

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：97127244

※ 申請日期：97.7.17

※IPC 分類：H01S 5/068 (2006.01)

G02F 1/35 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

轉換波長光學封裝中強度調變

INTENSITY MODULATION IN WAVELENGTH CONVERTING OPTICAL PACKAGE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康寧公司

Corning Incorporated

代表人：(中文/英文) 馬克羅認司克 Mark W. Lauroesch

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州康寧區豪頓園區

SP-TI-3-1

Corning, NY 14831 U.S.A.

國 籍：(中文/英文) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 皆克葛立 Jacques Gollier

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

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：
美國 07/20/2007 11/880,289

☐ 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】

本發明大致是關於半導體雷射,雷射控制器,雷射投射系統,和其他包含半導體雷射的光學系統。更明確地說,本發明是關於半導體雷射耦合至波長轉換裝置的光學組件中的頻譜濾波和強度調變。

【先前技術】

半導體雷射可以各種方式設計。譬如,藉由說明而非限制用途,短波長源可藉著結合單波長,譬如分散式回饋(DFB)雷射,分散式布拉格反射器(DBR)雷射,或是有一個光波長轉換裝置,譬如第二諧波產生(SHG)晶體的法布立-拍若(Fabry-Perot)雷射配置成高速調變。SHG 晶體可藉著調整 1060nm 的 DBR 或 DFB 雷射到 SHG 晶體頻譜中央,轉換波長成 530nm 配置成產生基礎雷射訊號較高的諧波。

【發明內容】

譬如 MgO 塗膜的週期性極化反轉鈮酸鋰(PPLN)的 SHG 晶體波長轉換效率主要是根據雷射二極體和 SHG 裝置間的波長匹配。如同熟悉雷射設計的人會了解 DFB 雷射是共振腔雷射,利用蝕刻至半導體材料的格柵或類似結構作為反射媒介。DBR 雷射是蝕刻光柵實體上和半導體雷射的電子泵區分開的雷射。SHG 晶體使用非線性晶體的第二諧波產生特性,倍頻雷射放射。

PPLN SHG 裝置的頻寬通常很小,一般的 PPLN SHG 波長轉換裝置半高全寬(FWHM)波長轉換頻寬通常只有 0.16 到

0.2nm 的範圍, 主要根據晶體的長度。在操作期間, 雷射腔內頻模跳躍和未控制的大型波長變化可能會導致半導體雷射的輸出波長移到可允許的頻寬之外。一旦半導體雷射波長逸出 PPLN SHG 裝置的波長轉換頻寬之外, 目標波長的轉換裝置輸出功率就會陡然下降。例如在雷射投射系統, 這種輸出功率的陡降特別會出現問題, 因為它們會產生瞬間的改變, 可以在影像中的特定位置清楚看到缺陷。這些看得到的缺陷一般會證實其為整個影像有組織, 圖樣化的影像缺陷, 因為產生的影像只是不同的雷射區溫度演變的印記。

通常當半導體雷射的增益電流增加時, 增益區溫度也會增加。於是腔模會移向較高的波長。腔模的波長比 DBR 區的波長移位快速。所以, 雷射達到較低波長的腔模接近 DBR 反射曲線最大值的一點。這點上較低波長的頻模比已經建立的頻模有較低的耗損, 而且依據雷射物理學的原理, 雷射會自動跳到有較低耗損的頻模。一般而言, 發射波長慢慢地增加, 而且包括突發的頻模跳躍, 其幅度等於雷射腔一個自由的頻譜範圍。

在很多應用上, 常常需要調變併入半導體雷射光學組件的輸出強度。當調變半導體雷射以產生數據時, 熱負載會不斷改變。雷射溫度和雷射波長造成的改變會產生 SHG 晶體效率的變化。在 12mm 長的 PPLN SHG 裝置, 連結的半導體雷射約 2°C 溫度的改變通常就足以造成雷射的輸出波長逸出晶體的 0.16nm 半高全寬(FWHM)波長轉換頻寬。

譬如,但不是限制,可將雷射投射系統配置成透過一個或多個雷射為主光源的畫素對畫素強度變化,產生複雜的投射影像。我們已知道上述的熱印記通常會持續存在這種強度調變的組件中。在很多例子,雷射為主光源內的強度調變可能會加劇熱印記。依據本發明,我們認為強度調變例行過程和連結的光學組件和相關裝置,在此可以作為雷射為主光源內傳統強度調變的可行方案。的確,我們認為可以實行本發明以提出,管理,最小化,或否則控制頻模跳躍和強度調變雷射為主光源內未能控制的大型波長變化。

依據本發明一項實施例,本發明提供控制包含半導體雷射,頻譜濾波器,和波長轉換裝置光學組件的方法。頻譜濾波器和波長轉換裝置一起界定出波長傳輸函數,其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份。波長傳輸函數的傳輸頻寬部份小於半導體雷射的一個自由頻譜範圍。將半導體雷射配置來產生原始雷射輸出,包含比波長傳輸函數的傳輸頻寬部份和轉換頻寬部份明顯更寬的原始波長頻譜。此方法包括經由頻譜濾波器和波長轉換裝置導引原始雷射輸出,並藉著移位小於半導體雷射一個自由頻譜範圍的原始波長頻譜,調整半導體雷射,以調變光學組件波長轉換雷射輸出的強度。

依據本發明另一項實施例,藉著移位半導體雷射原始波長頻譜顯著的部份,從波長傳輸函數內的頻帶到波長傳輸函數之外的頻帶,調整半導體雷射以調變光學組件波長轉換雷射輸出的強度。

依據本發明另一項實施例，本發明提供包含半導體雷射，頻譜濾波器，和波長轉換裝置的光學組件。頻譜濾波器和波長轉換裝置一起界定出波長傳輸函數，其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份。波長傳輸函數的傳輸頻寬部份小於半導體雷射的一個自由頻譜範圍。半導體雷射包括可調式波長雷射光源，並配置來產生原始雷射輸出，其包含可在大於波長傳輸函數的傳輸頻寬部份和轉換頻寬部份範圍調整的原始波長頻譜。也可配置光學組件藉由頻譜濾波器和波長轉換裝置來導引半導體雷射的原始雷射輸出。

依據本發明其他實施例，將包括可調式波長雷射光源的半導體雷射配置成允許半導體雷射原始波長頻譜有效的部份從波長傳輸函數內的頻帶移位到波長傳輸函數之外的頻帶。

依據本發明其他實施例，依據本發明的觀念我們考慮了可程式化雷射控制器來運作半導體雷射。依據本發明，我們也考慮包含一個或以上半導體雷射的雷射投射系統和對應的雷射控制器。雖然本發明的觀念主要是描述影像形成，但本發明的各種觀念也可使用在任何可重複，雷射波長的低頻波動可能產生問題的雷射應用上。

【實施方式】

首先請參考圖 1-3，大致參照光耦合至光波長轉換裝置 20 的半導體雷射 10，可以很容易說明本發明特定實施例的觀念。半導體雷射 10 射出的光束 15 可直接耦合至波長轉換

裝置 20 的波導, 或者經由準直和聚焦光學儀器, 或任何其他型態合適的光學元件或光學系統來耦合。波長轉換裝置 20 將入射光轉換成較高的諧波並輸出轉換訊號 25。這種型態的配置, 在從較長波長的半導體雷射產生較短波長的雷射束時特別有用, 譬如可使用在雷射投射系統中綠色可見的雷射光源。

藉著調變半導體雷射 10 的波長可調變轉換訊號 25 的強度, 因為波長轉換裝置 20 的波長轉換效率是根據半導體雷射 10 和波長轉換裝置 20 之間的波長匹配。更明確地說, 參考圖 1 所示的雷射輸出頻譜範例, 當最高強度 λ_{MAX} 的縱向頻模和波長轉換裝置 20 的頻譜轉換頻寬 W 對齊時, 轉換訊號 25 的強度將接近最大值。相對地, 參考圖 2, 當調整雷射以移位高強度縱向頻模到波長轉換裝置 20 的頻寬 W 外面時, 轉換訊號 25 的強度將會顯著下降。這種雷射波長的移位以及對應的強度下降也圖示於圖 3。雷射波長移位以產生前述強度下降的程度以波長調變 λ_{MOD} 顯示於圖 2。 λ_{MOD} 的幅度通常大到足以涵蓋整個光束 15 消失的範圍。一般而言, 此幅度必須是全域頻譜曲線的至少二到三倍半高全寬 (FWHM)。

我們知道, 在很多情況下圖 1-3 所示的波長調變程度可能產生顯著的熱圖樣, 這是因為強度調變所需波長調整 λ_{MOD} 的程度可能產生造成波長漂移的溫度變化。此外, 前述的波長調整也可能產生頻模跳躍, 尤其是當波長調變 λ_{MOD} 幅度大於雷射自由頻譜範圍時, 如圖 1 和圖 2 的情況。雖然本

項發明不限制任何波長變化或突發頻模跳躍特定的顯示，但這些波長波動可產生平順的強度變化，而頻模跳躍則可在雷射投射系統中產生相當突兀的強度移位。這些缺陷在影像中產生的特定圖樣可以是很多因素的函數，包括非限制性之譬如雷射溫度，雷射自由頻譜範圍，PPLN 晶體頻譜通帶，針對 PPLN 晶體的雷射 DBR 頻譜對準等。無論缺陷圖樣的本質如何，圖樣本身可呈現影像中的問題，因其呈現影像中可辨識系統化的結構。或是，就似靜態影像而言，這些缺陷通常會一框一框的重複，很容易就辨識出影像中的缺陷。我們也知道，當雷射經歷一些頻模跳躍時，頻模選擇的方式似乎遵循一些隨機的規則。結果則是，因為不可預測頻模選擇的本質，所有關於幅度大於雷射自由頻譜範圍的波長變化，其調變方法是非常難控制的。

依據本發明，各式光學組件和有關藉由波長調整達成強度調變的控制方法可參考圖 4-6，根據包含可調式半導體雷射 10，頻譜濾波器 30 和波長轉換裝置 20 的光學組件來說明。頻譜濾波器 30 和波長轉換裝置 20 一起界定出波長傳輸函數可以很容易根據傳輸函數頻寬 w' 來說明，因為傳輸函數是頻譜濾波器 30 的傳輸頻寬和波長轉換裝置 20 的轉換頻寬部份的組合。通常，傳輸函數頻寬 w' 不會超過波長轉換裝置 20 和頻譜濾波器 30 所界定出的頻寬界限。例如，當波長轉換裝置 20 和頻譜濾波器 30 的頻寬大約是互相對準，而且是大約等寬時，傳輸函數頻寬 w' 就會和各部份頻寬一樣。當波長轉換裝置 20 和頻譜濾波器 30 的頻寬大約是互相對

準, 但有不同值時, 傳輸函數頻寬 w' 就會採用兩個頻寬部份較窄的值。當波長轉換裝置 20 和頻譜濾波器 30 的頻寬僅是重疊時, 傳輸函數頻寬 w' 就會限制在重疊的頻寬。

在實施本發明各種實施例時, 應該要注意確保波長轉換裝置 20 和頻譜濾波器 30 之間至少是某種程度的重疊, 因為若沒有重疊, 光學組件就不會傳輸有效的轉換雷射輸出。譬如, 但非限制性, 在頻譜濾波器 30 包含 Fabry-Perot 過濾器, 而波長轉換裝置 20 包含 PPLN SHG 晶體時, 頻譜濾波器 30 的傳輸頻寬可能小於 0.06, 而晶體 20 的轉換頻寬可能是 0.06 nm, 0.1 nm, 0.2 nm 或更小。在這個範例中, 傳輸函數頻寬 w' 是小於或等於 0.06 nm。

如圖 4 所示, 當最高強度 λ_{MAX} 的縱向頻模和波長轉換裝置 20 的傳輸函數頻寬 w' 中央對準時, 波長轉換裝置 20 的輸出所產生轉換訊號 25' 的強度將接近最大值。相對地, 請參考圖 5, 當調整雷射以移位高強度縱向頻模 λ_{MAX} 到波長轉換裝置 20 的傳輸函數頻寬 w' 外面時, 轉換訊號 25' 的強度將會顯著下降。這種雷射波長的移位以及對應的強度下降也圖示於圖 6。一般而言, 半導體雷射 10 是配置來產生紅外線或近紅外線雷射輸出 15, 而波長轉換裝置 20 是配置來產生波長轉換藍色或綠色雷射輸出 25'。

雷射波長移位以產生前述強度下降的程度以波長調變 λ'_{MOD} 顯示於圖 5, 而這種程度明顯地比圖 2-3 所示沒有提供頻譜濾波器的對應波長調變 λ_{MOD} 還小。因此, 藉著提供頻譜濾波器 30 和配置光學組件, 使得頻譜濾波器 30 的傳輸

頻寬是波長傳輸函數的部份,可使用相對小的波長調變以產生轉換訊號 25' 顯著的強度調變。更進一步,藉著配置光學組件,使得頻譜濾波器的傳輸頻寬部份小於半導體雷射一個自由頻譜範圍,那些實行本發明的人可以提出,管理,最小化,或否則控制頻模跳躍和強度調變雷射為主光源內未能控制的大型波長變化。

在運作上,半導體雷射 10 產生原始雷射輸出 15 包含比波長傳輸函數的傳輸頻寬和轉換頻寬明顯更寬的原始波長頻譜,類似於圖 1 和圖 2 的說明。然而,如圖 4-6 所示,藉由頻譜濾波器 30 和波長轉換裝置 20 導引相對寬的原始雷射輸出 15,並在圖 5 所示相對窄的波長調變 λ' 上調整半導體雷射 10。依據這種調變機制,小於半導體雷射一個自由頻譜範圍的原始波長頻譜的移位,足以調變光學組件波長轉換雷射輸出 25' 的強度。原始雷射輸出 15 具有相對大的寬度,一般就足以使半導體雷射 10 原始波長頻譜的一部分從傳輸函數頻寬 w' 內移位到傳輸函數頻寬 w' 之外的頻帶,如圖 5 所示。一般而言,半導體雷射的強度調變可藉著以小於有助於頻譜濾波器 30 傳輸頻寬部份的量,移位半導體雷射 10 的原始波長頻譜 15。譬如,但非限制性,當頻譜濾波器 30 的傳輸頻寬部份小於 0.06nm 時就可藉著移位半導體雷射的原始波長頻譜 15 小於大約 0.06 nm,而達到強度調變。要注意波長傳輸函數的部份也有助於波長轉換裝置 20,我們也認為半導體雷射的強度調變可藉著以小於有助於波長轉換裝置 20 轉換頻寬部份的量移位半導體雷射 10 的原始波長頻譜 15。譬

如, 非限制性地, 當波長傳輸函數的轉換頻寬部份小於大約 0.2nm 時, 就可藉著移位半導體雷射的原始波長頻譜小於大約 0.06 nm 而達到強度調變。由於頻譜濾波器和波長轉換裝置 20 明顯具有很窄的頻寬, 我們認為可以使用波長移位最好在 0.1nm 以下, 亦即約 0.01nm 的尺度以達到波長轉換光學組件內的強度調變。

本發明特定實施例中, 半導體雷射 10 包括 DBR 雷射, 而且波長的移位是藉著施加電流到 DBR 雷射的相位區域。在本發明其他實施例中, 半導體雷射 10 包括 DBR 雷射, 而且波長的移位是藉著施加電流到雷射的相位區域和 DBR 區域, 以避免半導體雷射內的頻模跳躍。在本發明更進一步實施例中, 半導體雷射 10 包括 DBR 雷射, 而且波長的移位是藉著施加反轉電壓到半導體雷射 10 的相位區以避免熱漂移。

雖然圖 6 顯示的頻譜濾波器 30 是在波長轉換裝置 20 的上游, 但我們認為原始雷射輸出 15 可在經由波長轉換裝置 20 導引之前, 或之後, 或兩者, 藉由頻譜濾波器 30 導引。不管頻譜濾波器 30 和波長轉換裝置 20 的選擇和配置, 要知道通常很方便配置光學組件, 使得有助於頻譜濾波器 30 的傳輸頻寬部份小於或等於有助於波長轉換裝置 20 的轉換頻寬部份。

認為本發明的概念也可應用在各式雷射為主的光源方面, 包括那些使用畫素為主投射系統和空間光調變器為主的系統(包括數位光處理(DLP), 傳輸的 LCD, 和矽液晶體(LCOS))等。我們也認為可配置光學組件實現本發明的特性

, 藉著提供可程式化雷射控制器的組件, 移位半導體雷射的原始波長頻譜, 以這裡所描述的方式, 強度調變光學組件的波長轉換輸出。

【圖式簡單說明】

本發明下列特定實施例之詳細說明參考底下附圖閱讀時將能夠最佳地了解, 其他相同的結構以相同的參考符號表示。

圖 1 為相當寬廣雷射輸出頻譜和耦合至雷射的波長轉換裝置相對應頻寬的曲線圖表示。

圖 2 為相當寬廣雷射輸出頻譜相對於圖 1 中所顯示相對應頻寬作波長調變之曲線圖表示。

圖 3 為光學組件示意圖, 其中能夠使用波長調變以產生強度調變之光學輸出。

圖 4 為藉由合併濾波雷射輸出頻譜以及波長轉換裝置界定出相對窄的波長傳輸函數之曲線圖表示。

圖 5 為波長調變程度的曲線表示, 其適合於在圖 4 所顯示相當狹窄波長轉變函數場合中作為強度調變。

圖 6 是依據本發明一個實施例的光學組件示意圖, 其界定出相對窄的波長傳輸函數和使用波長調變產生強度調變光學輸出的方式。

【主要元件符號說明】

半導體雷射 10; 雷射輸出 15; 波長轉換裝置 20; 轉換訊號 25; 頻譜濾波器 30。

五、中文發明摘要：

本發明特定實施例大致是關於控制包含半導體雷射, 頻譜濾波器, 和波長轉換裝置之光學組件的方法。頻譜濾波器和波長轉換裝置一起界定出波長傳輸函數, 其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份。波長傳輸函數的傳輸頻寬部份小於半導體雷射的一個自由頻譜範圍。此方法包括經由頻譜濾波器和波長轉換裝置導引原始雷射輸出, 並藉著移位小於半導體雷射一個自由頻譜範圍的原始波長頻譜, 調整半導體雷射以調變光學組件波長轉換雷射輸出的強度。

六、英文發明摘要：

Particular embodiments of the present invention relate generally to methods of controlling an optical package comprising a semiconductor laser, a spectral filter, and a wavelength conversion device. The spectral filter and the wavelength conversion device collectively define a wavelength transfer function comprising a transmission bandwidth component attributable to the spectral filter and a conversion bandwidth component attributable to the wavelength conversion device. The transmission bandwidth component of the wavelength transfer function is less than one free spectral range of the semiconductor laser. The method comprises directing the native laser output through the spectral filter and the wavelength conversion device and tuning the semiconductor laser to modulate the intensity of a wavelength-converted laser output of the optical package by shifting the native wavelength spectrum by less than one free spectral range of the semiconductor laser. Additional embodiments are disclosed and claimed.

十、申請專利範圍：

1. 一種控制光學組件之方法，該光學組件包括半導體雷射，頻譜濾波器，和波長轉換裝置，其中：

頻譜濾波器和波長轉換裝置共同地界定出波長傳輸函數，其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份；

波長傳輸函數的傳輸頻寬部份小於半導體雷射的一個自由頻譜範圍；

配置半導體雷射以產生包含原始波長頻譜的原始雷射輸出，可在等於或大於波長傳輸函數的傳輸頻寬部份和轉換頻寬部份的範圍上來調整；以及

此方法包括藉由頻譜濾波器和波長轉換裝置來導引原始雷射輸出，以及藉著將原始波長頻譜移位小於半導體雷射的一個自由頻譜範圍來調整半導體雷射以調變光學組件波長轉換雷射輸出的強度。

2. 一種控制光學組件之方法，該光學組件包括半導體雷射，頻譜濾波器，和波長轉換裝置，其中：

頻譜濾波器和波長轉換裝置共同地界定出波長傳輸函數，其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份；

配置半導體雷射以產生原始雷射輸出，其包含明顯比波長傳輸函數的傳輸頻寬部份和轉換頻寬部份還寬的原始波長頻譜；以及

此方法包括藉著頻譜濾波器和波長轉換裝置來導引原始

雷射輸出，並藉著將半導體雷射原始波長頻譜的有效部分移位，從波長傳輸函數內的頻帶到波長傳輸函數之外的頻帶，調整半導體雷射，以調變光學組件波長轉換雷射輸出的強度。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中波長傳輸函數之傳輸頻寬部份為小於半導體雷射之一個自由頻譜範圍以及半導體雷射藉由移位原始波長頻譜小於半導體雷射之一個自由頻譜範圍而加以調整。

4. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中半導體雷射藉由移位半導體雷射之原始波長頻譜小於波長傳輸函數之傳輸頻寬部份的數量而加以調整。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中波長傳輸函數之傳輸頻寬部份小於 0.06nm 以及半導體雷射藉由移位半導體雷射之原始波長頻譜小於 0.06nm 而加以調整。

6. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中半導體雷射藉由移位半導體雷射之原始波長頻譜小於波長傳輸函數之傳輸頻寬部份的數量而加以調整。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中半導體雷射藉由移位半導體雷射之原始波長頻譜小於 0.06nm 而加以調整。

8. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中半導體雷射包含 DBR 雷射以及波長藉由施加電流於 DBR 雷射之相位區而移位。

9. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中半導體雷射包含 DBR 雷射以及波長藉由施加電流於雷射之 DBR 區及相位區加以移位以防止在半導體雷射中產生頻模跳躍。

10. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中半導體雷射包含 DBR 雷射以及波長藉由施加反轉電壓於雷射之相位區加以移位以防止熱漂移。
11. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中半導體雷射包含 DBR 雷射以及波長藉由施加反轉電壓於雷射之相位區加以移位以防止熱漂移。
12. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中原始雷射輸出在導引通過波長轉換裝置之前導引通過頻譜濾波器。
13. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中頻譜濾波器包含 Fabry-Perot 濾波器。
14. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中波長轉換裝置包含第二諧波產生(SHG)晶體。
15. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中半導體雷射配置成產生原始紅外線或近紅外線雷射輸出以及波長轉換裝置配置成產生波長轉換藍色或綠色雷射輸出。
16. 如申請專利範圍第 2 項之方法, 其中波長轉換函數之傳輸頻寬部份小於或等於波長轉換函數之轉換頻寬部份。
17. 一種光學組件, 該光學組件包括半導體雷射, 頻譜濾波器, 和波長轉換裝置, 其中:

頻譜濾波器和波長轉換裝置共同地界定出波長傳輸函數, 其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份;

波長傳輸函數的傳輸頻寬部份小於半導體雷射之一個自由頻譜範圍;

半導體雷射包含波長可調整雷射光源以及配置成產生包含原始波長頻譜之原始雷射輸出,該原始波長頻譜顯著地比波長轉換函數之傳輸頻寬部份以及轉變頻寬部份寬;及

光學組件配置成導引半導體雷射之原始雷射輸出通過頻譜濾波器及波長轉換裝置。

18. 如申請專利範圍第 16 項之方法,其中光學組件為可見光光源之零件以及包含於雷射投射系統內。

19. 如申請專利範圍第 16 項之方法,其中光學組件更進一步包含雷射控制器,其程式化地將半導體雷射之原始波長頻譜移位。

20. 一種光學組件,該光學組件包括半導體雷射,頻譜濾波器,和波長轉換裝置,其中:

頻譜濾波器和波長轉換裝置共同地界定出波長傳輸函數,其包括有助於頻譜濾波器的傳輸頻寬部份和有助於波長轉換裝置的轉換頻寬部份;

配置半導體雷射以產生原始雷射輸出,其包含明顯比波長傳輸函數的傳輸頻寬部份和轉換頻寬部份還寬的原始波長頻譜;

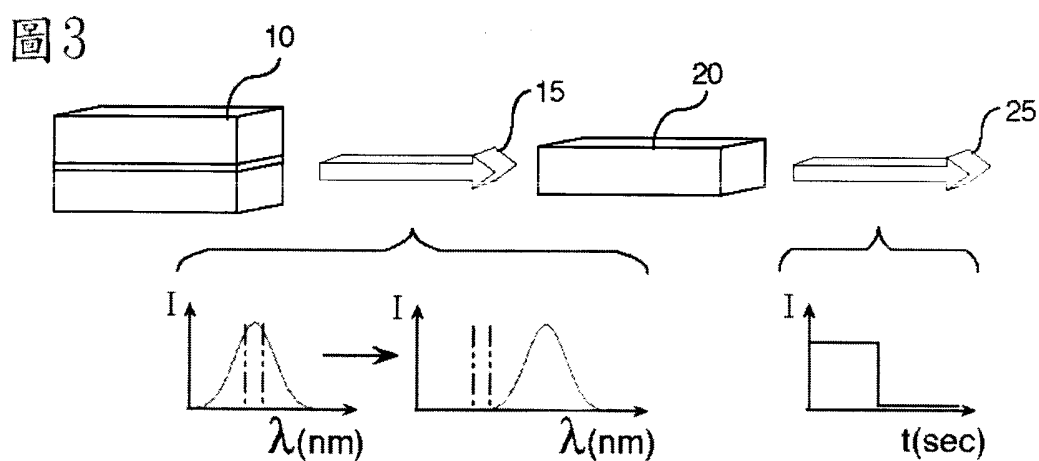
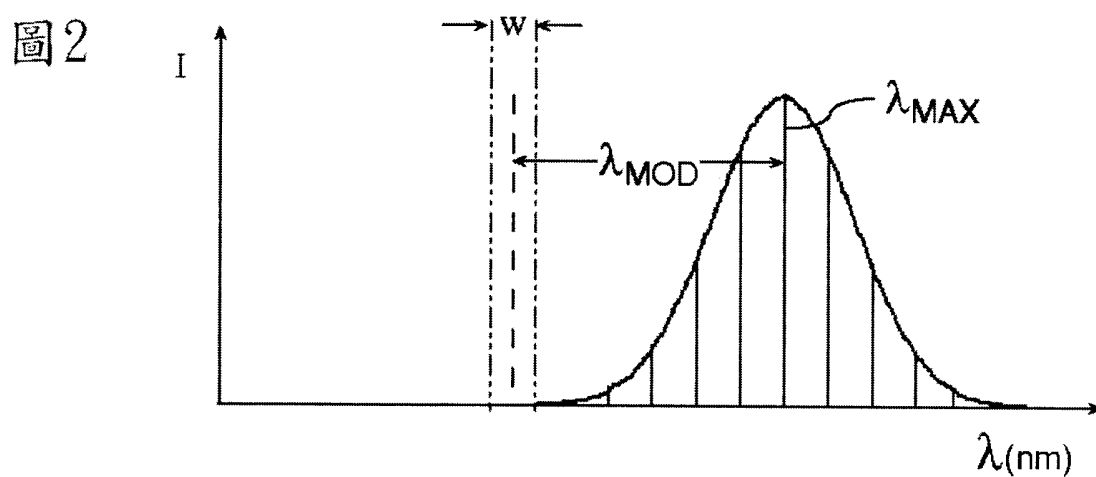
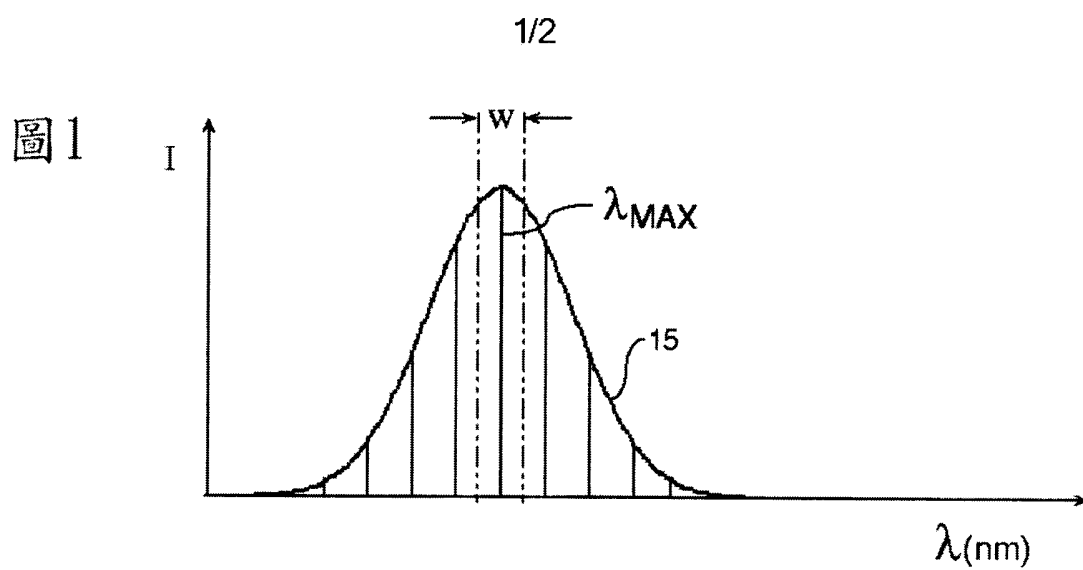
光學組件配置成導引半導體雷射之原始雷射輸出通過頻譜濾波器及波長轉換裝置;

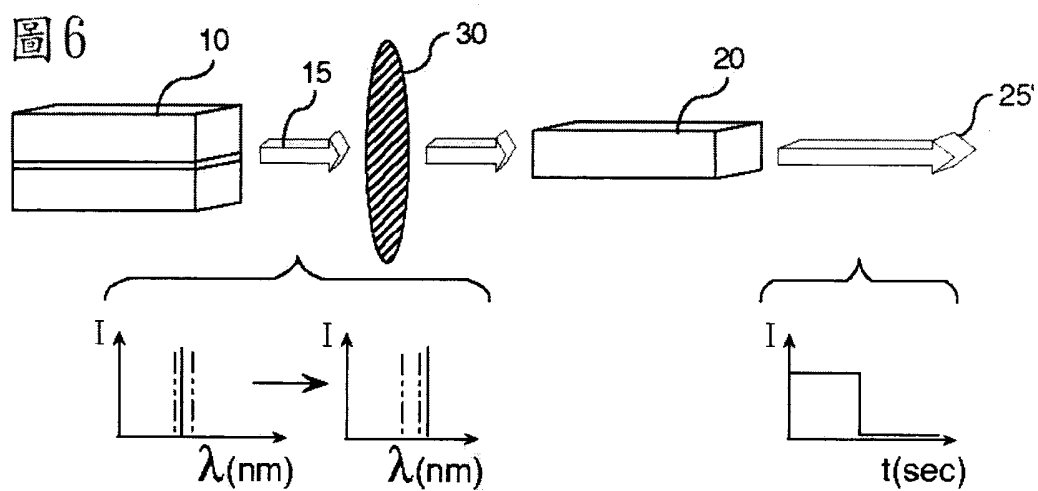
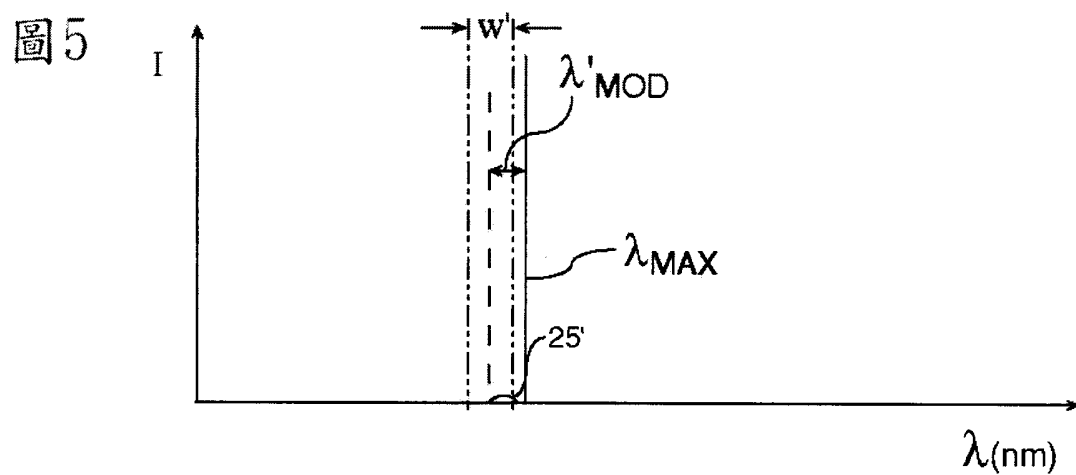
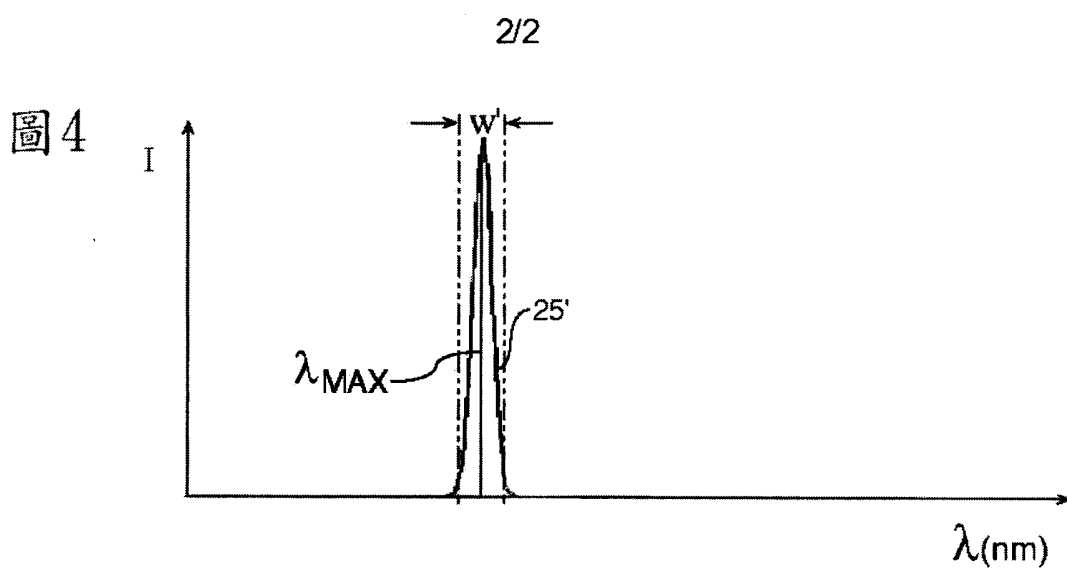
半導體雷射包含波長可調整雷射光源,其配置成允許半導體雷射之原始波長頻譜的主要部份由波長轉換函數內之頻帶偏移至波長轉換函數之頻帶外側。

21. 如申請專利範圍第 20 項之光學組件,其中:

波長轉換函數之傳輸頻寬部份小於半導體雷射之一個自由頻譜範圍；以及

光學組件更進一步包含雷射控制器，其程式化地藉由移位原始波長頻譜小於半導體雷射一個自由頻譜範圍以強度調變光學組件之波長轉換輸出。





七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

半導體雷射 10；雷射輸出 15；波長轉換裝置 20；轉換訊號 25。

。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：