該發光步驟S02之外，該光譜檢測方法在該發光步驟S02之後還接續依序包含了一濾波步驟S03及一反轉換步驟S04。

【0056】 該濾波步驟S03：接收一待測物光譜訊號及一背景雜訊，該明滅頻率中開啟(點亮)該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該待測物光譜訊號與該背景雜訊的結合，該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該背景雜訊(或稱為背景噪音)，該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成一待測物時域(time domain)訊號，將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換(Fourier transform)為一待測物頻域訊號，該待測物頻域訊號係被區分為該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，接著將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號，以達到濾波效果。

【0057】 該反轉換步驟S04：將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換(inverse Fourier Transform)為一濾波後待測物時域訊號。

【0058】 [訊雜比測試]

【0059】 應用例4是使用實施例三的發光裝置及光檢測裝置，明滅頻率約為100次/秒、該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間為5毫秒(5ms)、該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間為5毫秒(5ms)，所以該明滅頻率的週期為10毫秒(10ms)，以及使用與前述台灣超微光學公司的SE-2020-050-VNIR型號相同的光偵測器，對塗佈有氧化鋅的5cm長、5cm寬、0.2厚的片狀PVC板依照前述該光譜檢測方法進行反射光譜訊號的檢測。該待測物光譜訊號及該背景雜訊所構成的該待測物時域訊號及該待測物時域訊號圖，如第6A圖，其中複數個該發光二極體呈現該明滅頻率的非連續發光的波形為方波。接著該待測物時域訊號經過該濾波步驟S03的傅立葉轉換為該待測物頻域訊號及該待測物頻域訊號圖，如第6B圖；其中，該待測物頻域訊號係很容易被區分為該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，例如該明滅頻率的週期為10ms，因此對應頻率為100Hz，所以在第6B圖中頻率大於或等於100Hz的頻域訊號即為該待測物光譜訊號的頻域訊號，而位於0Hz的頻域訊號或小於100Hz的頻域訊號，即為該背景雜訊的頻域訊號，該濾波步驟S03並將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號。接著該反轉換步驟S04將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換為該濾波後待測物時域訊號(第6C圖中的不連續方波)及該濾波後待測物時域訊號圖，如第6C圖。顯然地在第6C圖中並未出現背景訊號(或者背景訊號可以視為零)，所以訊雜比將呈現無限大，因此達到測試精準的效果。

【0060】 複數個該發光二極體係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度；複數個該電流密度可以是彼此相同或彼此不同，或者複數

個該電流密度可以是部分相同或部分不同；又或者，複數個該發光強度可以是彼此相同或彼此不同，或者複數個該發光強度可以是部分相同或部分不同。較佳地，複數個該電流密度是彼此不相同，或者複數個該電流密度是部分不相同。提高訊雜比還有另外一種方式，請一併參閱第10A圖，該光源控制器11還包含該微控制器111電性連接的一電流控制器113，該電流密度係由該電流控制器113產生後將該電流密度的訊號傳送至該微控制器111，再由該微控制器111依據該電流密度的訊號以提供相對應的該電流密度給與該微控制器111分別電性連接的複數個該發光二極體，例如該第一發光二極體121、該第二發光二極體122、該第三發光二極體123、該第四發光二極體1211及該第五發光二極體1221。又例如，供給一第一電流密度而使得該第一發光二極體121放射的該第一光線具有一第一發光強度；供給一第二電流密度而使得該第二發光二極體122放射的該第二光線具有一第二發光強度；供給一第三電流密度而使得該第三發光二極體123放射的該第三光線具有一第三發光強度；供給一第四電流密度而使得該第四發光二極體1211放射的該第四光線具有一第四發光強度；供給一第五電流密度而使得該第五發光二極體1221放射的該第五光線具有一第五發光強度。特別說明的是，該電流控制器113也可以是整合於該微控制器111內的以產生該電流密度的一電流密度模組，該電流密度模組可以是軟體或硬體型態，如此便不需要在該微控制器111外部另外設置該電流控制器113。

【0061】 於實際操作時，可以用另一種發光方法來進行，該發光方法除了依序包含前述的該提供發光元件步驟S01及該發光步驟S02之外，在該發光步驟S02之後還接續依序包含一初始光譜能量分佈曲線(Relative spectral energy distribution curve)取得步驟S021及一電流密度調整步驟S022，而前述之該光譜檢

測方法可以變更為在電流密度調整步驟S022之後還可以接續依序包含該濾波步驟S03及該反轉換步驟S04，請參閱第10B圖。

【0062】 該初始光譜能量分佈曲線取得步驟S021：首先以相同的該電流密度分別提供給複數個該發光二極體，於第10A圖中在該待測物A不存在的情況下以該光偵測器13及該計算器14測量得到該發光裝置12的初始光譜能量分佈曲線如第10C圖所示。在第10C圖中顯示了該第一光線的該第一發光峰值波長(734nm)所對應的該第一波長範圍，所對應的該第一發光強度為$6.8x10^6$(a.u.)；該第四光線的該第四發光峰值波長(772nm)所對應的該第四波長範圍，所對應的該第四發光強度為$17.7x10^7$(a.u.)。由於該背景雜訊為固定值且該第四發光強度係大於該第一發光強度，因此顯然地該第四波長範圍的訊雜比高於該第一波長範圍的訊雜比。

【0063】 該電流密度調整步驟S022：接著，從複數個該發光強度中挑選出特定的數值及所對應的該發光二極體，通常是挑選數值最大者，例如在第10C圖中的該第四發光強度及所對應的該第四發光二極體1211。再接著，增強或減弱未被挑選的該發光二極體所對應的該電流密度，以使得未被挑選的該發光二極體所對應的該發光強度，與被挑選的該發光二極體所對應的該發光強度相同或接近。在第10C圖中，例如未被挑選的該發光二極體為該第一發光二極體121，增強該第一發光二極體121所對應的該第一電流密度，以使得未被挑選的該第一發光二極體121所對應的該第一發光強度，與被挑選的該第四發光二極體1211所對應的該第四發光強度相同為$17.7x10^7$(a.u.)或接近$17.7x10^7$(a.u.)，因此提高了該第一波長範圍的訊雜比，請參閱第10D圖所示調整該第一電流密度之後的光譜能量分佈曲線。當然，也可以增強或減弱其他全部未被挑選的複數個該發光二極

體所各自對應的該電流密度，以使得未被挑選的每一個該發光二極體所對應的該發光強度，與被挑選的該發光二極體所對應的該發光強度相同或接近，例如與被挑選的該第四發光二極體1211所對應的該第四發光強度相同為$17.7x10^7$(a.u.)或接近$17.7x10^7$(a.u.)，因此提高了未被挑選的每一個該發光二極體所對應的該波長範圍的訊雜比，並使得複數個該波長範圍的訊雜比接近一致，請參閱第10E圖所示調整其他全部未被挑選的複數個該發光二極體所各自對應的該電流密度之後的光譜能量分佈曲線。

【0064】 由於每一個該發光二極體的該發光強度與其接面溫度(junction temperature)係呈反向關係，以及該發光二極體的散熱問題，該發光二極體於該電流密度運作下歷經持續操作時間的增加，則會增加該接面溫度而導致該發光強度減少，因此有必要以一種發光修正方法進行該發光強度的校正。該發光修正方法係依序包含一校正關係取得步驟P01、一量測順向偏壓步驟P02、一比例關係取得步驟P03及一完成校正步驟P04。該發光修正方法係可以接續於該發光方法之後，前述之該光譜檢測方法之該濾波步驟S03及該反轉換步驟S04係接續於該發光修正方法之後，請參見第11A圖。

【0065】 校正關係取得步驟P01：取得每一個該發光二極體的該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，通常由該發光二極體的製造廠商所提供。請參閱第11B圖，為該第四發光二極體1211的相對強度與該接面溫度的對應圖，該第四發光二極體1211於該接面溫度為攝氏25度下的該第四發光峰值波長為772nm且相對強度是以100%計算。另外，也取得每一個該發光二極體的順向偏壓(forward voltage)與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，該第四發光二極體1211於該接面溫度為攝氏25度下的該第四發光峰值波長為

772nm且順向偏壓為2伏特。請參閱第11C圖，為該第四發光二極體1211的順向偏壓與該接面溫度的對應圖。該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，以及該發光二極體的該順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，兩者的取得方式可以參閱[科學與工程技術期刊 第三卷 第四期 民國九十六年，99~103頁，發光二極體接面溫度的自動量測系統](Journal of Science and Engineering Technology, Vol. 3, No. 4, pp. 99-103 (2007))，以及中華民國發明專利公開第200818363號所揭露的方式進行，因此不在此贅述。

【0066】 該量測順向偏壓步驟P02：於開啟(點亮)該發光二極體的時間區間，例如於該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間，同時量測該發光二極體的該順向偏壓。例如於前述實施例二及三之中，該第四發光二極體1211的該明滅頻率約為90.90次/秒、該明滅頻率中開啟(點亮)該發光二極體的時間區間為1毫秒(1ms)、該明滅頻率中關閉(熄滅)該發光二極體的時間區間為10毫秒(10ms)，於該明滅頻率中開啟(點亮) 該第四發光二極體1211的時間區間，同時量測該第四發光二極體1211的該順向偏壓為1.9伏特。

【0067】 該比例關係取得步驟P03：將所量測到的該順向偏壓對照前述的該發光二極體的順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該接面溫度。例如，將量測到的該第四發光二極體1211的該順向偏壓為1.9伏特，對照第11C圖而得出該接面溫度為攝氏50度。接著，將換算得到的該接面溫度對照前述的該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該發光強度或相對強度。例如，將對照得出的該接面溫度為攝氏50度，對照第11B圖而得出該第四發光二極體1211的相對強度為83%。再接續地，將換算得到該發光強度或相對強度，與該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學

關係式或對應表或圖中的一特定接面溫度下的發光強度或相對強度相比較得出一比例關係。例如，該特定接面溫度為攝氏25度，攝氏25度的該第四發光二極體1211的相對強度是100%，將該接面溫度為攝氏25度的相對強度是100%除以攝氏50度時的相對強度83%，得出該比例關係為1.20倍。

【0068】 該完成校正步驟P04：將前述該初始光譜能量分佈曲線中該發光二極體所對應的該波長範圍的該發光強度乘以該比例關係，以達到該發光強度的校正；或者，將所測得有關於該發光二極體所對應的該波長範圍的光譜訊號乘以該比例關係，以達到光譜訊號的校正。所述該波長範圍的光譜訊號可以為前述的該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成該待測物時域訊號。例如，該光偵測器13或該計算器14將該第四發光二極體1211所對應的該第四發光強度$17.7x10^7$(a.u.)乘以該比例關係為1.20倍，所得出的發光強度可以視為該第四發光二極體1211在該特定接面溫度(攝氏25度)的發光強度。

【0069】 特別說明的是，本發明係將該發光裝置12的複數個該發光二極體的至少其中之一該發光二極體、部分的該發光二極體或全部的該發光二極體，依序或同時執行該發光修正方法。較佳地，本發明係將全部的該發光二極體同時執行該發光修正方法，如此得出的光譜能量分佈曲線可以視為在該特定接面溫度(攝氏25度)的光譜能量分佈曲線，以及得出的光譜訊號可以視為在該特定接面溫度(攝氏25度)的光譜訊號。

【0070】 為了對整個待測物表面組成或內部組成的精準量測，請一併參閱第12A圖及第12B圖，該光檢測裝置1的該發光裝置12係與該待測物A能夠相對轉動。請參閱第12A圖，該發光裝置12更可以與一轉動裝置15連接，該轉動裝置15係帶動複數個該發光元件以一公轉旋轉軸心進行公轉(revolution) ，因而使得該

發光裝置12與該待測物A相對轉動，該公轉旋轉軸心可以是實體的公轉旋轉軸心或虛擬的公轉旋轉軸心。換言之，該發光裝置12係能夠進行自轉。例如該轉動裝置15可以是與該微控制器111電性連接的該一馬達，該轉動裝置15帶動一轉動軸151進行轉動，該轉動軸151的一端與該發光裝置12的該電路板120連接，因此該轉動軸151係可視為該公轉旋轉軸心，至少有部分的複數個該發光元件不在該公轉旋轉軸心的延伸方向上，因此不在該公轉旋轉軸心的延伸方向上的複數個該發光元件係以該公轉旋轉軸心進行公轉。如果該待測物A的複數個區域係存在些微不同的成分，舉例來說， 該待測物A的一第一區域A1及一第二區域A2係存在些微不同的成分，當該第一發光二極體121與該第一區域A1形成一第一相對位置時(第12A圖)，也就是說該發光裝置12與該待測物A形成該第一相對位置，該第一發光二極體121與該第一區域A1較為接近而與該第二區域A2較為遠離，該第一發光二極體121所放射具有該第一波長範圍之該第一光線係穿透該第一區域A1及該第二區域A2並由該光偵測器13接收，該光偵測器13將所接收的該第一光線轉換成一第一相對位置的待測物光譜訊號並將該第一相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。 請參閱第12B圖，當該第一發光二極體121以該公轉旋轉軸心進行公轉而與該第一區域A1形成一第二相對位置時，也就是說該發光裝置12與該待測物A形成該第二相對位置，該第一發光二極體121與該第二區域A2較為接近而與該第一區域A1較為遠離，該第一發光二極體121所放射具有該第一波長範圍之該第一光線係穿透該第一區域A1及該第二區域A2並由該光偵測器13接收，該光偵測器13將所接收的該第一光線轉換成一第二相對位置的待測物光譜訊號並將該第二相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。該計算器14係將該第一相對位置的待測物光譜訊號及該第二相對位置的待測物光譜

訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。類似地，該第二發光二極體122也是由該第一相對位置以該公轉旋轉軸心進行公轉至該第二相對位置。如此，就不會有因為該待測物A的複數個區域係存在些微不同的成分，而所導致待測物光譜訊號失真的問題。

【0071】 當該發光裝置12與該待測物A形成該第一相對位置時，如前所述，可以依據實際需求而同時將複數個該發光二極體開或關，或者依選擇地只將一個或部分的該發光二極體開或關，或者將複數個該發光二極體依序開或關，或者將上述方式的任一種以該明滅頻率方式開或關，該光偵測器13將所接收的該光線L轉換成該第一相對位置的待測物光譜訊號並將該第一相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。接著，當該發光裝置12與該待測物A形成該第二相對位置時，同樣地，可以依據實際需求而同時將複數個該發光二極體開或關，或者依選擇地只將一個或部分的該發光二極體開或關，或者將複數個該發光二極體依序開或關，或者將上述方式的任一種以該明滅頻率方式開或關，該光偵測器13將所接收的該光線L轉換成該第二相對位置的待測物光譜訊號並將該第二相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。該計算器14係將該第一相對位置的待測物光譜訊號及該第二相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。

【0072】 為了更精確地量測該待測物A，因此於實際運用時，該發光裝置12與該待測物A係能夠形成複數個相對位置，於每一個該相對位置可以依據實際需求而同時將複數個該發光二極體開或關，或者依選擇地只將一個或部分的該發光二極體開或關，或者將複數個該發光二極體依序開或關，或者將上述方式的任一種以該明滅頻率方式開或關，該光偵測器13將所接收的該光線L轉換成該

相對位置的待測物光譜訊號並將該相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。該計算器14係將複數個該相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。例如該微控制器111係控制該轉動裝置15的該轉動軸151的轉動，使得該發光裝置12的複數個該發光元件以該公轉旋轉軸心進行一預定角度的轉動，例如轉動每10度的角度為一個該相對位置，因此整個360度的公轉一周總共有36個該相對位置，該計算器14係將36個該相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。

【0073】 類似地，請一併參閱第12C圖，也可以是該待測物A與該轉動裝置15連接，該轉動裝置15係帶動該待測物A以一自轉旋轉軸心A0進行自轉，因而使得該發光裝置12與該待測物A相對轉動，該自轉旋轉軸心A0可以是實體的自轉旋轉軸心或虛擬的自轉旋轉軸心。在第12C圖中該轉動裝置15帶動該轉動軸151進行轉動，該轉動軸151以齒輪帶動該待測物A進行自轉， 該待測物A的中心的法線即為虛擬的自轉旋轉軸心，也就是該自轉旋轉軸心A0。類似地，例如該微控制器111係控制該轉動裝置15的轉動，使得該待測物A以自轉旋轉軸心A0進行每10度為一個該相對位置，因此整個360度的自轉一週總共有36個該相對位置，該計算器14係將36個該相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。

【0074】 即使該待測物A的複數個區域係存在相同的成分，然而如果當該待測物A的表面無法與該發光裝置12保持平行，該第一發光二極體121及該第二發光二極體122分別與該待測物A的距離將不相同，這會導致該第一發光二極體121的該第一光線及該第二發光二極體122的該第二光線所產生的待測物光譜訊號失真。請一併參閱第12D圖，本發明的該發光裝置12係與該待測物A能夠相對

轉動，該發光裝置12與該待測物A係能夠形成複數個相對位置，該光偵測器13將所接收的該光線L轉換成該相對位置的待測物光譜訊號並將該相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。該計算器14係將複數個該相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。如此，就不會有因為該發光裝置12的複數個該發光元件分別與該待測物A的距離不相同，而所導致待測物光譜訊號失真的問題。

【0075】 類似地，請一併參閱第12E圖，該發光裝置12與該光偵測器13係設置於該待測物A的同一側，例如該發光裝置12與該光偵測器13係設置於該待測物A的上方側，以測得該待測物A的反射光譜訊號。該第一發光二極體121及該第二發光二極體122分別與該待測物A的距離不相同，這會導致該第一發光二極體121的該第一光線及該第二發光二極體122的該第二光線所產生的待測物光譜訊號失真。本發明的該發光裝置12係與該待測物A能夠相對轉動，例如設置兩個該轉動裝置15，使得複數個該發光元件以該公轉旋轉軸心(該轉動軸151)進行公轉，以及使得該待測物A以該自轉旋轉軸心A0進行自轉。該發光裝置12與該待測物A係能夠形成複數個相對位置，該光偵測器13將所接收的該光線L轉換成該相對位置的待測物光譜訊號並將該相對位置的待測物光譜訊號傳送至該計算器14。該計算器14係將複數個該相對位置的待測物光譜訊號進行計算平均值，以作為前述之該待測物光譜訊號。如此，就不會因為有該發光裝置12的複數個該發光元件分別與該待測物A的距離不相同，而所導致待測物光譜訊號失真的問題。

【0076】 由上述之說明可知，本發明與現有技術與產品相較之下，本發明所提供的發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法，

對於試樣的解析結果接近於使用傳統鹵鎢燈光譜儀的高解析結果，而且同時提高了試樣檢測結果光譜圖中的訊雜比，確實能夠達到測試精準的效果。

【0077】 綜上所述，本發明之發光裝置、發光方法、光檢測裝置、光譜檢測方法及發光修正方法，的確能達到所預期之使用功效，且本創作亦未曾公開於申請前，誠已完全符合專利法之規定與要求。爰依法提出發明專利之申請，懇請惠予審查，並賜准專利，則實感德便。

【0078】 惟，上述所揭之圖示及說明，僅為本創作之較佳實施例，非為限定本創作之保護範圍；大凡熟悉該項技藝之人士，其所依本創作之特徵範疇，所作之其它等效變化或修飾，皆應視為不脫離本創作之設計範疇。

【符號說明】

【0079】

1 光檢測裝置

11 光源控制器

111 微控制器

112 時脈產生器

113 電流控制器

12 發光裝置

120 電路板

121 第一發光二極體

1211 第四發光二極體

122	第二發光二極體
1221	第五發光二極體
123	第三發光二極體
13	光偵測器
14	計算器
15	轉動裝置
151	轉動軸
A	待測物
A0	自轉旋轉軸心
A1	第一區域
A2	第二區域
L	光線
M	數學分析模組
M1	時域頻域轉換單元
M2	頻域時域轉換單元
P01	校正關係取得步驟
P02	量測順向偏壓步驟
P03	比例關係取得步驟
P04	完成校正步驟
R	光路
S01	提供發光元件步驟
S02	發光步驟

S021　初始光譜能量分佈曲線取得步驟

S022　電流密度調整步驟

S03　濾波步驟

S04　反轉換步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種發光裝置，至少包含：複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；其中，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；複數個該發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度；複數個該電流密度是彼此不相同，或者複數個該電流密度是部分不相同。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述發光裝置，其中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述發光裝置，其中，該發光元件為發光二極體、垂直共振腔面射型雷射或雷射二極體。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述發光裝置，其中，複數個該發光元件能夠分別呈現一明滅頻率的非連續發光，複數個該明滅頻率可以是彼此相同或彼此不同，或者複數個該明滅頻率可以是部分相同或部分不同。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述發光裝置，其中，複數個該發光元件係至少四個該發光元件，且四個該發光元件所對應的四個該明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同。

【第6項】 如申請專利範圍第4項所述發光裝置，其中，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述發光裝置，其中，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【第8項】 如申請專利範圍第7項所述發光裝置，其中，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述發光裝置，其中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於1nm至80nm之間。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述發光裝置，其中，相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為介於5nm至80nm之間。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述發光裝置，其中，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至50nm之間。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述發光裝置，其中，各該發光峰值波長所對應的波長半高寬為介於15nm至40nm之間。

【第13項】 一種光檢測裝置，至少包含：一光源控制器(11)、一發光裝置(12)、一光偵測器(13)及一計算器(14)；該光源控制器(11)與該發光裝置(12)電性連接，該光偵測器(13)與該計算器(14)電性連接，該光偵測器(13)接收來自該發光裝置(12)發射的一光線(L)，且該光線(L)在該發光裝置(12)與該光偵測器(13)之間的行進路徑形成一光路(R)；其中，該發光裝置(12)至少包含複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該

發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm；複數個該發光元件能夠分別呈現一明滅頻率的非連續發光，複數個該發光元件係至少四個該發光元件；且，四個該發光元件所對應的四個該明滅頻率係可選擇地為彼此完全不同或至少部分彼此相同。

【第14項】 如申請專利範圍第13項所述光檢測裝置，其中，一數學分析模組(M)係設置於該光偵測器(13)或該計算器(14)，該數學分析模組(M)係與該光偵測器(13)電性或訊號連接，或該數學分析模組(M)係與該計算器(14)電性或訊號連接，而所述該數學分析模組(M)是軟體或硬體型態，該光偵測器(13)所收集到的訊號係被傳送到該數學分析模組(M)；該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間，該光偵測器(13)所接收到的訊號為一待測物光譜訊號與一背景雜訊的結合；該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間，該光偵測器(13)所接收到的訊號為該背景雜訊；該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成一待測物時域訊號，該數學分析模組(M)係包含將該待測物時域訊號轉換為一待測物頻域訊號的一時域頻域轉換單元(M1)。

【第15項】 如申請專利範圍第14項所述光檢測裝置，其中，該時域頻域轉換單元(M1)是用以將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換為該待測物頻域訊號的一傅立葉轉換單元。

【第16項】 如申請專利範圍第14項所述光檢測裝置，其中，該待測物頻域訊號係包含該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，該數學分析模組(M)係能夠將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號，該數學分析模組(M)係包含將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號轉換為一濾波後待測物時域訊號的一頻域時域轉換單元(M2)。

【第17項】 如申請專利範圍第16項所述光檢測裝置，其中，該頻域時域轉換單元(M2)是能夠將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換為該濾波後待測物時域訊號的一傅立葉反轉換單元。

【第18項】 一種光檢測裝置，至少包含：一光源控制器(11)、一發光裝置(12)、一或複數個光偵測器(13)及一計算器(14)；該光源控制器(11)與該發光裝置(12)電性連接，該光偵測器(13)與該計算器(14)電性連接，該光偵測器(13)接收來自該發光裝置(12)發射的一光線(L)，且該光線(L)在該發光裝置(12)與該光偵測器(13)之間的行進路徑形成一光路(R)；其中，該發光裝置(12)包含複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；一待測物(A)是被置放於該光路(R)，該發光裝置(12)係與該待測物(A)能夠相對轉動。

【第19項】 如申請專利範圍第18項所述光檢測裝置，其中，複數個該發光元件能夠以一公轉旋轉軸心進行公轉。

【第20項】 如申請專利範圍第19項所述光檢測裝置，其中，該發光裝置(12)與一轉動裝置(15)連接，該轉動裝置(15)帶動複數個該發光元件以該公轉旋轉軸心進行公轉。

【第21項】 如申請專利範圍第20項所述光檢測裝置，其中，該轉動裝置(15)帶動一轉動軸(151)進行轉動，該轉動軸(151)的一端與該發光裝置(12)連接，該轉動軸(151)係為該公轉旋轉軸心。

【第22項】 如申請專利範圍第21項所述光檢測裝置，其中，該轉動裝置(15)與該光源控制器(11)的一微控制器(111)電性連接，該微控制器(111)係控制該轉動軸(151)進行一預定角度的轉動。

【第23項】 如申請專利範圍第18項所述光檢測裝置，其中，該待測物(A)能夠以一自轉旋轉軸心(A0)進行自轉。

【第24項】 一種發光方法，依序包含以下步驟：

一提供發光元件步驟(S01)：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件；

一發光步驟(S02)：使複數個該發光元件發光；

一初始光譜能量分佈曲線取得步驟(S021)：複數個該發光元件係分別由供給一電流密度而使得放射的光線具有一發光強度，以相同的一電流密度分別提供給複數個該發光元件，測量得到一初始光譜能量分佈曲線；

一電流密度調整步驟(S022)：從複數個該發光強度中挑選出特定的數值及所對應的該發光元件，增強或減弱未被挑選的該發光元件所對應的該電流密度，以使得未被挑選的該發光元件所對應的該發光強度，與被挑選的該發光元件所對應的該發光強度相同或接近。

【第25項】 如申請專利範圍第24項所述發光方法，其中，相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍部份重疊以形成較該等發光元件中之各者之該波長範圍寬之一連續波長範圍，或者相鄰的二個該發光峰值波長所對應的二個該發光元件之該等波長範圍不重疊；相鄰的二個該發光峰值波長彼此相差為大於或等於1nm，複數個該發光峰值波長之中的至少一部份的該發光峰值波長所對應的波長半高寬為大於0nm且小於或等於60nm。

【第26項】 如申請專利範圍第24項所述發光方法，其中，分別控制並使得複數個該發光元件分別呈現一明滅頻率的非連續發光，該明滅頻率是介於0.05次/秒至50000次/秒之間，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間為介於0.00001

秒至10秒之間，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間為介於0.00001秒至10秒之間。

【第27項】 一種光譜檢測方法，係包含一如申請專利範圍第24項所述發光方法，該光譜檢測方法更包含：

一濾波步驟(S03)：接收一待測物光譜訊號及一背景雜訊，該明滅頻率中開啟該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該待測物光譜訊號與該背景雜訊的結合，該明滅頻率中關閉該發光元件的時間區間，所接收到的訊號為該背景雜訊，該待測物光譜訊號及該背景雜訊構成一待測物時域訊號，將該待測物時域訊號進行傅立葉轉換為一待測物頻域訊號，該待測物頻域訊號係被區分為該待測物光譜訊號的頻域訊號及該背景雜訊的頻域訊號，接著將該背景雜訊的頻域訊號捨棄並留下該待測物光譜訊號的頻域訊號。

【第28項】 如申請專利範圍第27項所述光譜檢測方法，其中，該光譜檢測方法更包含一反轉換步驟(S04)，該反轉換步驟(S04)是將前述所留下的該待測物光譜訊號的頻域訊號進行傅立葉反轉換為一濾波後待測物時域訊號。

【第29項】 一種發光修正方法，依序包含以下步驟：

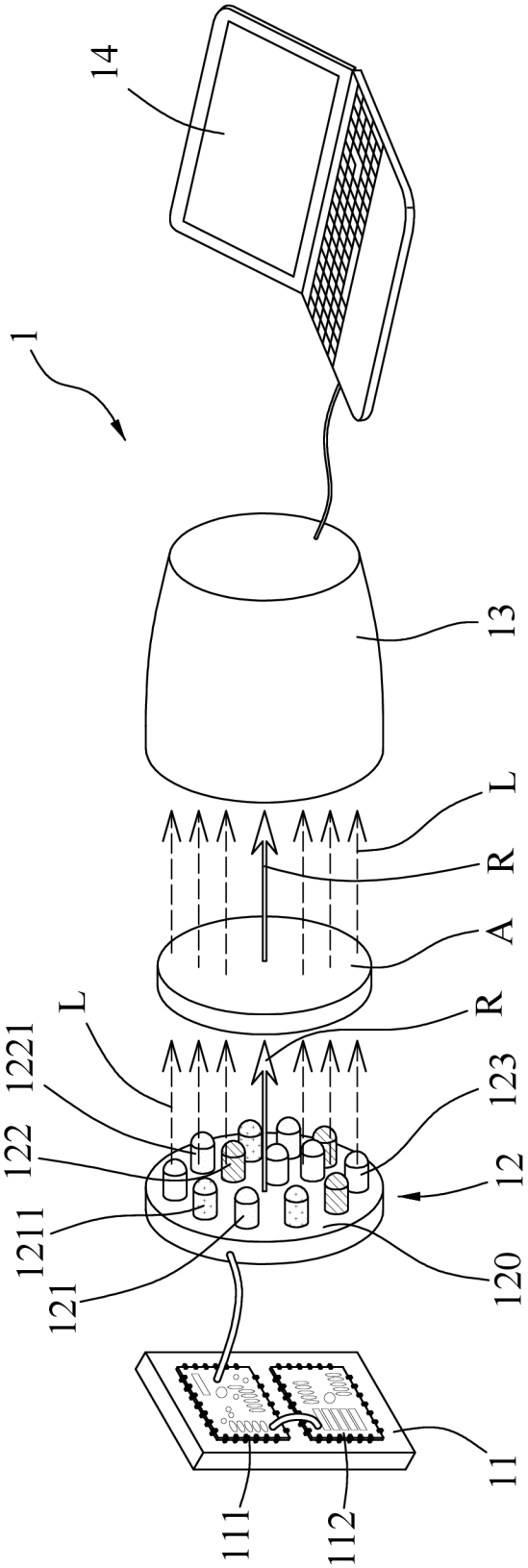
一校正關係取得步驟(P01)：提供複數個各放射具有至少一發光峰值波長及至少一波長範圍之光的發光元件，複數個該發光元件係分別具有一發光強度，取得每一個該發光元件的該發光強度或一相對強度與一接面溫度的數學關係式或對應表或圖，也取得每一個該發光元件的一順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖；

一量測順向偏壓步驟(P02)：於點亮該發光元件的時間區間，同時量測該發光元件的該順向偏壓；

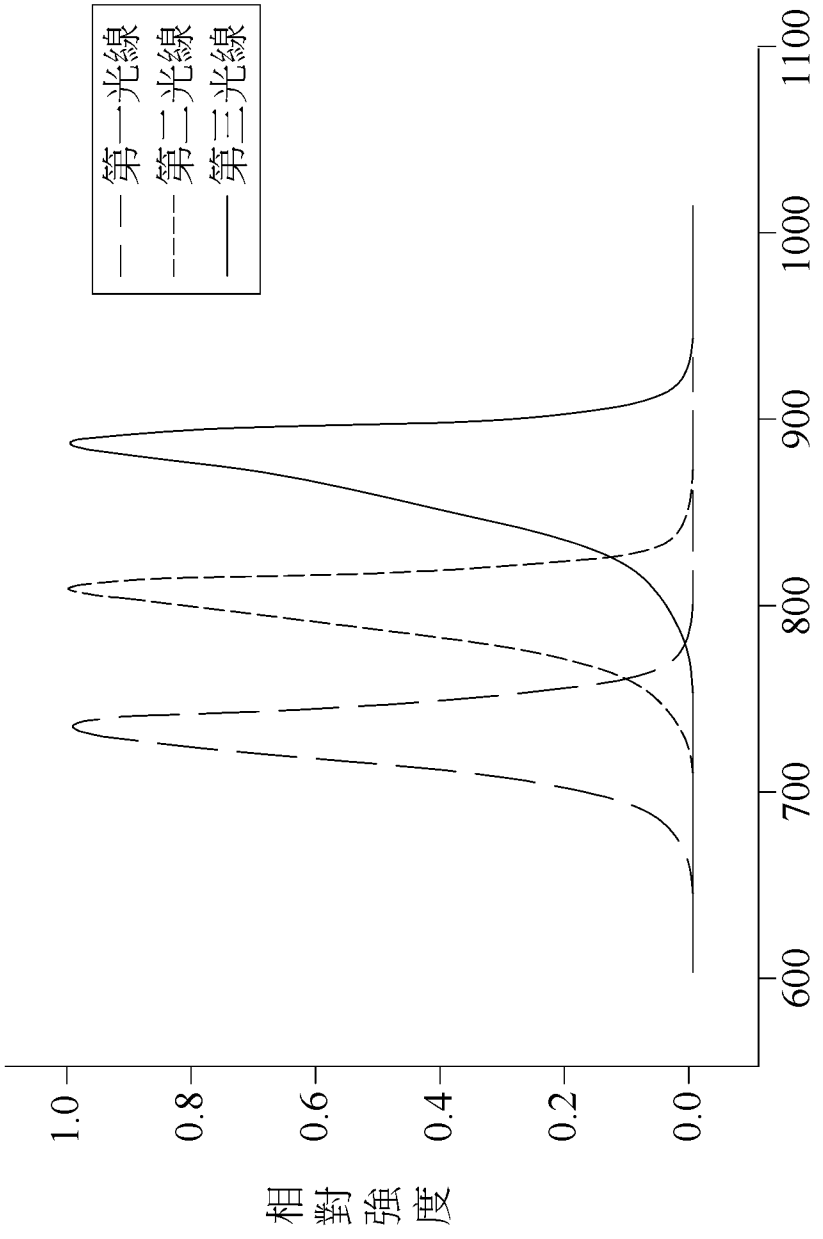
一比例關係取得步驟(P03)：將所量測到的該順向偏壓對照前述的該發光元件的順向偏壓與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該接面溫度；接著，將換算得到的該接面溫度對照前述的該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖，換算得到該發光強度或相對強度；再接著，將換算得到該發光強度或相對強度，與該發光強度或相對強度與該接面溫度的數學關係式或對應表或圖中的一特定接面溫度下的發光強度或相對強度相比較得出一比例關係；

一完成校正步驟(P04)：將前述該初始光譜能量分佈曲線中該發光元件所對應的該波長範圍的該發光強度乘以該比例關係，以達到該發光強度的校正；或者，將所測得有關於該發光元件所對應的該波長範圍的光譜訊號乘以該比例關係，以達到光譜訊號的校正。

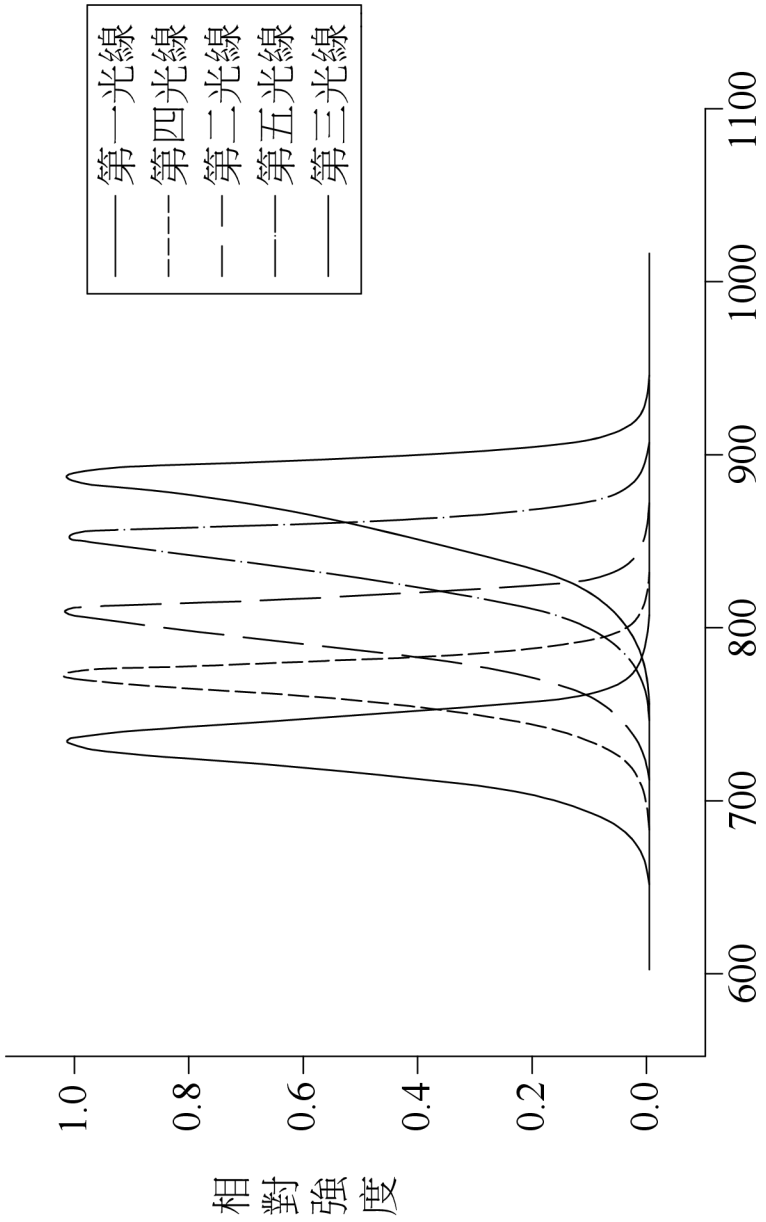
【發明圖式】



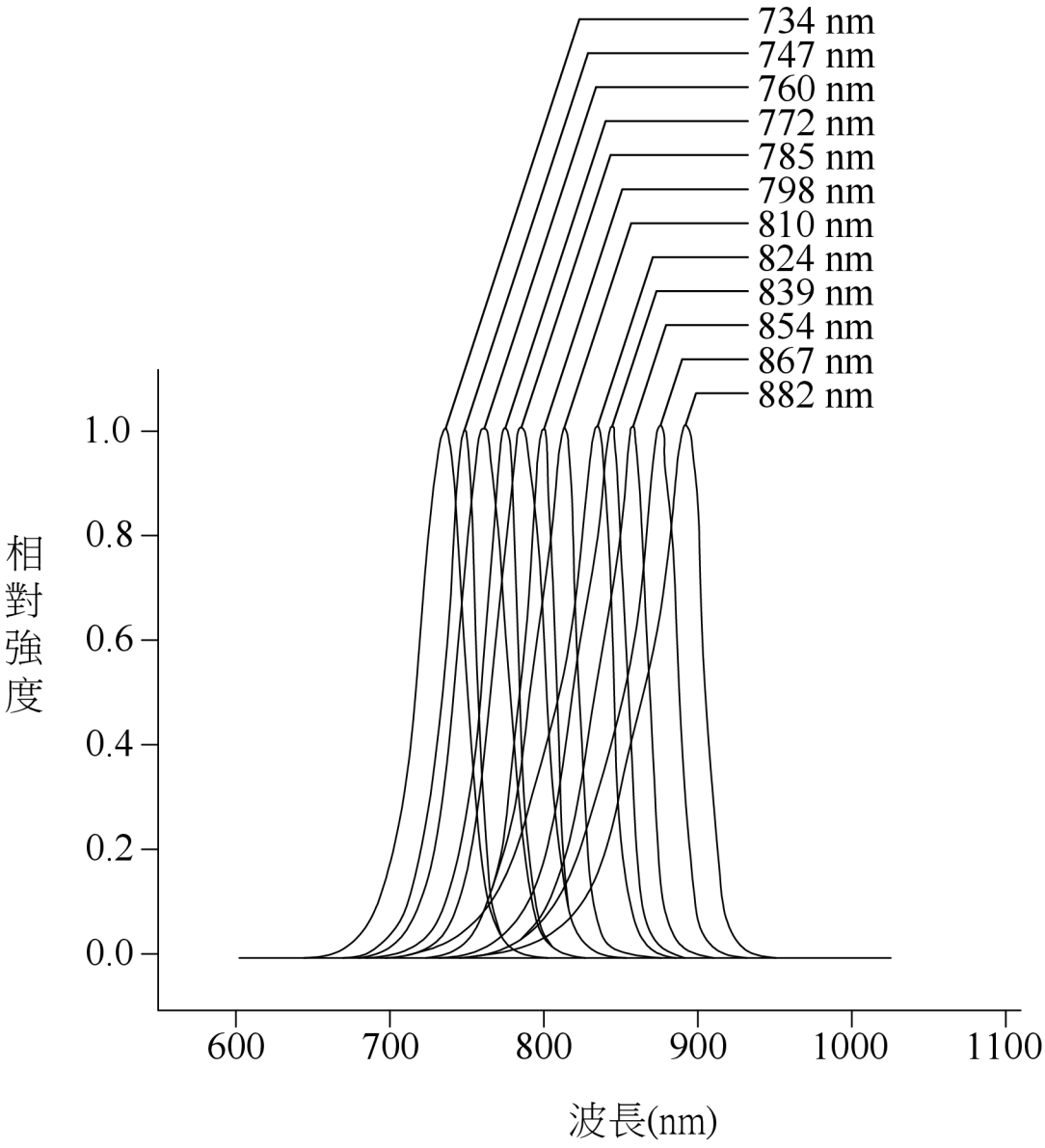
第 1 圖


第一光線
第二光線
第三光線
相對強度
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
600
700
800
900
1000
1100
波長(nm)

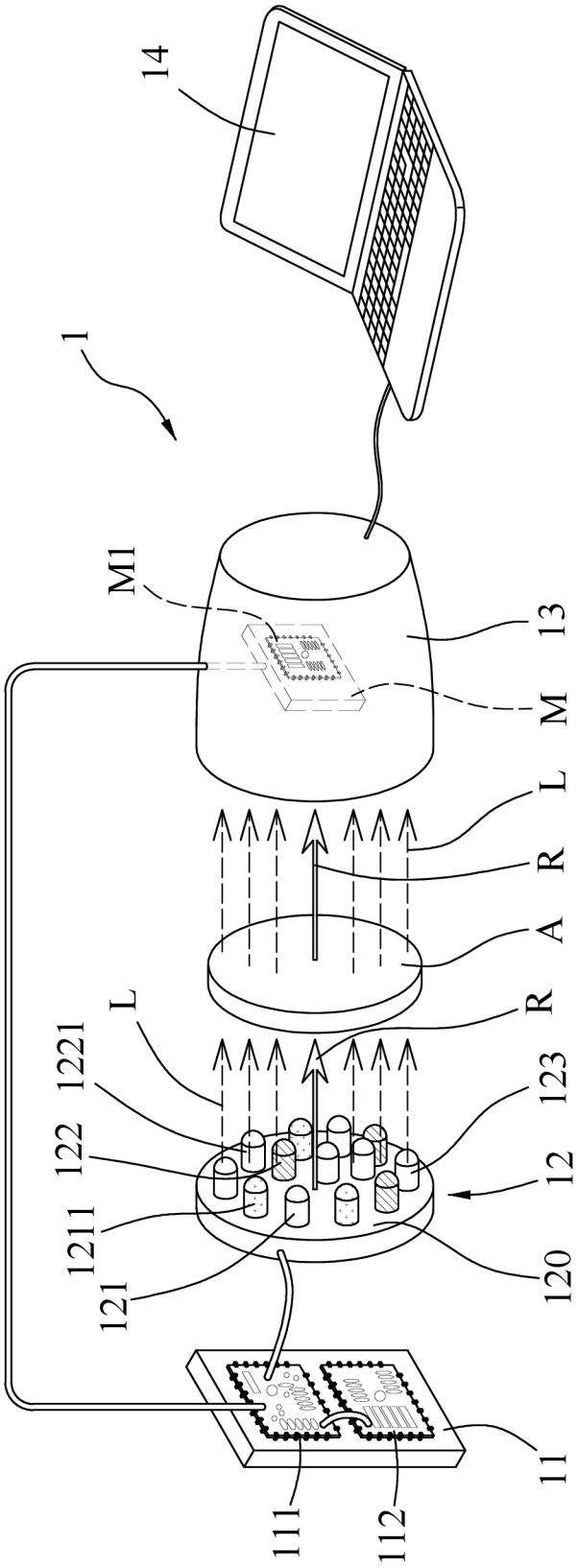
第 2 圖


第一光線
第四光線
第二光線
第五光線
第三光線
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
相對強度
600
700
800
900
1000
1100
波長(nm)

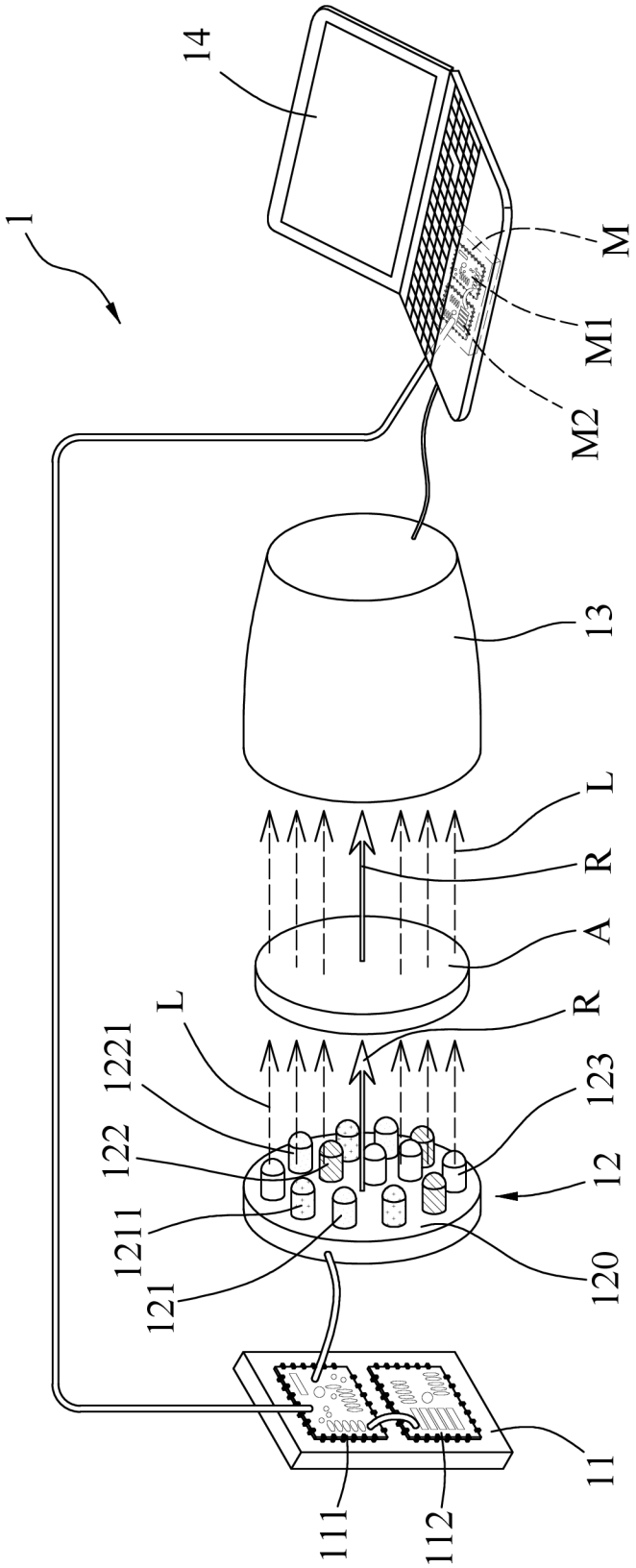
第 3 圖


734 nm
747 nm
760 nm
772 nm
785 nm
798 nm
810 nm
824 nm
839 nm
854 nm
867 nm
882 nm
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
相對強度
600
700
800
900
1000
1100
波長(nm)

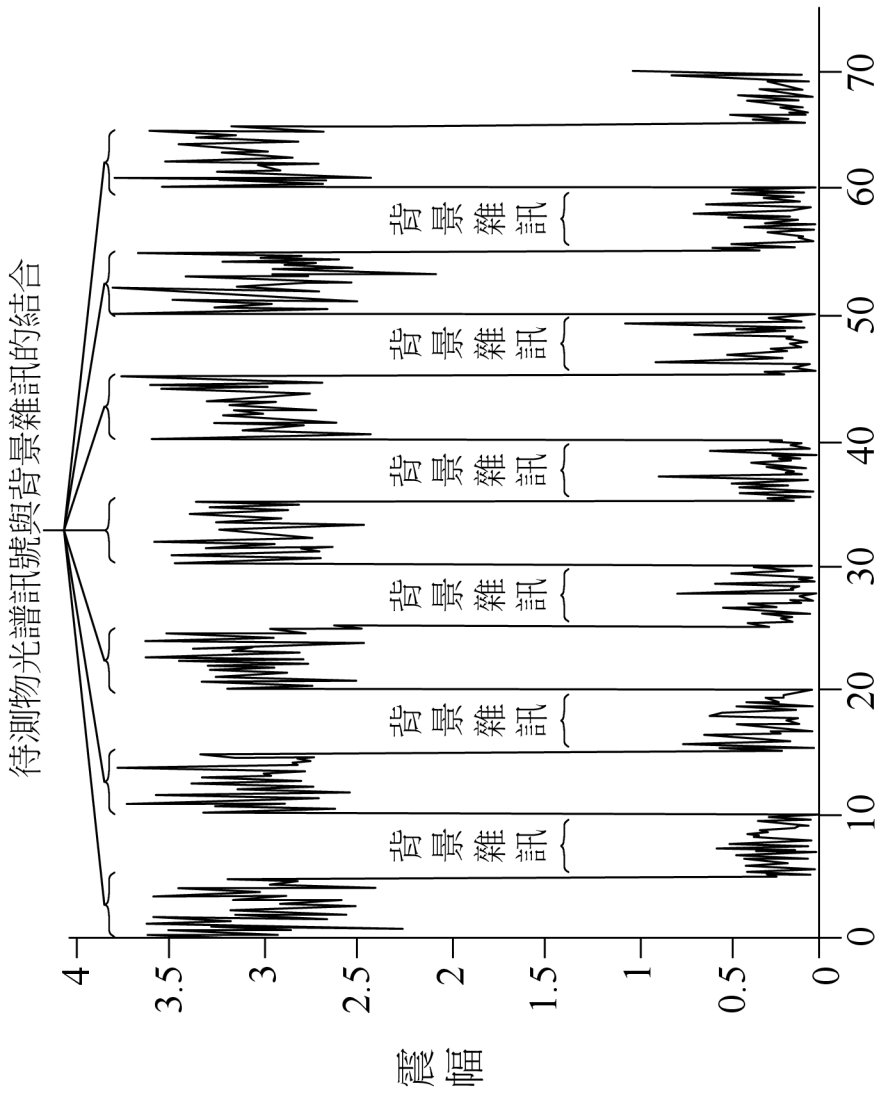
第 4 圖



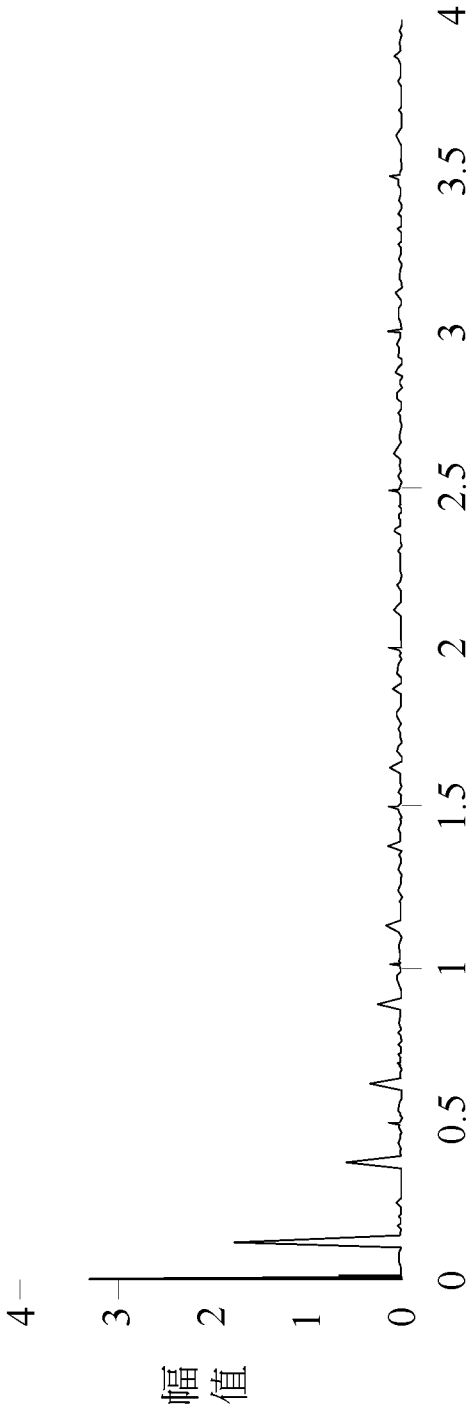
第 5A 圖



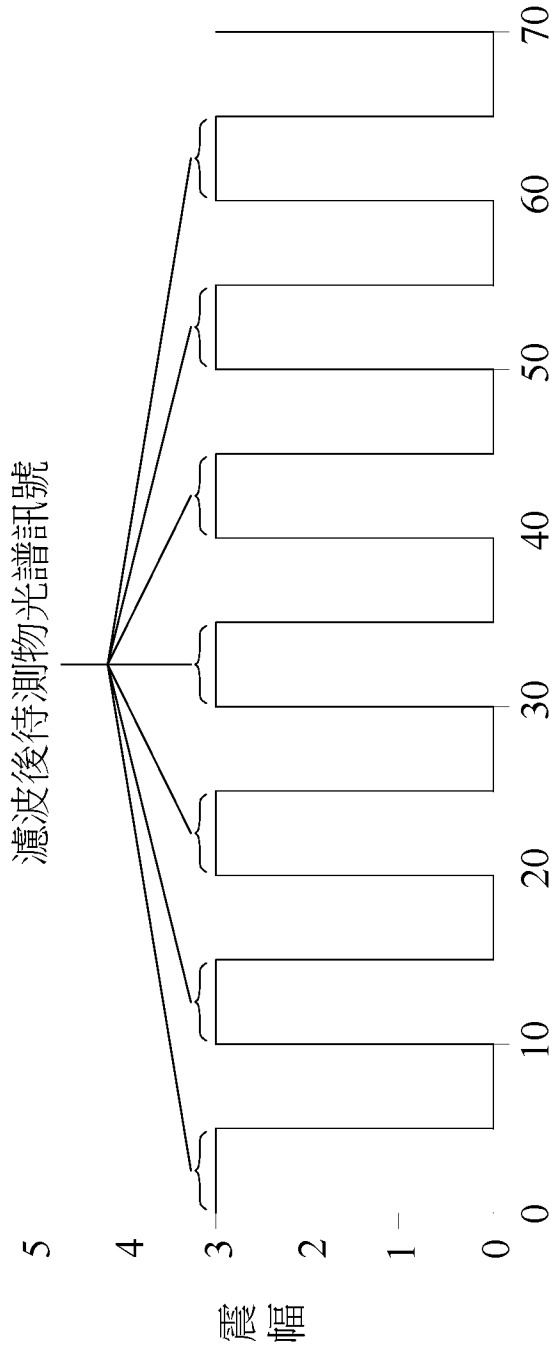
第 5B 圖


待測物光譜訊號與背景雜訊的結合
背景雜訊
震幅
時間(ms)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
10
20
30
40
50
60
70

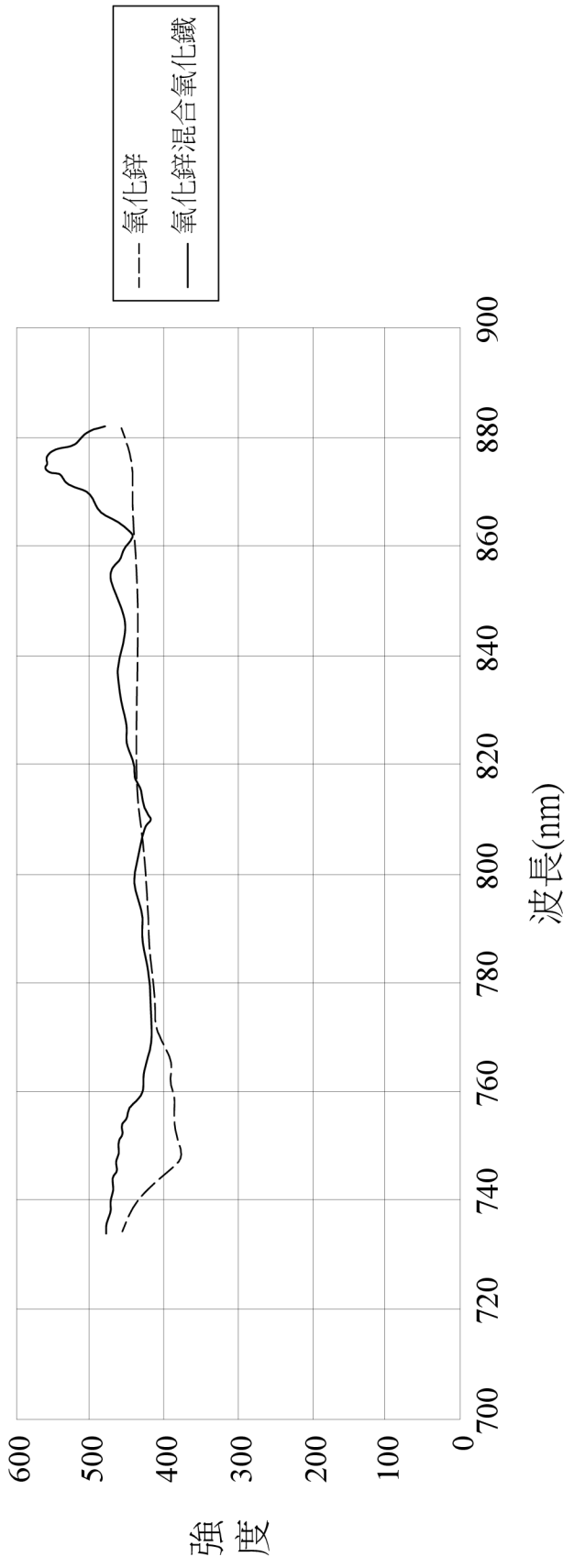
第 6A 圖



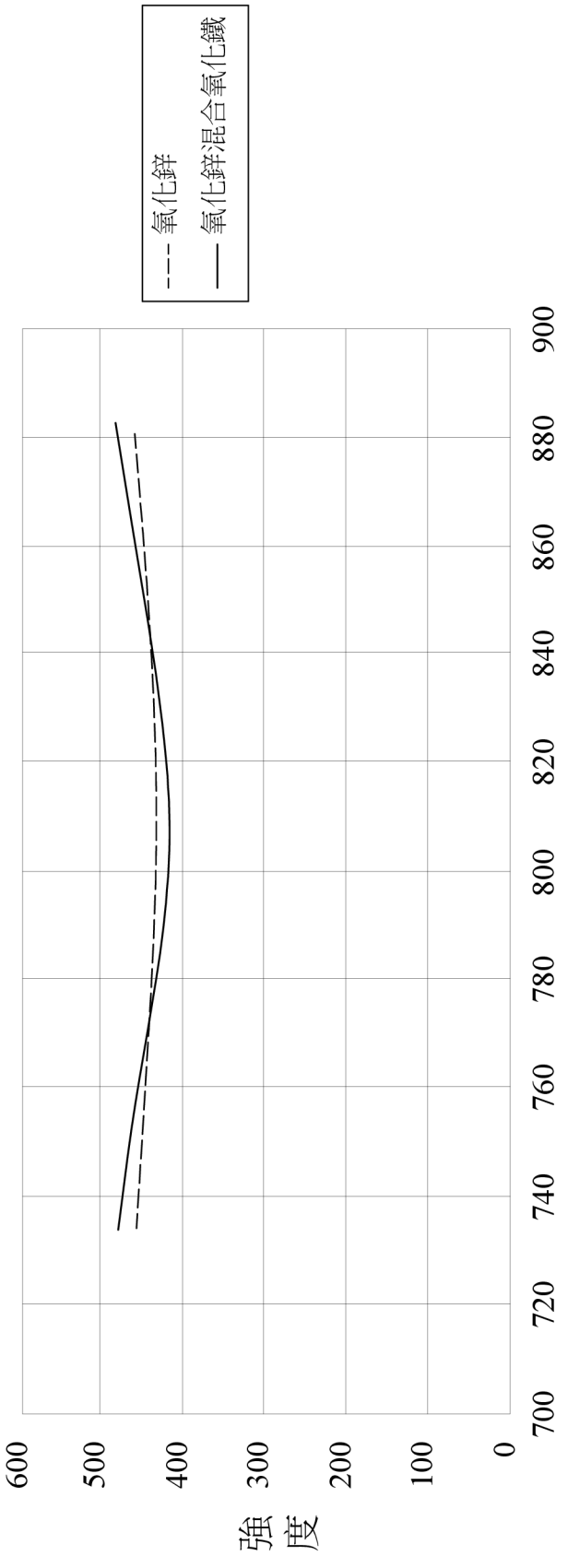
第 6B 圖



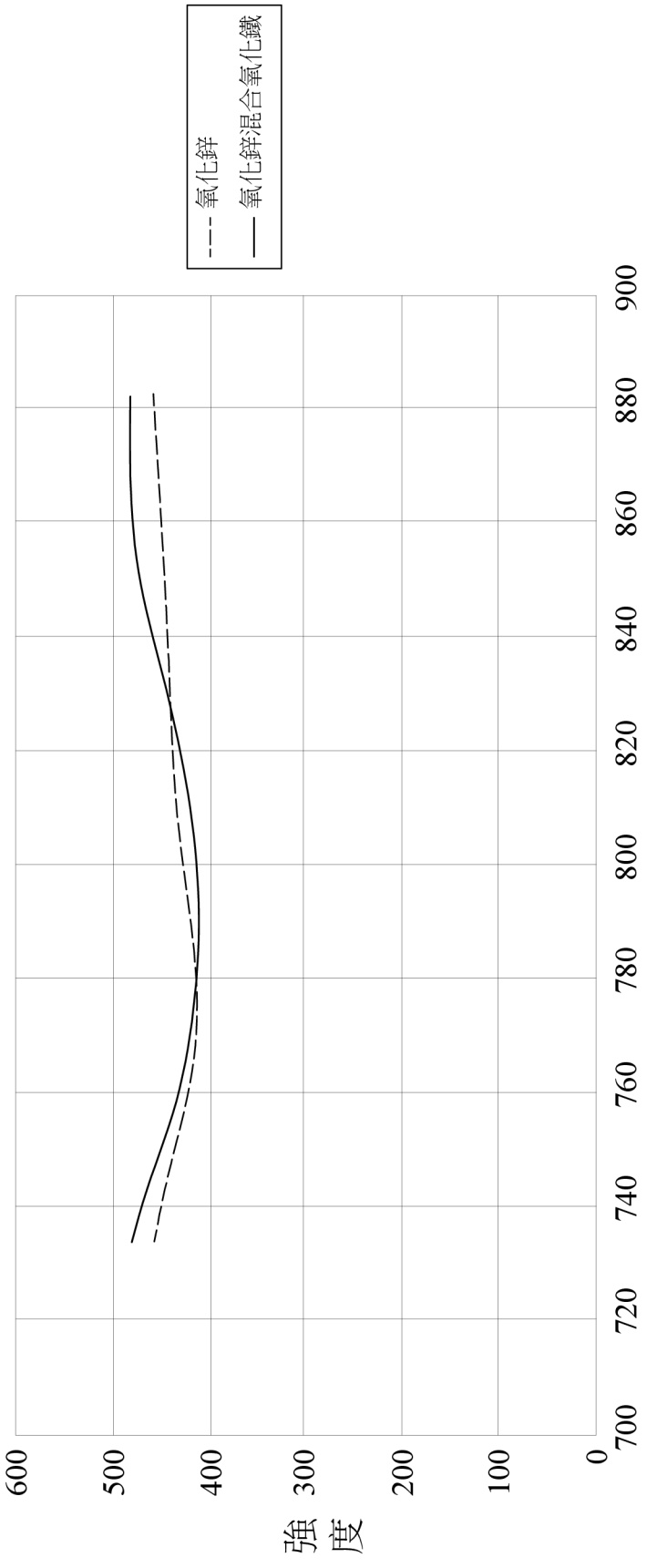
第 6C 圖


氧化鋅
氧化鋅混合氧化鐵
強度
波長(nm)
0
100
200
300
400
500
600
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
900

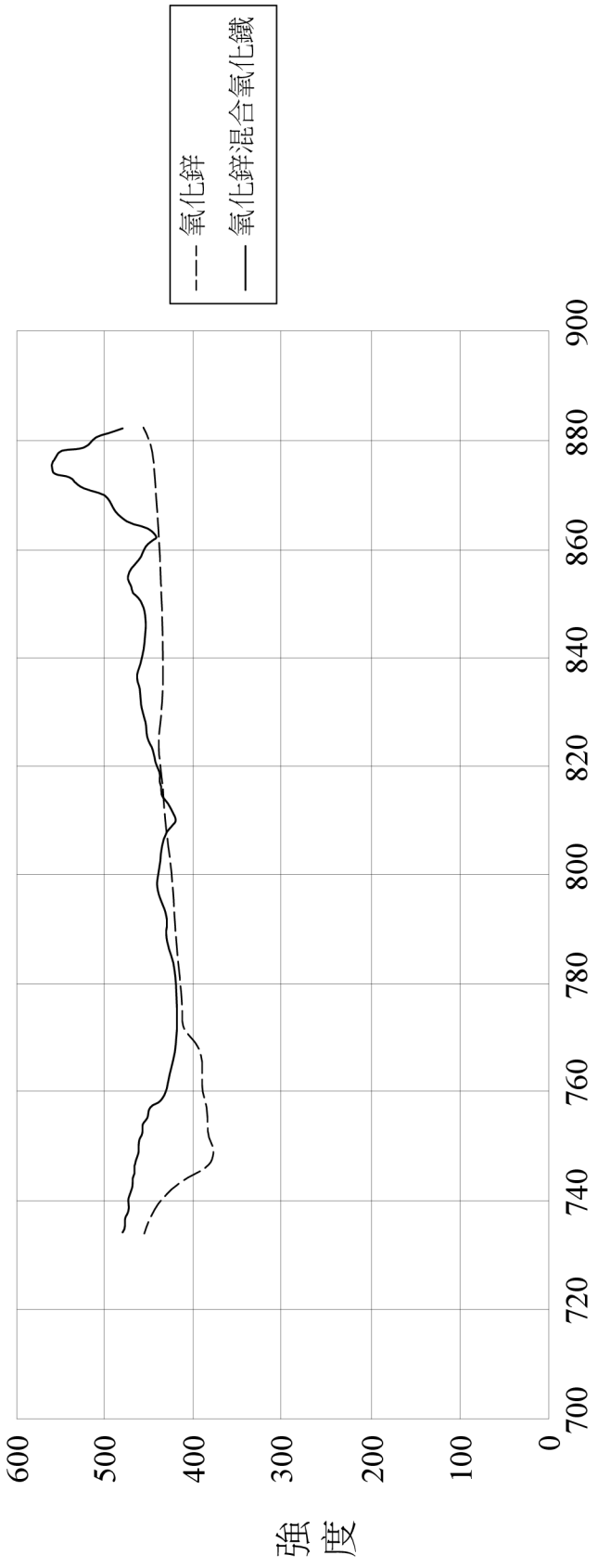
第 7A 圖


氧化鋅
氧化鋅混合氧化鐵
強度
波長(nm)
0
100
200
300
400
500
600
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
900

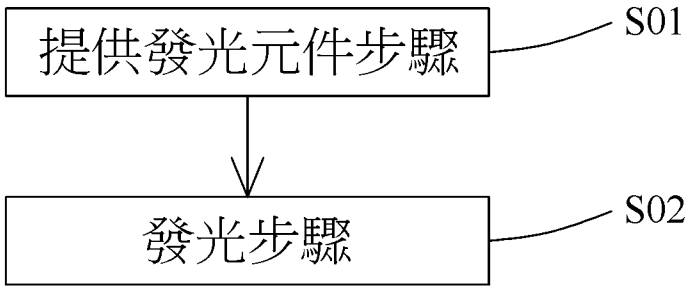
第 7B 圖


氧化鋅
氧化鋅混合氧化鐵
強度
波長(nm)
0
100
200
300
400
500
600
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
900

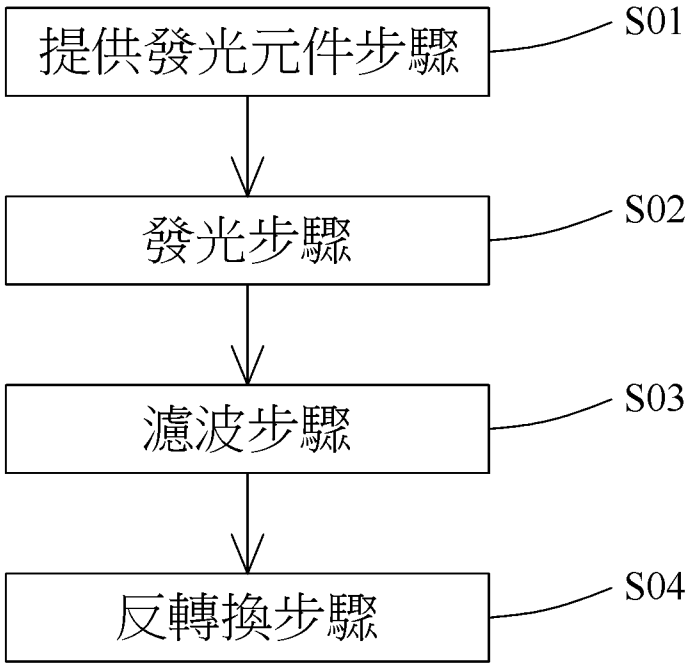
第 7C 圖


氧化鋅
氧化鋅混合氧化鐵
強度
波長(nm)
600
500
400
300
200
100
0
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
900

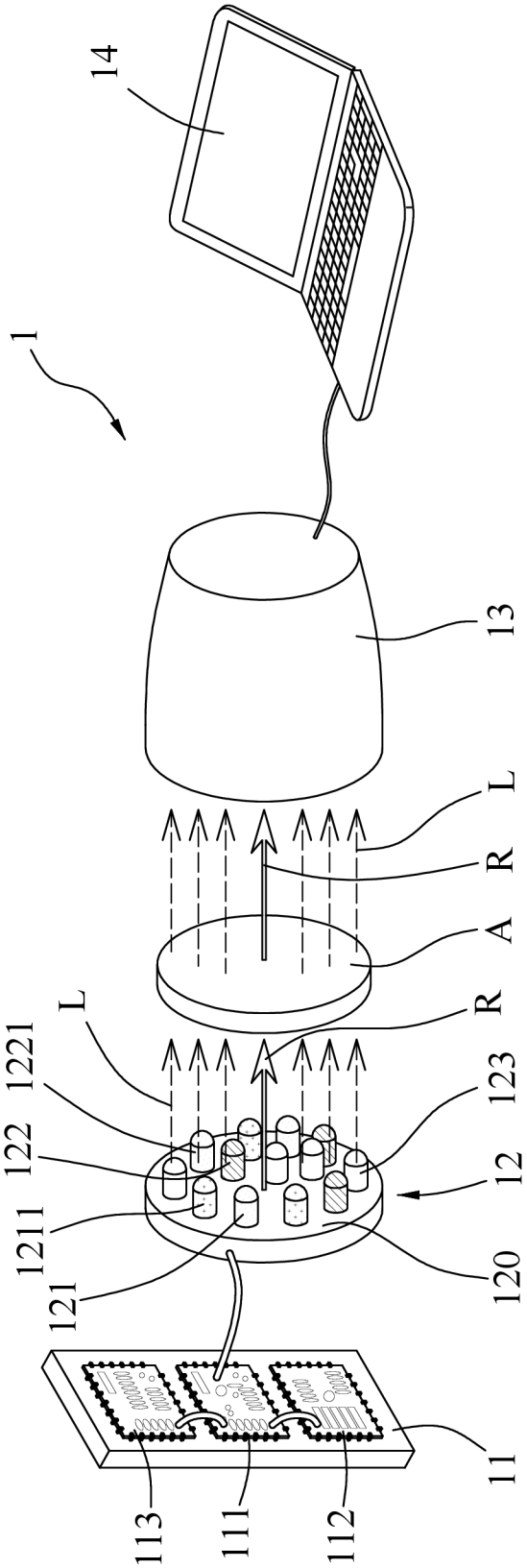
第 7D 圖



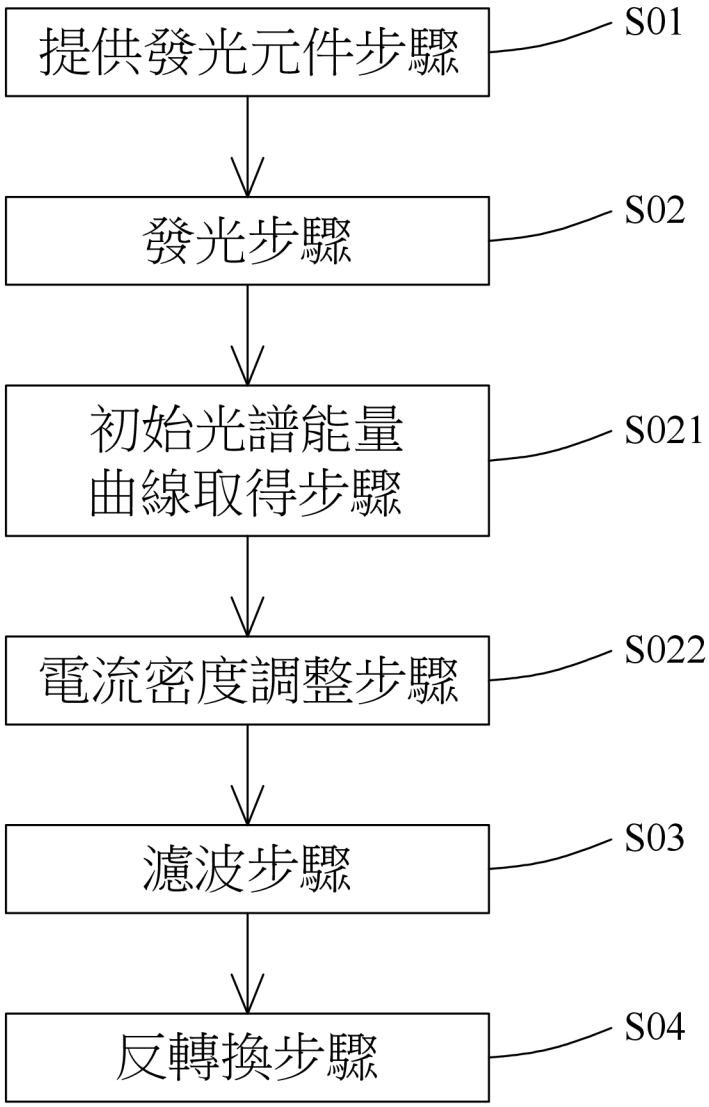
第 8 圖



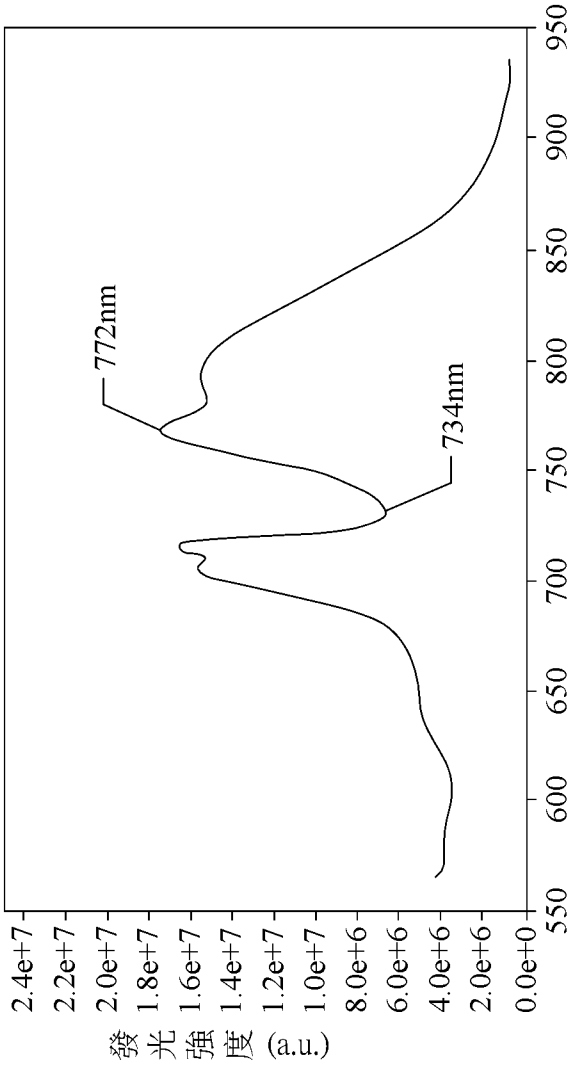
第 9 圖



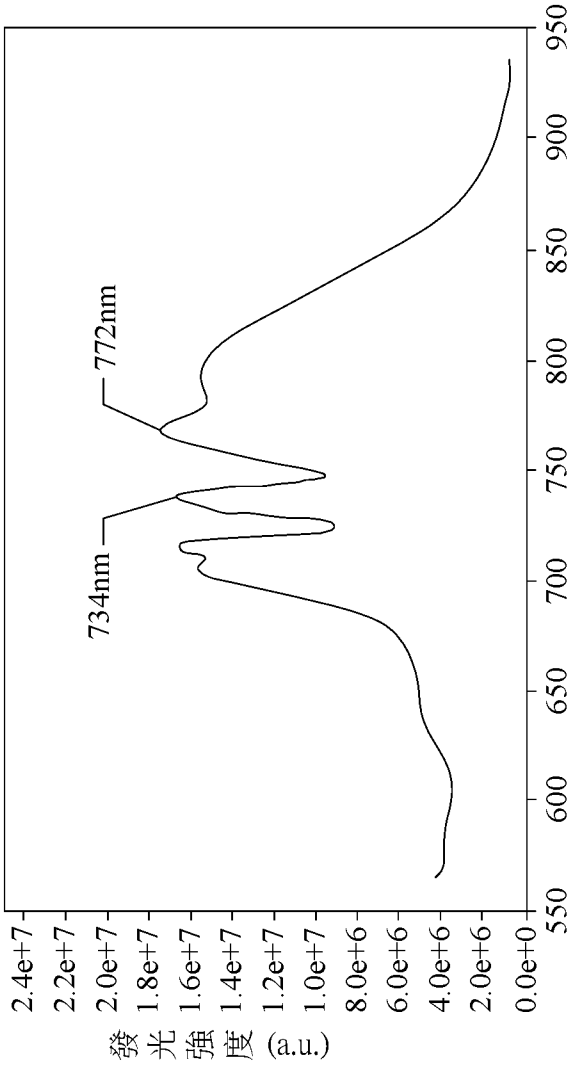
第 10A 圖


提供發光元件步驟
S01
發光步驟
S02
初始光譜能量
曲線取得步驟
S021
電流密度調整步驟
S022
濾波步驟
S03
反轉換步驟
S04

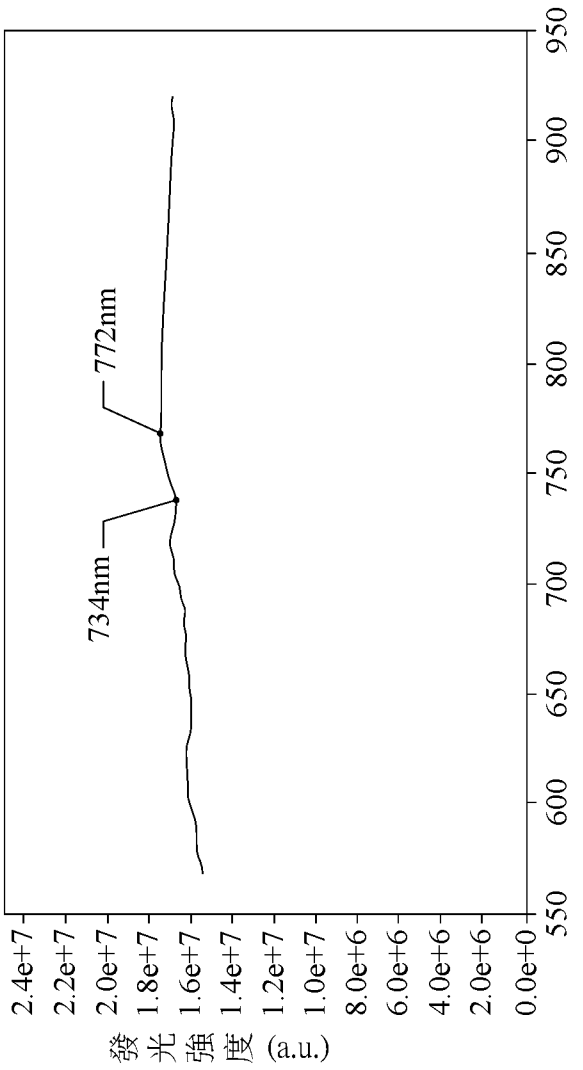
第 10B 圖


772nm
734nm
發光強度 (a.u.)
2.4e+7
2.2e+7
2.0e+7
1.8e+7
1.6e+7
1.4e+7
1.2e+7
1.0e+7
8.0e+6
6.0e+6
4.0e+6
2.0e+6
0.0e+0
550
600
650
700
750
800
850
900
950
波長 (奈米)

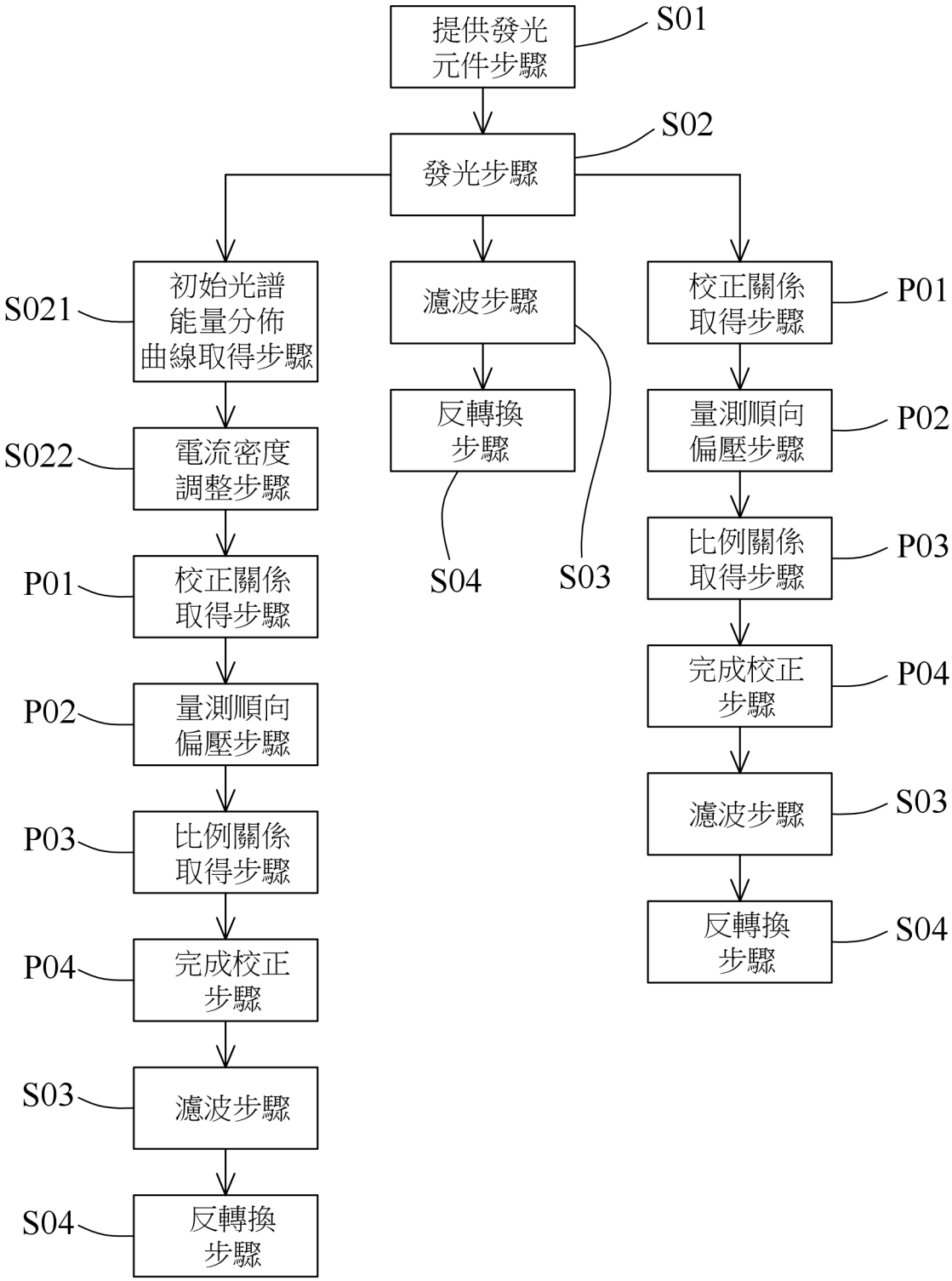
第 10C 圖


734nm
772nm
發光強度 (a.u.)
2.4e+7
2.2e+7
2.0e+7
1.8e+7
1.6e+7
1.4e+7
1.2e+7
1.0e+7
8.0e+6
6.0e+6
4.0e+6
2.0e+6
0.0e+0
550
600
650
700
750
800
850
900
950
波長 (奈米)

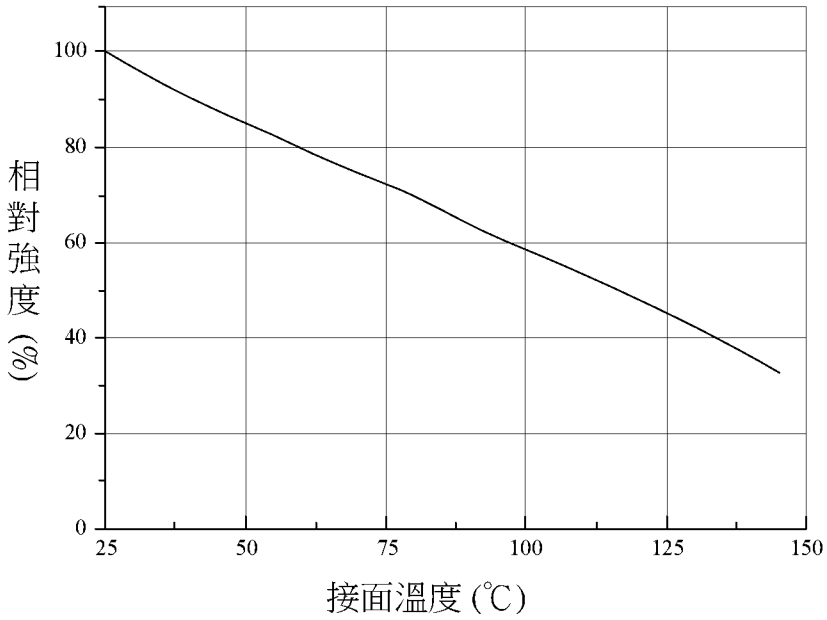
第 10D 圖


734nm
772nm
發光強度 (a.u.)
2.4e+7
2.2e+7
2.0e+7
1.8e+7
1.6e+7
1.4e+7
1.2e+7
1.0e+7
8.0e+6
6.0e+6
4.0e+6
2.0e+6
0.0e+0
550
600
650
700
750
800
850
900
950
波長 (奈米)

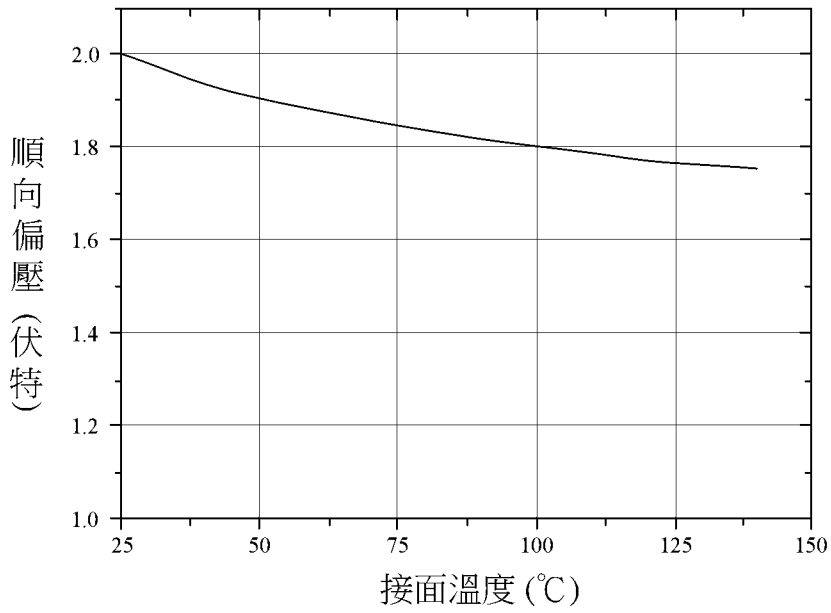
第 10E 圖


提供發光元件步驟
S01
發光步驟
S02
初始光譜能量分佈曲線取得步驟
S021
電流密度調整步驟
S022
校正關係取得步驟
P01
量測順向偏壓步驟
P02
比例關係取得步驟
P03
完成校正步驟
P04
濾波步驟
S03
反轉換步驟
S04
濾波步驟
S03
反轉換步驟
S04
校正關係取得步驟
P01
量測順向偏壓步驟
P02
比例關係取得步驟
P03
完成校正步驟
P04
濾波步驟
S03
反轉換步驟
S04

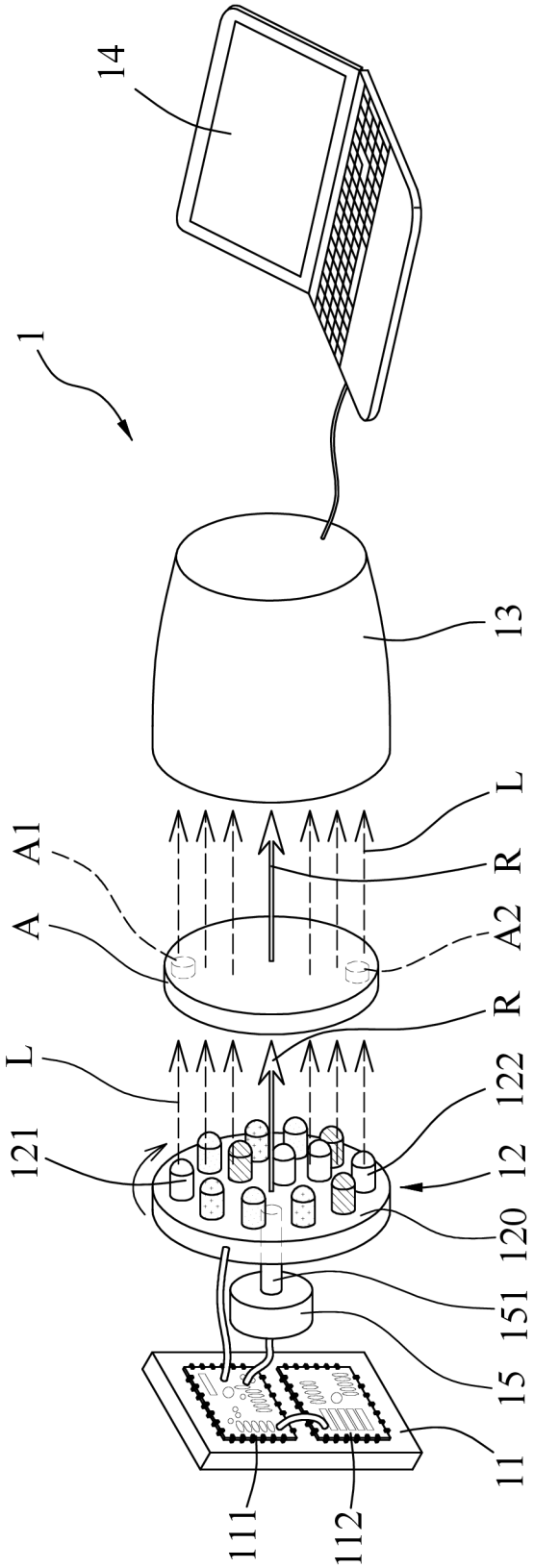
第 11A 圖



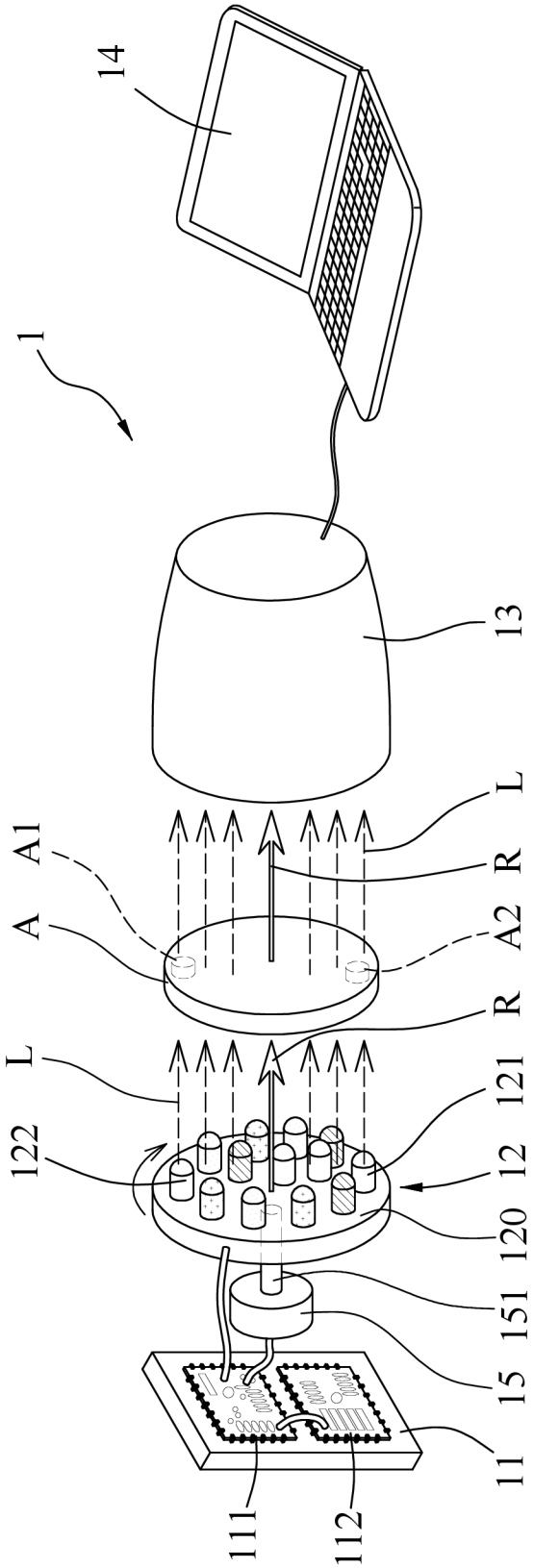
第 11B 圖



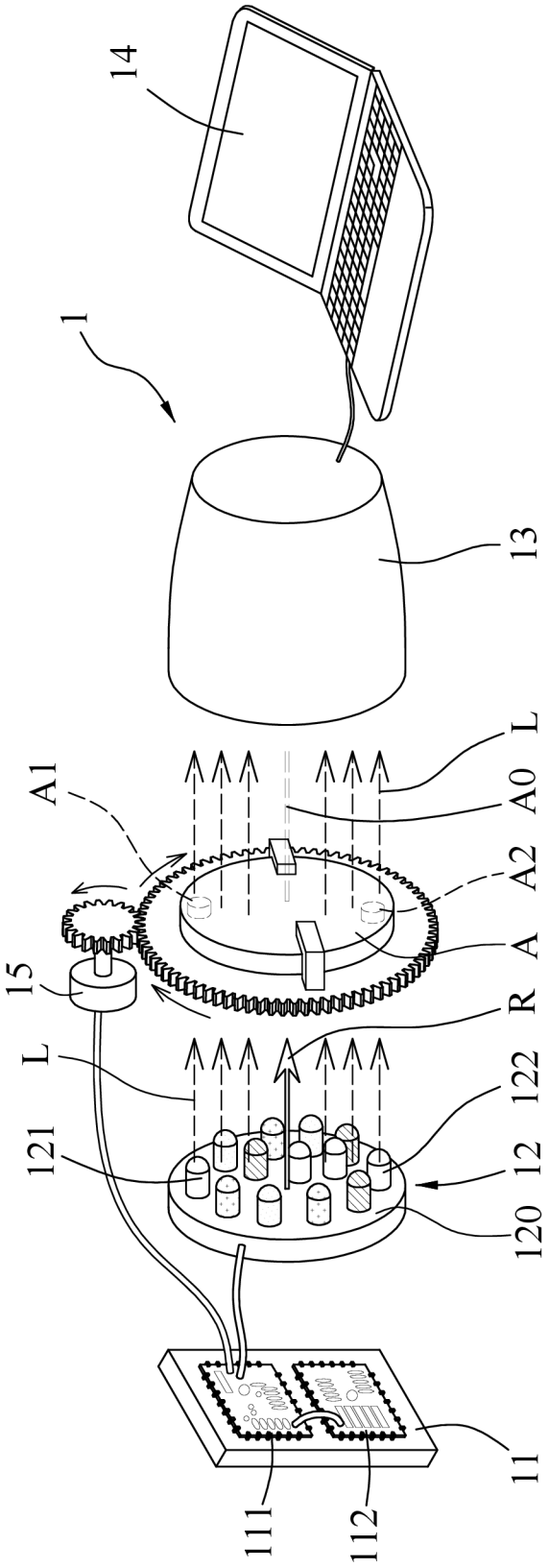
第 11C 圖



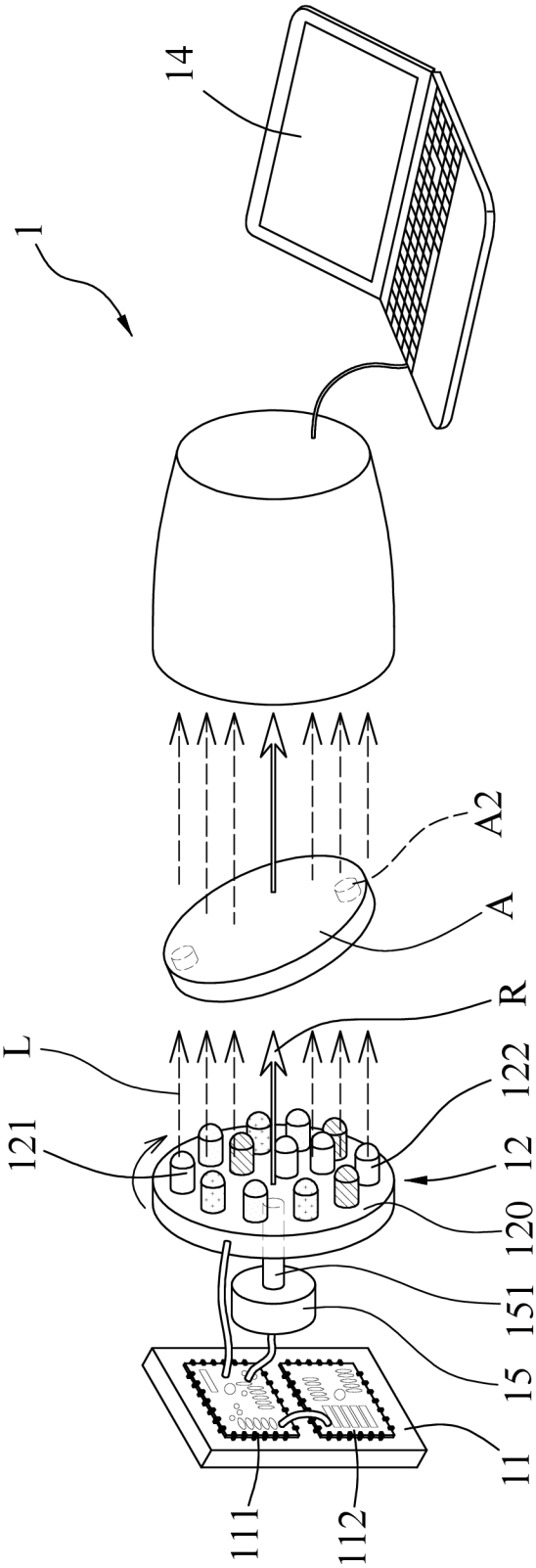
第 12A 圖



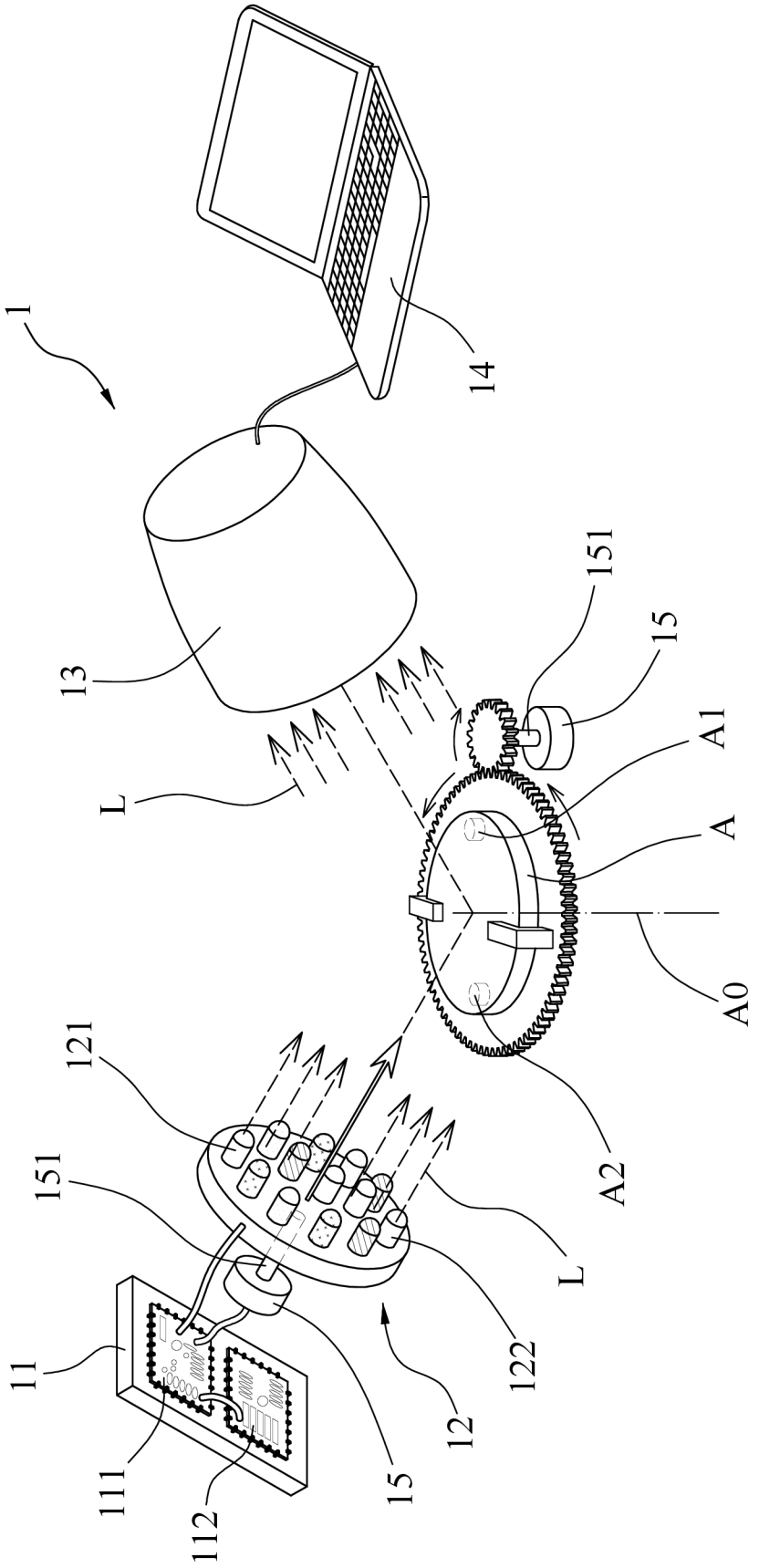
第 12B 圖



第 12C 圖



第 12D 圖



第 12E 圖