

I227341

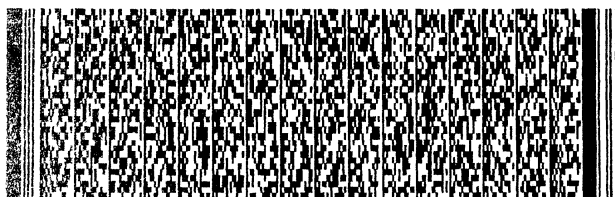
申請日期：	91.5.18	案號：	91110699
類別：	60-136/02.110153/00		

(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	具有過渡金屬離子之寬頻帶光源
	英文	Broadband Source With Transition Metal Ions
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 喬治荷希比耳 2. 尼可法西包銳里 3. 卡倫依力沙白度尼 4. 布希尼生席恩
	姓名 (英文)	1. George Halsey Beall 2. Nicholas Francis Borrelli 3. Karen Elizabeth Downey 4. Bryce Neilson Samson
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國
	住、居所	1. 美國紐約州大平市屋藍道16號 2. 美國紐約州愛米拉西水街九三五號 3. 美國紐約州依他卡市滑倫路600號之8-1B 4. 美國紐約州馬頭市凱帝道120號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 康寧公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Corning Incorporated
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國紐約州康寧區豪頓園區
	代表人 姓名 (中文)	1. 阿佛雷米查森
	代表人 姓名 (英文)	1. Alfred L. Michaelson



I227341

申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 林達魯平克尼
	姓 名 (英文)	5. Linda Ruth Pinckney
	國 籍	5. 美國
	住、居所	5. 美國紐約州康寧卡頓路一五四六號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

2001/05/03 60/288,518

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

優先權聲明：

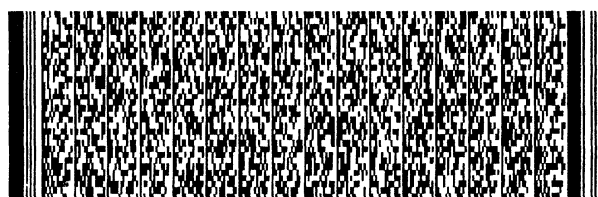
本發明申請案依據2001年5月3日申請之美國第60/288,518號專利臨時申請案主張優先權，該專利在此加入作為參考之用。

發明背景：

在多種工業的很多應用上使用了寬頻帶光源，尤其是從約700nm到約1800nm的紅外線區域，包括了光子，光學傳輸(包括光纖)，和生物影像系統。寬頻帶光源在提供相當寬廣的螢光半寬度上是很有幫助的。寬頻帶光源理想上可結合高亮度和光強度，平坦頻譜效應和寬廣的頻寬特性，涵蓋所有頻譜的部分，並且製造或運作起來也不貴，尤其物理上是強固的，光學上也是穩定的。

目前使用數種不同的技術來產生光線之發射光源。首先，第一種技術是熱或白光(鎢燈絲)光源，顯示相當平整的頻譜效應，但和單模光纖耦合時為相當低的強度。第二種能夠是最常用到的技術是光纖尾辦邊緣光線發射二極體(ELED)光源，常和一種裝置以上的輸出合併以產生寬廣頻譜輸出。第三種技術則使用摻雜稀土元素光纖放大的自發發射(ASE)光源。尤其最近也已經發展第四種技術，即光纖間非線性相互作用的下一代和來自雷射光源的超短脈衝。

然而這些現行的技術在某些方面卻不能符合寬廣頻帶光源多數或所有所需的參數。熱或白光源可達到的低光強度使其排除在很多應用上，因其相當差的動態範圍最終造成不好的信號對噪音比，因而需要長的平均時間。這種



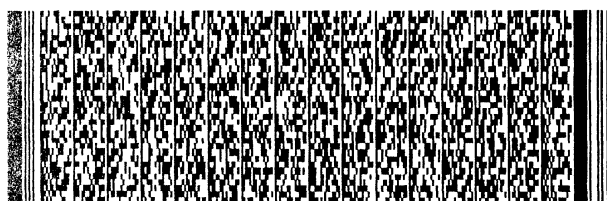
五、發明說明 (2)

缺點在以半導體ELED和摻雜稀土元素光纖ASE光源為主的技術上並不是大問題，但任何信號對噪音比的改進還是會以損及有限的頻寬。第二種技術典型的商業裝置是使用四個ELED以產生全長在1100-1600nm區域的輸出。雖然其平均強度遠優於來自熱白光為主的光源，但不幸地其發射頻譜具有超過整個光源的輸出頻譜，通常超過10dB相當強度的連波。第三種技術或ASE光源提供更高的強度和很平整的頻譜特性，但只有在非常有限大約30-40nm的窄頻寬，譬如像摻雜鉕ASE光源。我們可以設計很多ELED和光纖ASE光源的組合，但不可避免的犧牲了頻譜平整以延伸其可用的頻寬。最後，雖然在所選光纖中超短脈衝相互作用的下一代技術已受到注意，這種技術需要非常昂貴的泵運光源，諸如豪微微米(10-15)秒雷射技術。更何況泵運光源可能不像其他光源那麼強固，穩定或精緻。

本發明解決這些問題，並可以提供許多優點優於其他技術。本發明一項為在涵蓋頻譜(700-1800nm)接近IR部分頻寬上白色光源的平整性，結合了諸如ELED/光纖ASE光源連續波光源的亮度和同調性。在另一方面，依據本發明的裝置具有穩定性，堅固性和精緻性，其源自於所有光纖為基礎的技術(如利用光纖為主元件之二極管泵運)結合相對於超短脈衝光源的低製造成本。

發明摘要：

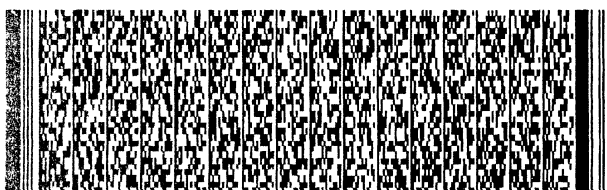
依據本發明，我們顯示了一種新寬廣頻譜帶光源的可能，光源具有強度，頻寬以及頻譜，其具有相當平整性或等



五、發明說明 (3)

級遠優於現行技術可達成或可供應。本發明在一個實施範例中包含了一個寬頻帶之光源，由至少一種含有至少一種以上過渡金屬離子種類的材料物體所構成。此光源在被光激勵時，會在近紅外線區產生約至少150-250或300nm頻寬的寬廣輸出頻譜。當一起使用二個或以上的物體或裝置時，光源在近紅外線區域產生相當大小強度的寬廣合併輸出頻譜。光源物體可以包含選自於結晶體，玻璃陶瓷，玻璃和有機聚合物基質所構成族群的一種材料。優先地此光源具有物體由例如透明的鎂橄欖石(forsterite)或鎵酸鹽(gallate)尖晶石的玻璃陶瓷材料所構成。過渡金屬離子優先地選自下列金屬種類：Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Sc, Ti, V, Zn。優先地所謂過渡金屬離子選自以下的種類： Co^{+3} , Cr^{+3} , Ni^{+4} , Ti^{+3} , V^{+2} 。寬廣頻帶光源的實施例產生或發射組合頻譜之強度在約700nm到約1800nm範圍內不偏離平均強度大於或小於10dB。優先地，此光源產生在約500-700nm到約980nm，或1050nm到約1580nm之間相當能階之合併輸出頻譜。寬廣頻帶光源進一步包括所謂物體內稀土離子，所謂稀土離子包括Er, Tm, Pr或Nd。

本發明也包括具有寬廣頻帶光源材料之裝置，該裝置具有寬廣的頻寬。該裝置包含摻雜過渡金屬離子之材料，在約至少150或180-250或300nm的範圍顯現出相當寬廣的螢光半寬度。或者，當結合兩種或以上寬廣頻帶光源材料，此裝置會發射具有一強度之合併輸出頻譜，在700或800nm到約1700或1800nm之間約1000nm可能範圍內並不偏離平均



五、發明說明 (4)

強度大於或小於約10dB。此裝置可以是各式的光學元件，例如光纖，波導，放大器或光激發器(雷射)。Beall等人的美國第6,297,179號專利就有詳細討論光纖，放大器和激發器(雷射)，該專利之說明在此加入作為參考。此裝置也可使用在光學同調斷層攝影儀(OCT)或光學同調領域反射計(OCDR)。

本發明的另一項為製造寬廣頻帶光源的方法。該方法包含：提供含過渡金屬離子的材料，將材料形成光學元件，激勵材料中的過渡金屬離子，和發射具有一強度的寬廣組合螢光，在大於或等於約700nm的頻譜範圍內並不偏離平均強度大於或小於約10dB。這個方法進一步包括提供二種或多種過渡金屬離子的物體。或者寬廣頻帶光源也可由摻雜相同過渡金屬離子之至少二種不同種類的材料所構成。

本發明也包括一種在裝置中產生光學發射的方法，其包括提供至少含有二種過渡金屬離子種類之物體，激勵物體在近紅外線區域產生相當大小強度寬廣合併輸出頻譜。該方法進一步包括產生具有強度的發射，在頻譜範圍在約900nm到約1560nm之間，並不偏離平均強度大於或小於約10dB。該方法也包括提供由選自於結晶體，玻璃陶瓷，玻璃和有機聚合物基質所構成種類材料製成的物體。優先地，此物體是由玻璃陶瓷材料所製成。材料摻雜過渡金屬離子可選自於下列種類： Co^{+3} ， Cr^{+3} ， Ni^{+4} ， Ti^{+3} ， V^{+2} 。

詳細說明：

根據本發明，具有低漣波涵蓋大範圍頻寬的寬平整光

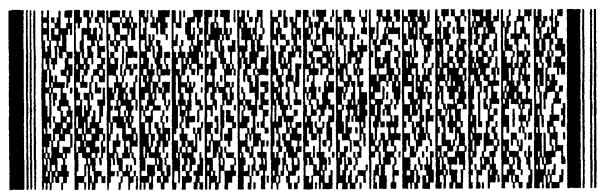
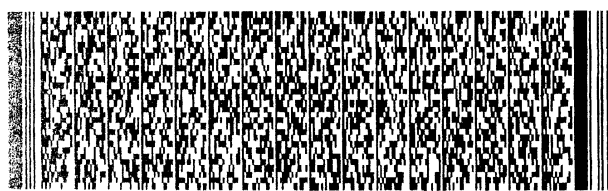


五、發明說明 (5)

源能夠在單一種材料物體中或藉由合併例如多條光纖或其他可合併二個或多個寬螢光頻譜的裝置之輸出而達到。這些種類的頻譜光源來自於在材料物體中摻雜過渡金屬離子發出，該材料物體由一種結晶體，玻璃陶瓷，玻璃和有機聚合物基質種類選取出之材料製成。也可摻雜具有光學功能的稀土族金屬離子。本發明的一個特色是優先地使用各式頻譜的過渡金屬離子在近紅外線電磁區域的主要部份產生特別寬廣的頻譜。寬廣頻帶光源和相關裝置(如光學波導，光纖或放大器)可以在紅外線波長中產生寬廣的螢光頻譜。頻譜範圍可包含由約500nm至約1550nm。雖說某些頻譜參數是根據所使用特定的過渡金屬和/或特定的材料物體，然而可在約500-850nm或1300-1550nm區域達到特別好的輸出。

當一種以上材料物體包含一種以上過渡金屬離子時，在光學地激勵時該光源會在近紅外線區域中產生寬廣的合併輸出頻譜。例如圖1所示， Cr^{+4} 和 Ni^{+2} 相當寬廣的螢光頻譜組合會在約1170 nm到約1550nm區域產生約350-430nm之間的輸出頻譜，而維持相當程度或平整的強度，並不偏離超過平均強度5dB。

在本發明的一個實施例中，同樣種類的過渡金屬離子摻雜於二種不同的材料基質中。本發明的一個實施例在圖6中說明。圖6顯示出二種不同的材料基質例如鎂橄欖石和矽鋅礦石(willemite)玻璃陶瓷物體中摻雜 Cr^{+4} 之相對頻譜。根據其加入的特定材料， Cr^{+4} 離子可發射二種相等強

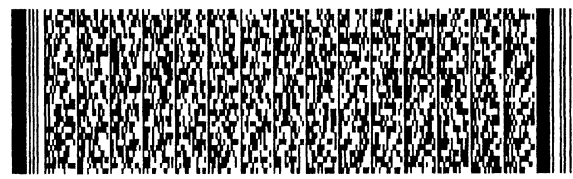


五、發明說明 (6)

度的分離螢光頻譜，其合併範圍在800nm至1700nm頻譜區域內，一半頻帶寬度為950nm至1580nm。

根據另一實施例，裝置可利用單一種類的材料摻雜二種或多種過渡金屬離子所形成之物體製造出。例如鎂橄欖石玻璃陶瓷可以共同摻雜 Cr^{+4} 和 Ni^{+2} 。當共同摻雜 Cr_2O_x (0.15%重量比)，鎂橄欖石的 Ni^{+2} 發光強度顯示增加大約三倍。由於鎂橄欖石中的鎳顯示中央波長在約1450nm寬廣的發光含括整個通訊頻帶，因此增加鎳離子的活動力是很重要的。當我們想要增加較長的 Ni^{+2} 波發射，人們應該知道假使很多 Cr^{+4} 發射在約1200nm處泵運至 Ni^{+2} 吸收，集中在約1175nm頻帶的 Cr^{+4} 發光強度可能被降低。但這是不可能的。因為 Ni^{+2} 離子可進入鎂橄欖石結晶體中的八面體位置，並且 Cr^{+4} 會加入至八面體位置，這二種發光離子不可能競爭而可能一起協同地發射平整的合併寬廣頻譜。鎂橄欖石晶體傾向為輕微扭曲的結構，因而允許從鎳離子發射。

表1呈現出是鎂橄欖石以原料重量百分比表示之三種組成份範例。在每一原料中組成份範例呈現出 Cr_2O_3 量彼此不相同。



五、發明說明 (7)

表1: 共同塗料鎂橄欖石的範例性組成份

氧化物原料 (wt. %)	Ex. Y	Ex. X	Ex. Z
SiO ₂	43.5	43.5	43.5
Al ₂ O ₃	17.8	17.8	17.8
MgO	17.5	17.5	17.5
K ₂ O	16.5	16.5	16.5
TiO	4.8	4.8	4.8
NiO	0.30	0.30	0.30
Cr ₂ O ₃	0.10	0.05	0.15

圖7顯示出是根據範例Y形成的玻璃陶瓷合併頻譜發射，而圖8則顯示出範例X形成的玻璃陶瓷合併頻譜發射。如我們所見，這兩個組成份範例可以產生相當高的螢光強度(y軸-任意單位)，和在近紅外線區至少約400nm到約500nm(x軸-nm)的波長總範圍內相當寬廣的輸出頻譜。在經驗上為了達到較佳更大能階之合併，假使NiO濃度維持固定，Cr₂O₃含量呈現在0.70-0.85%重量比大小。熟悉此項技術的人將了解兩種螢光摻雜劑之各種組合以及數量能夠加以調整將合併頻譜之平坦性以及寬度最佳化。

另一種可應用的材料包括玻璃陶瓷例如摻雜過渡金屬離子之透明鎂酸鹽尖晶石。表2呈現出一些鎂塗料鎂酸鹽尖晶石的代表範例，組成份重量百分比為36-45%SiO₂；20-43% Ga₂O₃；7-22% Al₂O₃；11-16% K₂O；0-2.5% Li₂O；0-11% Na₂O；4-6% La₂O₃；1-2% MgO。不含摻雜劑之鎂酸鹽尖晶石組成份通常是在約800-900℃加熱處理約1-2小時。



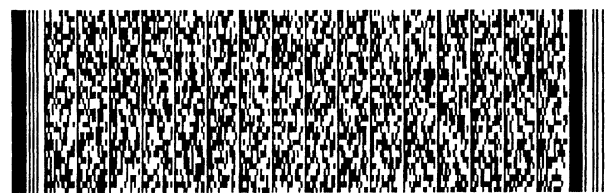
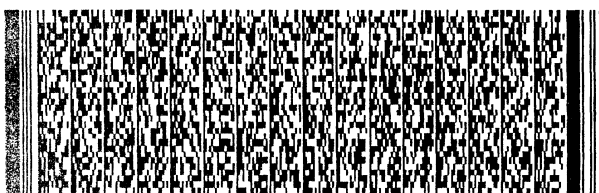
五、發明說明 (8)

表2: 摻雜Ni 鎵酸鹽尖晶石範例性組成份

氧化物原料(wt.%)	Ex. A	Ex. B	Ex. C	Ex. D	Ex. E	Ex. F
SiO ₂	38.6	44.4	37.3	38.7	39.6	41.3
Ga ₂ O ₃	25.1	21.4	30.6	42.3	31.0	22.8
Al ₂ O ₃	16.2	20.4	13.3	7.7	15.9	21.8
K ₂ O	15.1	12.0	12.3	-	11.5	12.0
Li ₂ O	-	1.8	-	1.3	2.0	2.1
Na ₂ O	-	-	-	10.0	-	-
La ₂ O ₃	4.0	-	5.3	-	-	-
MgO	1.0	-	1.1	-	-	-
NiO	0.05	0.05	0.5	0.5	0.5	0.5

其它特定的Li(Al, Ga)₅O₈ 或" γ (Al, Ga)₂O₃ " 尖晶石組成份說明於2001年5月1日申請之美國第60/288517號專利申請案中, 該專利之說明在此加入作為參考。

組成份範例加以光纖化後, 並評估其在寬廣頻帶光源應用上的特質。範例中特別螢光頻譜的細節呈現出決定於光纖所受到的加熱處理。有一個例子在結晶溫度增加時, 可達到約250nm全寬度一半最大值的頻譜, 尖峰約為1200nm, 並有比高斯線形更平整, 而不是在較長的波長中一系列陡尖的尖峰。這種現象的曲線顯示可在圖9中看到。藉由比較, 在玻璃環境中含Ni⁺²離子之非結晶光纖無法提供任何可測得之螢光。當達到最佳的熱處理時, 作用的Ni⁺²離子的螢光效能和生命期就會顯著地增加。此特性摘要於表3中, 其列出了不同熱處理和尖峰螢光波長之室溫量測生命



五、發明說明 (9)

期。

表3: 玻璃陶瓷光纖中Ni離子生命期與陶瓷化時程相關性
熱處理

	第一次"e"	第二次"e"	尖峰波長
	摺疊時間	摺疊時間	
750 °C 下2小時	210 微秒	400 微秒	1350 nm
800 °C 下2小時	780 微秒	1.2 毫秒	1250 nm
850 °C 下2小時	1.1 毫秒	1.3 毫秒	1200 nm

我們觀察到由於光纖陶瓷化螢光偏移至較高的能階。我們也相信在Ni⁺²離子頻譜中該系統性之改變與離子之電-光子耦合之變化相關,其假設當這些離子加入至結晶環境而不是原始的玻璃基質內。

為了達到輸出頻譜的最佳平整度,應該控制含有各別過渡金屬材料或介質所使用相對泵運功率以及強度。藉著相對功率之變化能夠將強度和螢光特性之相對控制最佳化,其決定於特定材料,其組成份以及在所需要個別介質中特定過渡金屬離子。圖2顯示這個現象的範例,任何光纖可過度泵運促使在波長頻帶中產生過度的信號。含有過渡金屬離子之光纖以這種方式泵運,使得沒有約2-20dB強度微分的尖峰或約1-40%的最大強度,依所需特定的應用而定。

說明本發明基本觀念的實施例是螢光頻譜,其顯示於圖2或3,以980nm雷射泵運摻雜Cr⁺⁴和Ni⁺²玻璃陶瓷光纖。摻雜Cr⁺⁴光纖在約1150nm處顯示螢光最大尖峰,而摻雜Ni⁺²光纖在約1400nm處顯示最大尖峰,精確的尖峰和線形絕大部分是因玻璃陶瓷材料組成份所決定。如前面提及的



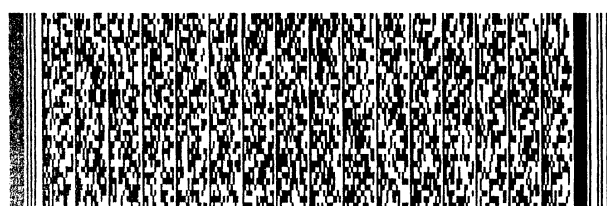
五、發明說明 (10)

，需要控制兩個光纖尖的相關泵運功率以達到輸出頻譜的最佳平整度。圖3顯示一種寬廣頻帶裝置以及二種不同泵運功率之比較，以及目前技術頻譜範例的輸出頻譜。其顯示合併於波長區分多工器(WDM)中摻雜過渡金屬料玻璃陶瓷光纖之螢光。寬廣頻帶光源有比ELED光源具有更平整的頻譜效應，也比光纖尾辦白光源有更高的功率或強度。

經驗上的測試顯示目前的寬廣頻帶光源和利用此光源的設置已可達到相當寬的頻譜以取代多個ELED光源。在一個例子中，需要約3個ELED以涵蓋根據本發明摻雜鎳和鈹或鉕光纖的頻譜範圍，大約在1100-1550nm上有約450nm的合併頻寬。此光源並不偏離平均強度超過5dB。

除此，被光學激勵介質的精確波長為一項因素，如圖4所示。圖4顯示了當雷射激勵或以980nm或以820nm泵運時共同摻雜Cr和Ni介質相關寬度和強度之比較。以820nm激勵的合併介質顯示在950nm到約1550nm之間範圍內約600nm的頻寬內只有約5dB的漣波。藉著在其他波長譬如630nm下進行泵運，可以達到短波長效能的改善。在約800-820nm下激發相當良好地填短於1400nm之波長，其中增加頻譜寬度額外約100nm。此特性可能是由於 Cr^{+3} 離子的螢光所致，因為 Cr^{+3} 離子並不會在980nm泵運下被激勵。

還有其它的方法可控制光譜的平整性。這些方法包括設定泵運分裂耦合器為特別有利的比例。泵運分裂耦合器的波長效應可以用來控制進入每一光纖之泵運功率相對數量，使得藉著調整泵運波長能夠達成泵運分佈數十耐米的



五、發明說明 (11)

的顯著變化。在圖5A和5B顯示的例子中，比例是設定為50:50，但這也很容易設為80:20, 70:30, 60:40，或之間的任何變數。另一種方法可以併入可變式光衰減器(VOA)至泵運分裂耦合器的輸出肢件，因而可以在裝置製造後使平坦性得到控制。或者，也可利用個別的泵運雷射以激勵摻雜不同摻雜劑之光纖，使得藉著單純地改變每一泵輸出功率就可控制整個平整性。這些方法僅作為說明範例，而不是作為本發明相關之限制。

圖5A和5B顯示其他光纖裝置實施例之示意圖，該裝置能夠使用來合併螢光頻譜。例如，光纖為主寬廣頻帶光源的有效應用可包括裝置子顯現光纖為主元件中損耗頻譜特徵(譬如光柵，耦合器以及含有摻雜劑之光纖以傳送及放大器)。包含玻璃陶瓷增益介質之光學信號設置說明於美國第6,297,179號專利中，該專利之說明在此加入作為參考。

其它合併寬廣頻帶光源的裝置可包括顯示光纖傳輸特性或光纖為主元件特徵之設備。依據此種應用，提高功率輸出可導致改善測量動態範圍，以較小平均值之較短測量時間，以及較高解析度。對那些具有含有一種或多種過渡金屬離子之材料物體之一些寬廣頻帶光源和裝置實施例而言，最終輸出頻譜本身可以非常寬廣。如先前提及的，圖9代表本發明由摻雜鎳玻璃光纖的輸出頻譜一個範例，其具有所需要的特性例如尖峰波長集中在約1250nm寬廣的頻譜頻寬(250nm FWHM)，和平滑的線形。

寬廣頻帶光源在運用到OCT領域上是很有用的。最佳

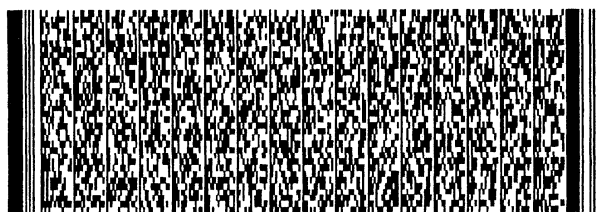
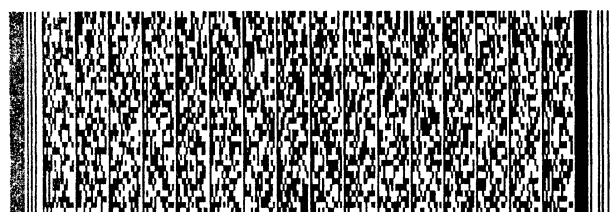


五、發明說明 (12)

的設置顯示了高度空間同調性，高亮度和寬廣的頻寬，其控制裝置深度解析度之最終參數。這種裝置在生物影像裝置上很受歡迎。如圖10所示的裝置，使用了980nm泵運雷射二極管，在OCT現行領域上非常有用，因為他相當便宜，精緻，而且是一種全光纖之光源。更者，產生的頻譜集中在遠離任何水份吸收尖峰的所需波長，並且具有接近高斯線形使干擾圖之信號處理變為容易。當使用在OCT或OCDR系統時，此種光源大的FWHM對空間解析度上提供了相當的改善。

摻雜過渡金屬光纖提供解析度為小於5微米。加以比較，目前可利用裝置使用超照度二極管作為發光光源以及只達成約8-20微米的解析度，此由於相當低的頻寬(通常小於70nm)所致。對於未來OCT的應用，十分需要中央波長為800nm寬廣頻帶之光源，但解析能力則需要從現行水準加以改善。例如，在技術影像掃描的特殊系統使用的800nm二極管，由於二極管提供窄的頻譜頻寬，所以只有相當低的解析度。本發明提供了該問題之解決方案。圖11所示是從另一寬廣頻帶光源的輸出，其能夠使用於OCT系統。由摻雜 Cr^{+3} 玻璃光纖發出寬廣頻譜中央波長為800nm以及頻寬超過200nm。其他調整也可改善這些寬廣頻寬光纖光源之線形。這些調整包括譬如以帶通濾波器過濾輸出頻譜以更進一步改善高斯線形。

如前面所述，根據目前技術的裝置是依據單一或多個雷射二極管，摻雜稀土元素光纖放大自發發射(ASE)光源，熱白光源，連續光線產生器，其採用短脈衝雷射或由各是雷

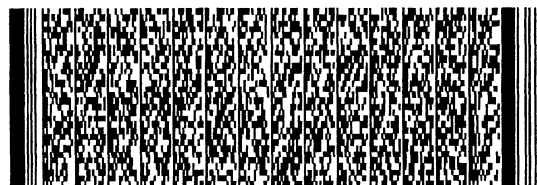


五、發明說明 (13)

射輸出作快速波長調整。這些技術都不能顯現出本發明寬廣頻帶光源所需要頻寬，例如以光纖為主之實施例，附帶的優點為相當簡當也是較便宜的裝置。

使用寬廣頻帶光源的另一應用包括波長劃分多工(WDM)系統應用上的頻譜分段光源。目前摻雜鉕光纖的ASE頻譜被用來顯示這種低成本光源過渡金屬系統的可能，主要用在短運輸距離和地下鐵系統。在每個頻道位元速率和光學頻寬之間作選擇係指每個頻道10Gb/s資料速率將需要約3nm的光學頻寬，因此20個頻道系統將需要超過ASE光源60nm的頻寬。使用摻雜過渡金屬波導或光纖可很容易符合並超該寬廣頻譜ASE規格，而能夠達成更高的位元速率和/或更多頻道。

雖然本發明以藉著範例詳加說明，但對那些熟悉此項技術者而言，本發明並不限於在此所說明之特定實施例，以及能夠作出各種改變及變化而不會偏離本發明的精神和範疇。因此，這些變化均包含於下列申請專利範圍內，除非一些改變脫離申請專利範圍中所界定之本發明範圍。



圖式簡單說明

學同調斷層攝影儀(OCT)或光學同調領域反射計(OCDR)。

第十一圖(圖11)顯示根據本發明摻雜 Cr^{+3} 玻璃光纖的螢光頻譜。此頻譜寬度上超過200nm,並在約800nm處具有頻譜最大值。



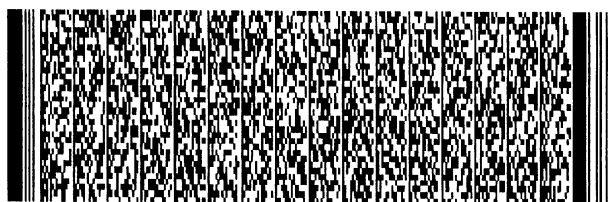
六、申請專利範圍

10. 依據申請專利範圍第9項之光源，其中裝置為光學波導。
11. 依據申請專利範圍第9項之光源，其中裝置為光纖。
12. 依據申請專利範圍第9項之光源，其中裝置為放大器。
13. 依據申請專利範圍第9項之光源，其中裝置為光學激發器。
14. 依據申請專利範圍第9項之光源，其中裝置使用於光學同調斷層攝影儀(OCT)或光學同調領域反射計(OCDR)。
15. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中過渡金屬由下列種類： Co^{+3} , Cr^{+4} , Cr^{+3} , Cu^{+2} , Cu^{+} , Ni^{+2} , Ti^{+3} , V^{+2} 選取出。
16. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中光源在800nm至1800nm之間產生相當等級強度之合併輸出頻譜。
17. 依據申請專利範圍第16項之光源，其中光源在1050nm至1580nm之間產生相當等級強度之合併輸出頻譜。
18. 依據申請專利範圍第2項之光源，其中光源更進一步在物體中包含稀土族離子。
19. 依據申請專利範圍第18項之光源，其中稀土族離子包含Er, Tm, Pr, 或Nd。
20. 一種寬廣頻帶之光源裝置，該裝置包含至少兩種過渡金屬或稀土族金屬離子之物體，其中光源被光學地激勵時將在接近紅外線區域中產生寬廣的輸出頻譜。
21. 依據申請專利範圍第20項之裝置，其中裝置包含一個物體，物體含有超過一種過渡金屬離子，以及該裝置產生合併輸出頻譜，其強度並不偏離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。



六、申請專利範圍

22. 依據申請專利範圍第20項之裝置，其中裝置具有由一種材料所構成之物體，該材料由晶體，玻璃陶瓷，玻璃，及有機聚合物基質選取出。
23. 依據申請專利範圍第20項之裝置，其中裝置具有由玻璃陶瓷材料所構成之物體。
24. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置為光學組件裝置。
25. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置為光學波導。
26. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置為光纖。
27. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置為放大器。
28. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置為光學激發器。
29. 依據申請專利範圍第23項之裝置，其中裝置使用於光學同調斷層攝影儀(OCT)或光學同調領域反射計(OCDR)。
30. 依據申請專利範圍第20項之裝置，其中過渡金屬由下列種類： Co^{+3} , Cr^{+4} , Cr^{+3} , Cu^{+2} , Cu^{+} , Ni^{+2} , Ti^{+3} , V^{+2} 選取出。
31. 依據申請專利範圍第20項之裝置，其中光源在800nm至1800nm之間產生相當等級強度之合併輸出頻譜。
32. 依據申請專利範圍第31項之裝置，其中光源在1050nm至1580nm之間產生相當等級強度之合併輸出頻譜。
33. 依據申請專利範圍第20項之光源，其中光源更進一步在物體中包含稀土族離子。
34. 依據申請專利範圍第33項之光源，其中稀土族離子包含



六、申請專利範圍

Er, Tm, Pr, 或Nd。

35. 一種寬廣同時發生波長範圍之裝置，該裝置由摻雜至少兩種過渡金屬離子之材料所構成，其呈現出150-250nm寬度相當寬廣的螢光，其中裝置發射出在800nm至1800nm範圍內具有一強度之合併頻譜，該強度並不偏離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。

36. 依據申請專利範圍第35項之裝置，其中強度並不偏離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。

37. 一種製造寬廣光源裝置之方法，該方法包含：提供至少一種含有至少兩種過渡金屬離子之材料，形成該材料至光學組件內，激勵該材料中過渡金屬，以及發射出寬廣合併至少兩種過渡金屬離子之螢光，其在大於或等於700nm頻譜區域中具有一強度，該強度並不偏離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。

38. 依據申請專利範圍第37項之方法，其中更進一步包含利用相同種類過渡金屬離子摻雜之兩種不同的材料基質作為一個物體或多個物體。

39. 依據申請專利範圍第37項之方法，其中更進一步提供兩個或多個物體，其含有超過一種過渡金屬離子。

40. 一種產生光學發射之方法，該方法包含：提供至少一種材料，該材料具有至少兩種過渡金屬離子，激勵物體以在接近紅外線區域中產生相當等級強度之相當寬廣合併輸出頻譜。

41. 依據申請專利範圍第40項之方法，其中更進一步包含在900-1560nm頻譜範圍內具有一強度之發射，該強度並不偏



六、申請專利範圍

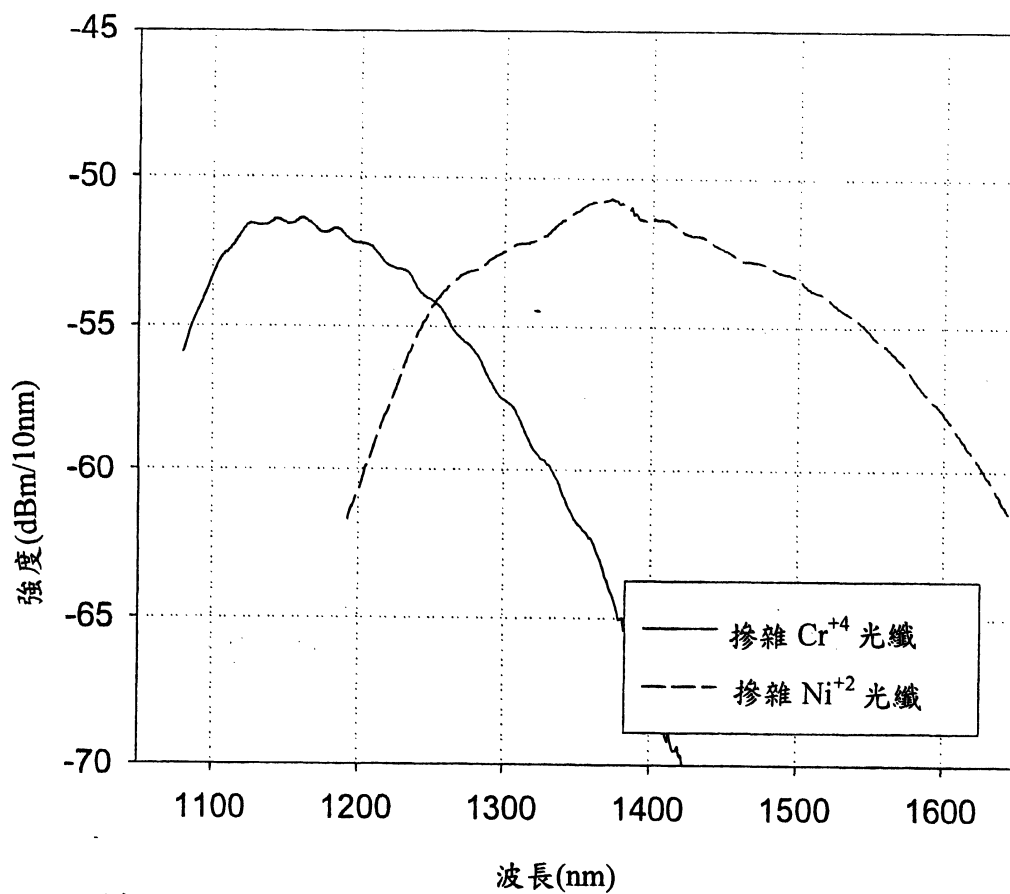
離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。

42. 依據申請專利範圍第40項之方法，其中更進一步包含由一種材料所構成之物體，該材料由晶體，玻璃陶瓷，玻璃，及有機聚合物基質選取出。

43. 依據申請專利範圍第40項之方法，其中材料物體能夠摻雜過渡金屬，該過渡金屬由 Co^{+3} , Cr^{+4} , Cr^{+3} , Cu^{+2} , Cu^{+} , Ni^{+2} , Ti^{+3} , V^{+2} 選取出。



圖式

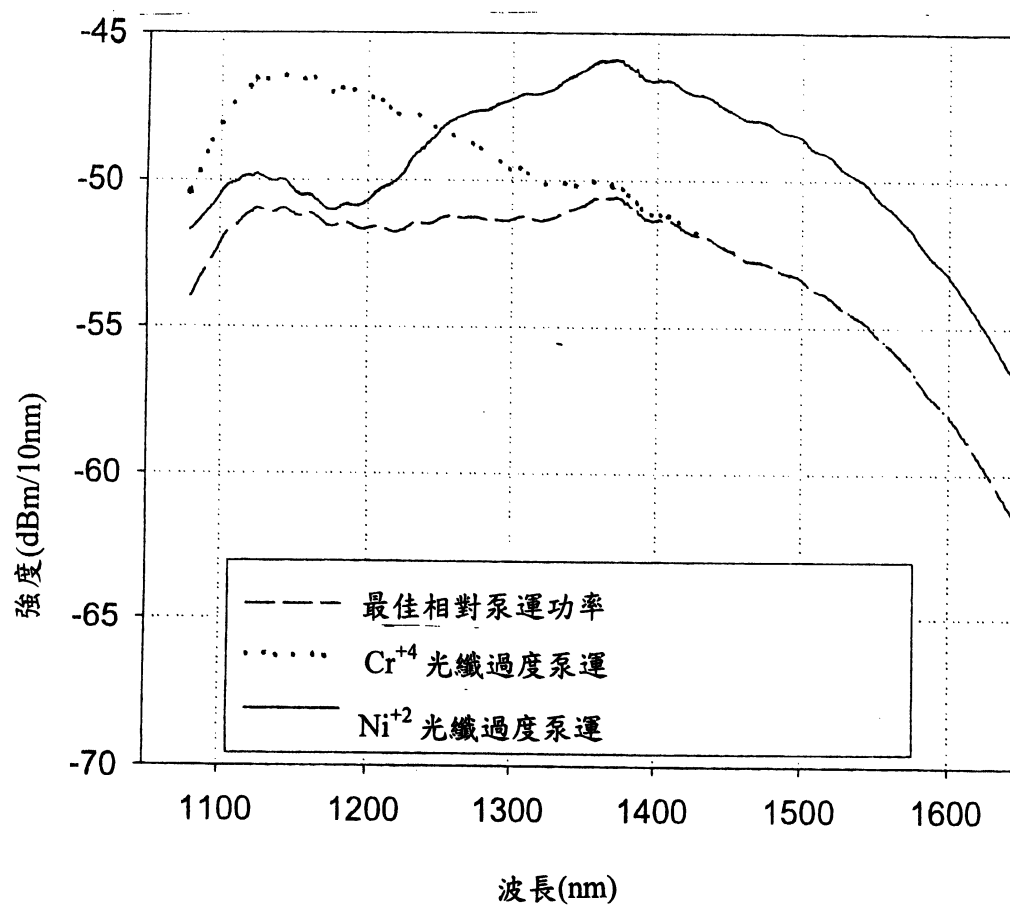


第一圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

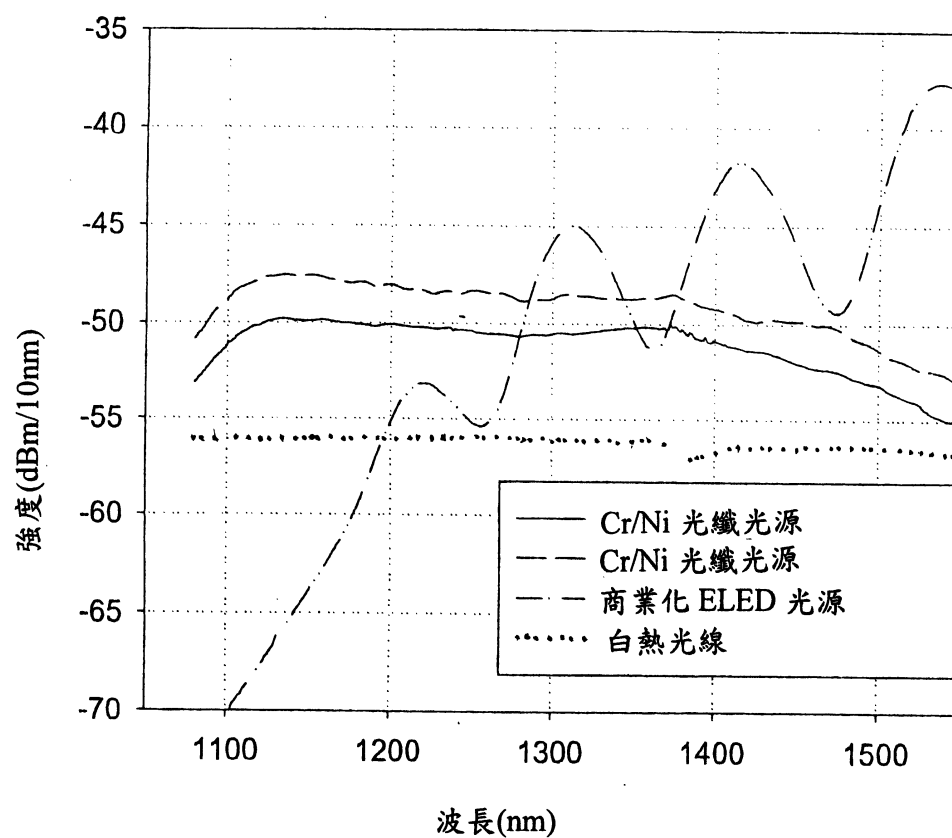


第二圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

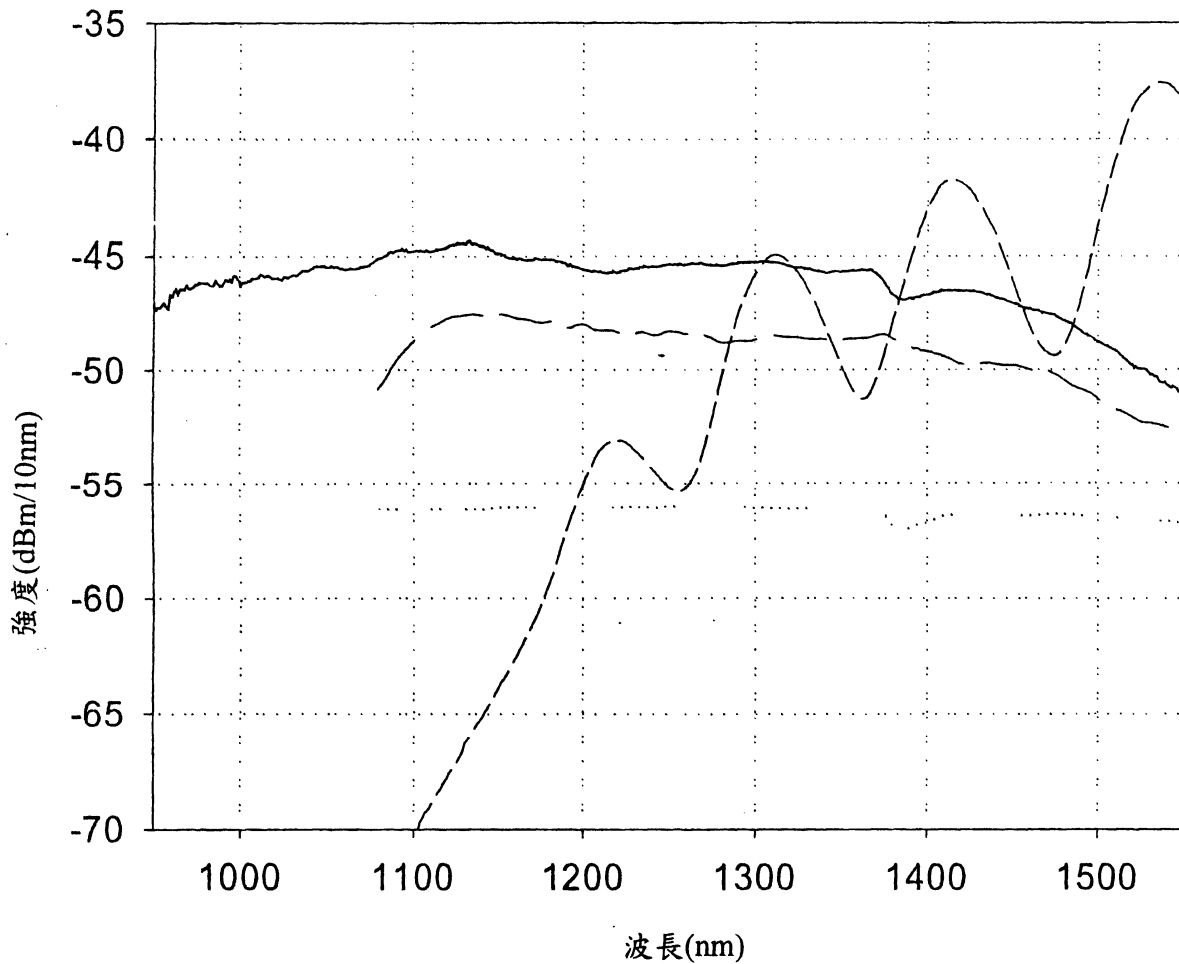


第三圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



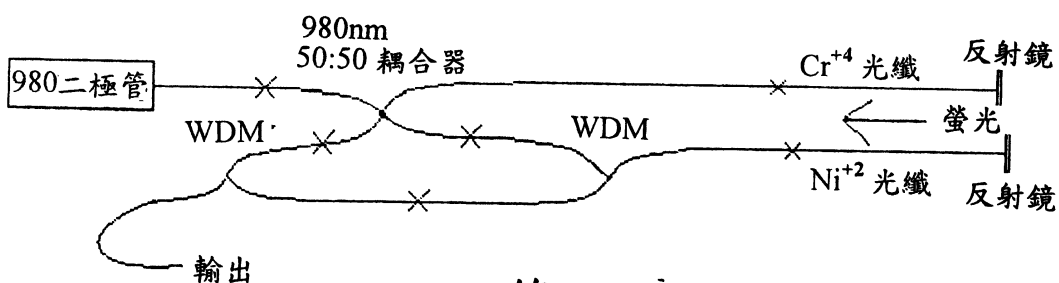
- — Cr/Ni 光源(980nm 泵運)
- - - ELED 光源
- 白熱光線
- Cr/Ni 光源(820nm 泵運)

第四圖

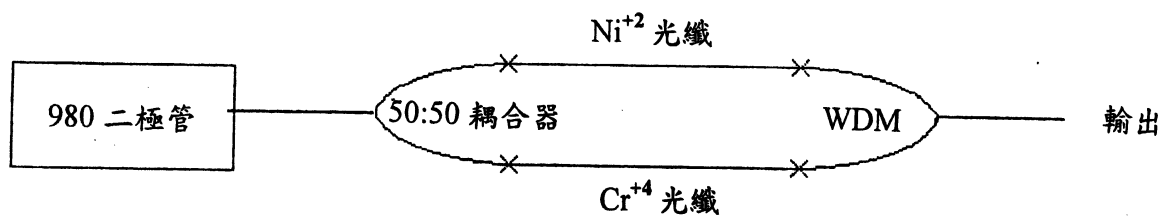
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



第五圖A

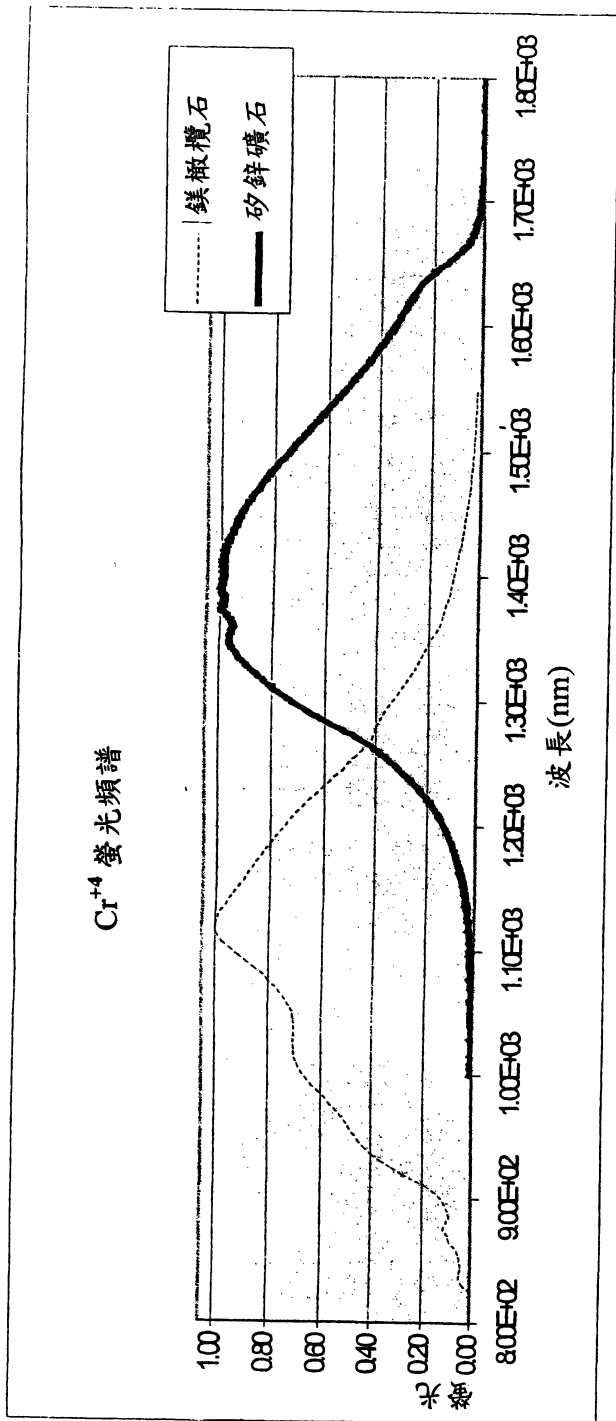


第五圖B

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



第六圖

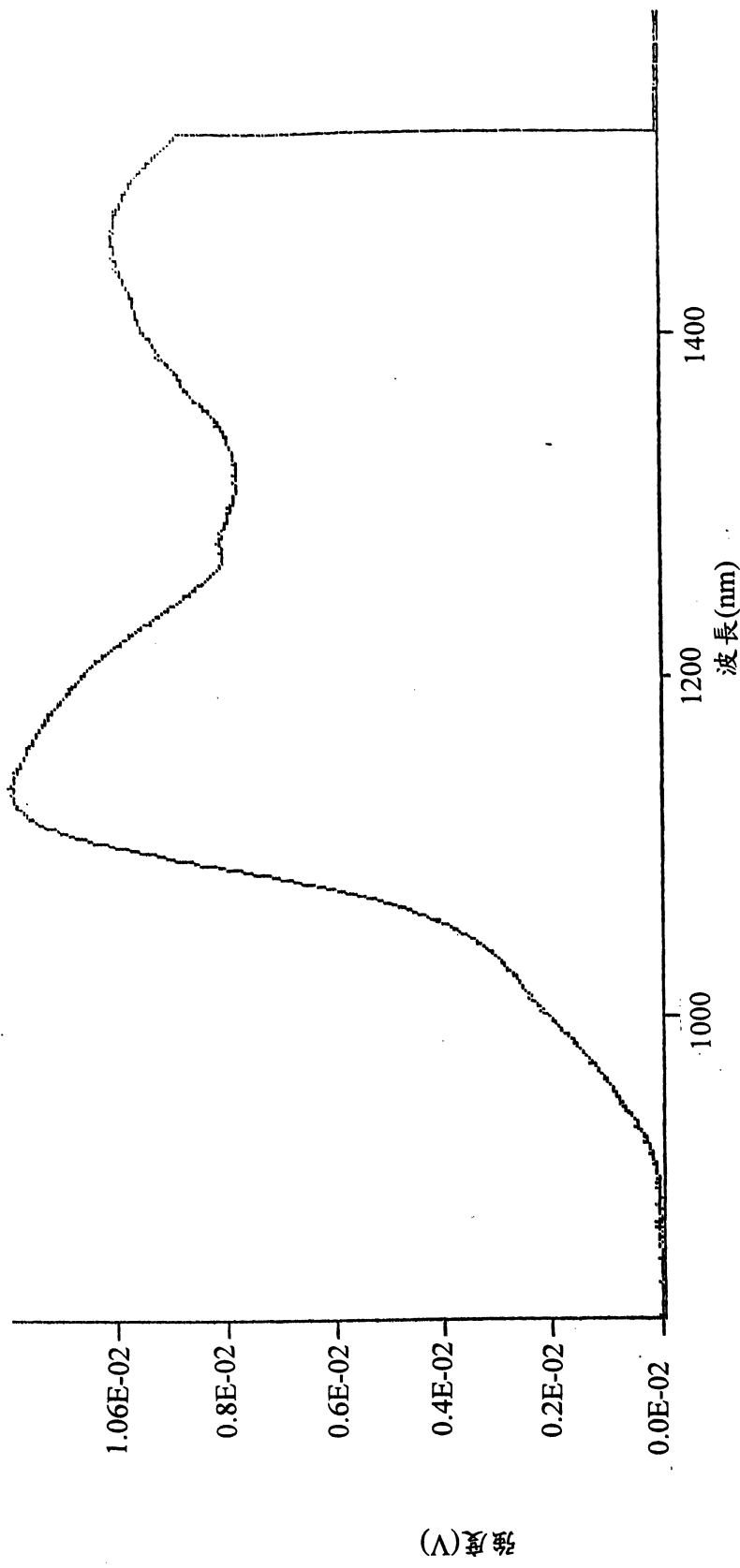
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



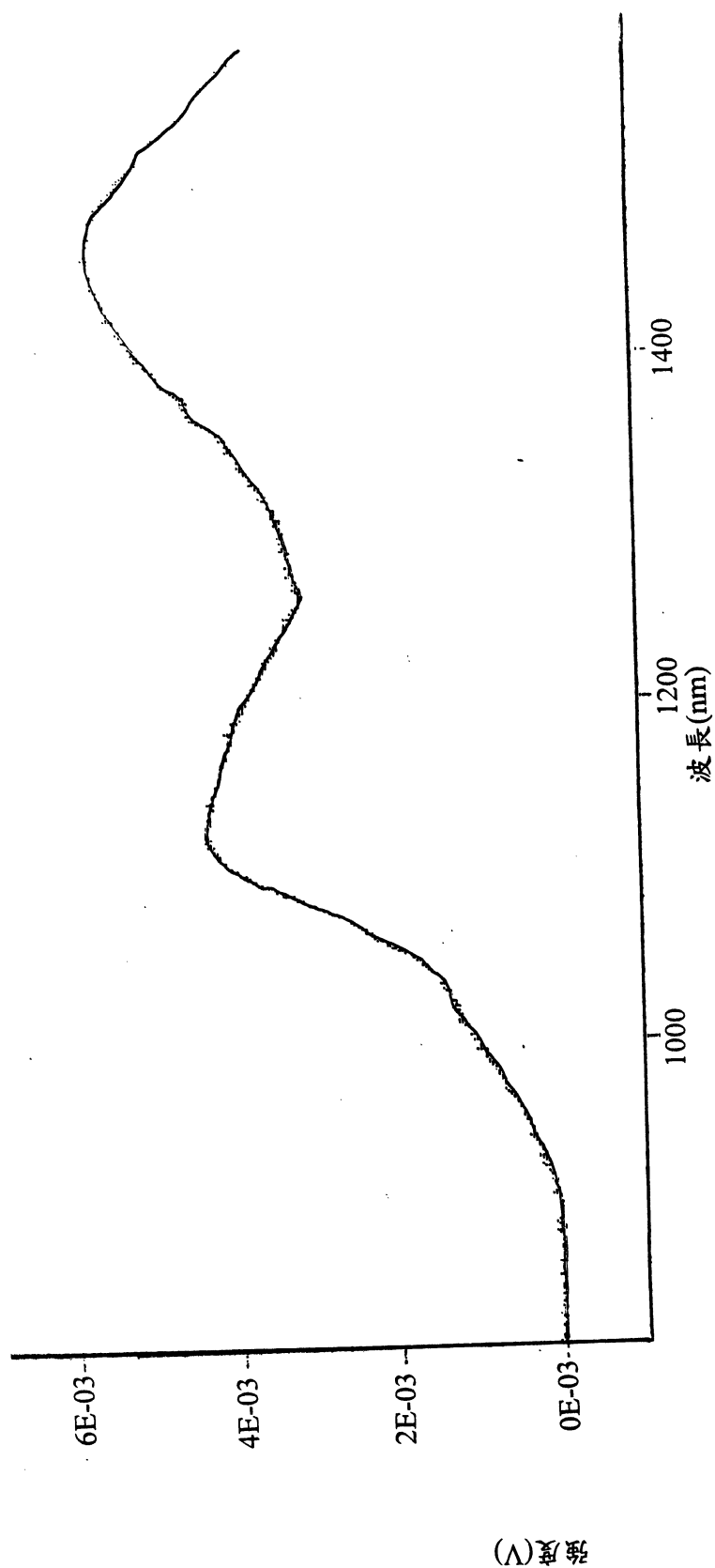
第七圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

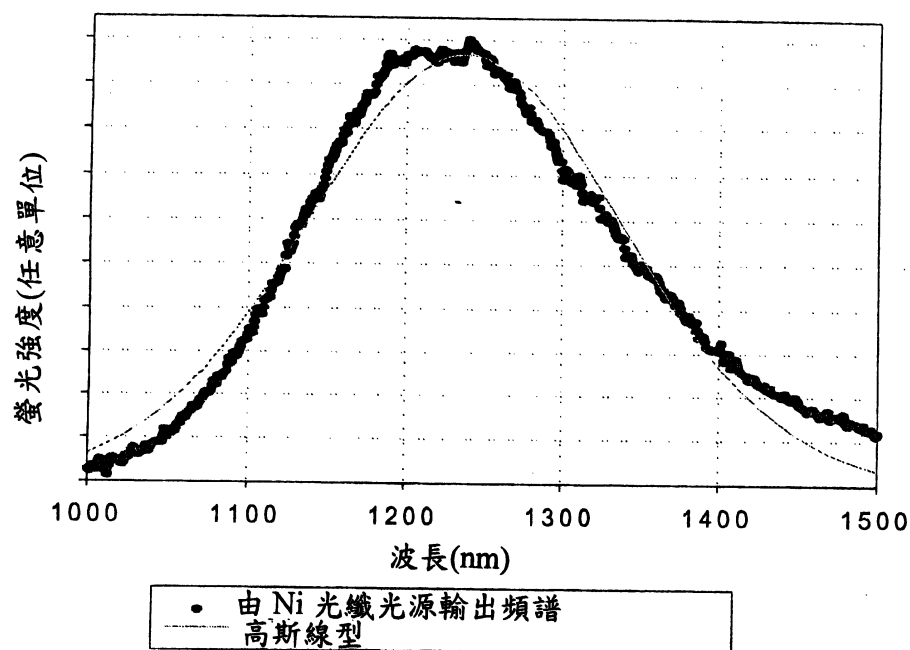
訂

第八圖

圖式



圖式

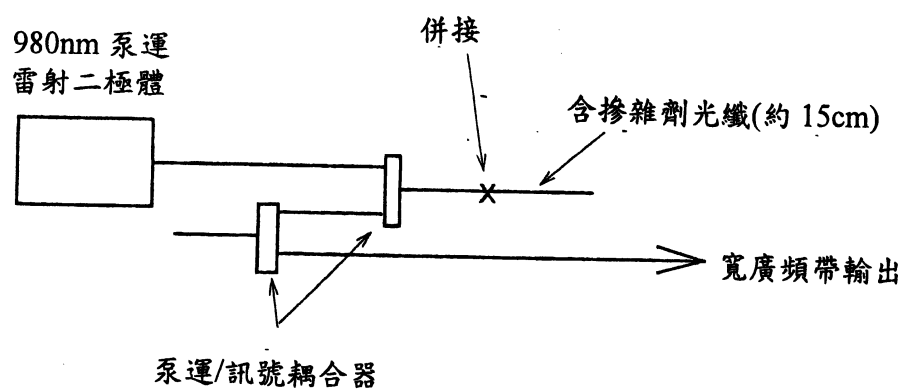


第九圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式

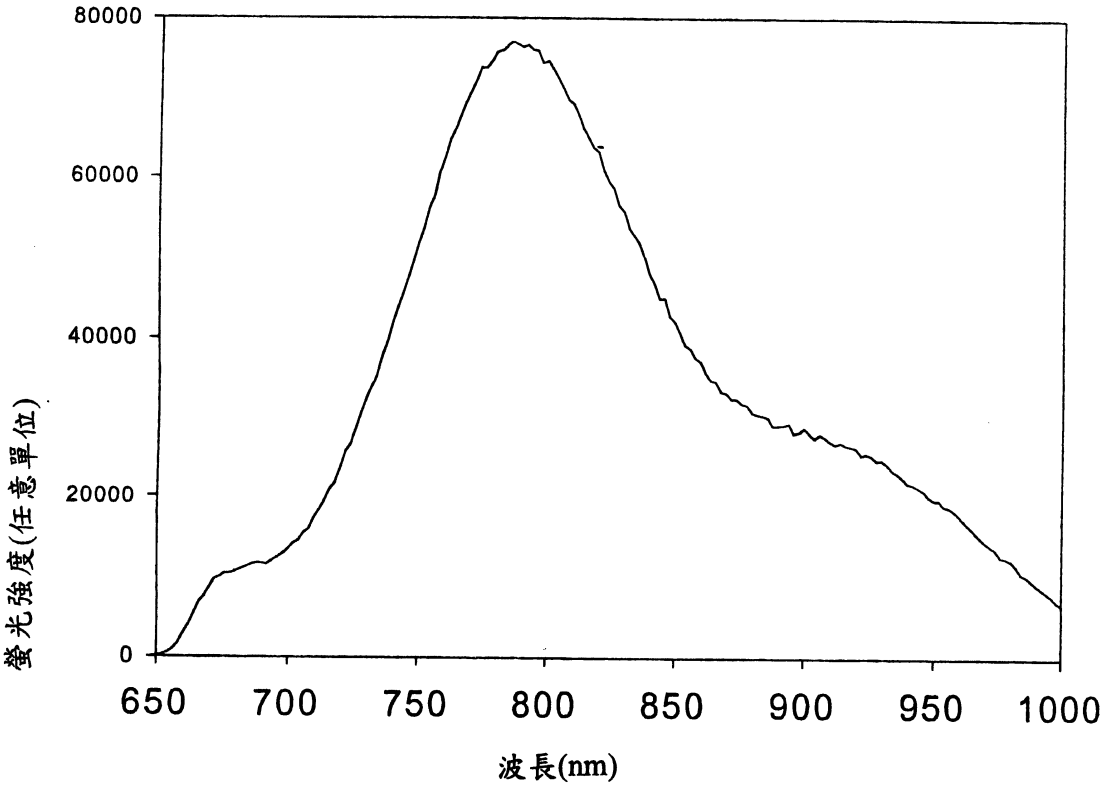


第十圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式



第十一圖

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

圖式簡單說明

第一圖(圖1)是摻雜Cr和Ni光纖個別發射頻譜的比較圖。

第二圖(圖2)是顯示根據本發明的實施例,藉著可變地調整圖1光纖中每一過渡金屬離子的相對泵運功率而控制合併輸出頻譜以達到最佳的輸出頻譜。

第三圖(圖3)是顯示本發明實施例的輸出頻譜,以及與目前光線發射技術之兩個範例比較。

第四圖(圖4)是顯示本發明實施例的兩個輸出頻譜,和使用摻雜Cr和Ni光纖在980nm和820nm激勵,以及些微地不同強度下泵運之比較。

第五圖A(圖5A)是泵運分裂器耦合裝置的示意圖。

第五B圖(圖5B)是另一種雷射裝置的示意圖。

第六圖(圖6)顯示本發明另一實施例的螢光頻譜,其中相同種類的過渡金屬離子加入於不同種類的材料物體中。

第七圖(圖7)顯示Cr和Ni摻雜於鎂橄欖石玻璃陶瓷中之組合頻譜,該玻璃陶瓷組成份實施例為Cr含量約為0.10%重量比。

第八圖(圖8)顯示Cr和Ni摻雜於鎂橄欖石玻璃陶瓷中之組合頻譜,該玻璃陶瓷組成份實施例為Cr含量約為0.05%重量比。

第九圖(圖9)顯示根據本發明摻雜Ni玻璃陶瓷光纖之輸出頻譜。此頻譜中央尖峰波長約為1520nm,以及約250nm之全寬度一半最大值(FWHM)。

第十圖(圖10)是以光纖為主裝置的示意圖,可用在光



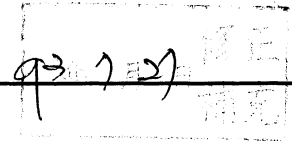
四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有過渡金屬離子之寬頻帶光源)

一種寬廣頻帶之光源，其包含含有寬廣頻帶光源之相關裝置，該光源使用至少一個，優先地兩個或多個寬廣的螢光頻譜，該頻譜由摻雜於一個或多個材料物體中一種或多種過渡金屬離子共同發出。物體由晶體，玻璃陶瓷，玻璃，或聚合物有機材料選取出。寬廣頻帶光源或裝置能夠產生非常寬廣的螢光頻譜。合併頻譜優先地在接近紅外線區域中跨越500nm至600nm至700nm波長範圍，以及具有強度並不偏離平均強度超過10dB。

英文發明摘要 (發明之名稱：Broadband Source With Transition Metal Ions)

A broadband source, including associated devices that may incorporate the broadband source, which makes use of at least one, preferably two or more broad fluorescence spectra in combination from one or more species of transition metal ions doped in one or more material bodies. The bodies are selected from crystalline, glass-ceramic, glass, or polymer-organic materials. The broadband source or devices can generate a very broad fluorescence spectrum. The combined spectrum preferably spans a





四、中文發明摘要 (發明名稱：具有過渡金屬離子之寬頻帶光源)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Broadband Source With Transition Metal Ions)

or devices can generate a very broad fluorescence spectrum. The combined spectrum preferably spans a wavelength range of about 500 nm to 600 nm to 700 nm, and having an intensity that does not deviate from an average intensity by more than about 10 dB, over a range or portion of the near infrared region.



六、申請專利範圍

1. 一種寬廣頻帶之螢光光源，該光源包含至少兩種過渡金屬或稀土族金屬離子之物體，其中光源被光學地激勵時將在接近紅外線區域中產生至少150-250nm頻寬之寬廣輸出頻譜。
2. 一種寬廣頻帶之光源，該光源包含至少兩種過渡金屬之物體，其中光源被光學地激勵時將在接近紅外線區域中產生具有一強度之合併輸出頻譜，其強度並不偏離平均強度超過 $\pm 10\text{dB}$ 。
3. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中光源含有至少一個物體具有超過一種過渡金屬離子，以及當光源被光學地激勵時將在接近紅外線區域中產生寬廣之合併輸出頻譜。
4. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中包含一種材料，該材料由晶體，玻璃陶瓷，玻璃，及有機聚合物基質選取出。
5. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中包含玻璃陶瓷材料。
6. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中材料為透明鎂橄欖石。
7. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中材料為透明鎳酸鹽尖晶石物體。
8. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中材料為透明矽鋅礦石物體。
9. 依據申請專利範圍第1項之光源，其中光源加入光學組件裝置內。

