

公告本

申請日期： 20.2.14	案號： P0103256
類別：H01S 3/00	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

486845

一、發明名稱	中文	分佈式回授雷射
	英文	DISTRIBUTED FEEDBACK LASER
二、發明人	姓名 (中文)	1. 派 葛倫史泰德 2. 克瑞斯特 佛洛茲
	姓名 (英文)	1. PER GRANESTRAND 2. KRISTER FROJDH
	國籍	1. 瑞典 2. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典泰瑞索市林格街9A號 2. 瑞典艾佛約市奈奇皮格街332號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商 L M 艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市S-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林. 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL
		

本案已向

國(地區)申請專利

瑞典 SE

申請日期

2000/12/13 0004613-6

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)

技術領域

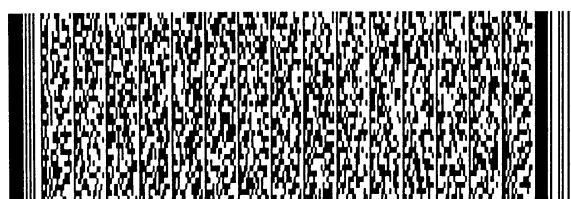
本發明係關於一種分佈式回授(DFB)半導體雷射。

發明背景

分佈式回授半導體雷射目前在光學通訊網路中一般乃用作單一模式光纖上之高效能、高速及長距離信號傳輸之光源。

DFB雷射包含許多半導體層且亦包含一柵板(grating)，該許多半導體層形成一包含主動層之光學導波管。柵板設計對獲取優良效能具有關鍵性。該等雷射之一重要參數為乘積 kL ，其中 k 是柵板的強度(strength)且 L 是導波管的長度。高乘積值會減少門檻電流並增進雷射速度。若有製造DFB雷射之整合陣列，在製造光學陣列晶片時應具有高良率。可在雷射導波管之兩相對面施加反反射(AR)塗層予以達成。然而，當雷射射出的光學功率遞增時，雷射中的模式跳躍問題會伴隨而來。這是具有高乘積 kL 值及/或兩端面具有AR塗層之雷射特有的問題。主要原因在於雷射內部之不均勻功率分佈。有一由雷射內部光的駐波圖樣所產生的小型變化功率分佈。沿著導波管之長度亦有一較大型的功率變化，在靠近導波管之相對終端時功率一般會大量衰減，如同取自雷射導波管中央之啟始點。非均勻性小型功率分佈及大型功率分佈兩者皆會增加雷射中所產生之光之非預期光學模式之增益。

以下將對非均勻性大型功率分佈予以較為詳盡的敘述。位於雷射空腔或雷射導波管之相對終端之較低光學功率會



五、發明說明(2)

產生較低的激發再組合比率且，基於接觸層內的電氣阻抗及與載體運輸相關的效應，會產生一較高的載體密度且因而具有比導波管中央區相對較大的增益。終端區之高增益亦會對非預期之光學模式產生較大的增益。另一負面效應包含，增益變化會改變折射係數且會改變沿著雷射導波管之布來格(Bragg)波長。接著會減少對非預期性光學模式之抑制並增加雷射之線寬。一種用於減少這些問題的方法包含使用一"複合式耦合"柵板，其設計是為了沿著雷射導波管提供增益或耗損之週期性變化。然而，製造該等複合式耦合柵板是困難的。一般亦會同時提高DFB雷射內部之耗損與門檻電流。

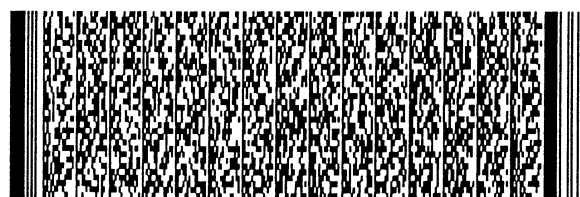
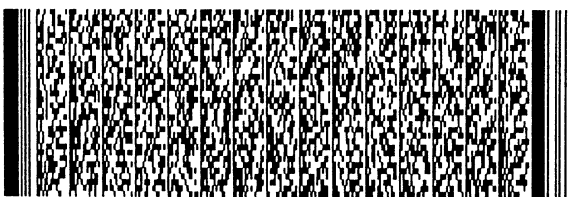
在讓渡予KK東芝，木野下(Kinoshita)等人之美國專利案5,321,716中，揭露一種具有受控相位位移之分佈式回授半導體雷射。一種歐姆性接觸、受摻雜之半導體層在中央相位位移區之電阻值可高於或低於終端區的電阻值。

發明概述

一般而言，為了避免沿著DFB半導體雷射之導波管之增益或功率之非均勻性大型分佈，一可變電阻值乃用於雷射中，此電阻值因而沿著雷射導波管或空腔的縱軸而變。特別是，電阻值的改變方式為，雷射導波管在相對終端處的電氣阻抗較高。

圖式簡述

現在要配合附圖以非限制性具體實施例敘述本發明，其中：



五、發明說明 (3)

- 圖1 圖示一種經由歐姆性接觸層電氣連接一DFB雷射的原理，沿著雷射所提供的一種大型增益分佈比在具有均勻厚度之簡單、連接歐姆性接觸層之雷射中的還均勻，以及
- 圖2 為上述DFB半導體雷射的圖示，具有一歐姆性接觸層，目的為沿著雷射提供一較為均勻的大型增益分佈。

發明詳細說明

在圖1所示的位置1表示一DFB半導體雷射，包含未示出的主動層，與週圍的層共同形成一光學導波管，且進一步包含一未示出的柵板。雷射基本上為一細長型平板，在紙張之平面中具有一縱軸方向並射出光線，如箭號2。雷射1乃連接於一輸入電氣導體路徑3，將電流 I_{laser} 送入雷射以驅動之並發射光線。導體路徑3具有許多連接不同雷射區的分支，未示出的雷射接觸層因而各自分劃範圍，彼此之間不具有橫向電氣接觸，也就是在接觸層之平面中。所示的具體實施例中有三條分支，其中兩條乃連接至雷射之相對終端區且另一條乃連接至雷射之中央區。在每一條分支中，所連接的電阻具有所選擇的阻值。因此，在連接終端區之分支中，所連接的電阻5、7具有的阻值分別為 R_1 與 R_3 。在中央分支中，所連接的電阻9具有的阻值為 R_2 。為了減少雷射中大型功率分佈或增益的非均勻性，連接到雷射相對終端區之路徑所選用的阻值較高且較中央區之路徑所選用的阻值較低，電阻阻值因而沿著遠離中央區的方向遞增。所以，圖1中，至終端區之路徑所選擇的電阻5、7、9具有較高的阻抗。亦即，條件滿足 $R_1 > R_2$ 、 $R_3 > R_2$ 。

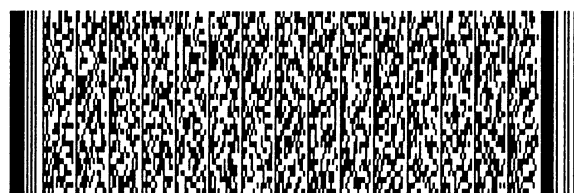


五、發明說明 (4)

圖2為藉由上圖所示之另一具體實施例，雷射主體1之接觸層具有一本質上均勻之厚度以及一受控的、本質上均勻的電氣電阻率。接觸層已經由導形(pattern)以提供一電氣連接區11，其中自輸入導通路徑3至不同雷射1部分的電氣導通路徑中存在不同電阻率以達成如圖1所示之電氣連接。輸入導通路徑3本質上於垂直雷射縱軸的方向延伸，在雷射中的某個位置貫穿雷射縱軸且導通路徑之邊緣貫穿雷射主體。所以，輸入導通路徑的寬度小於雷射的長度。連接區因而本質上為三角形或從輸入導通路徑看為扇出形。如圖2所示，本質上特別可為一梯形。梯形的斜邊可為用於提供所需變化電阻值之內凹曲線。亦可以連接區11之寬度敘述形狀，取自垂直於雷射縱軸之方向，自雷射中央向雷射終端遞減。此一形狀可應所需提供一變化電阻值。

置於接觸層11底下，雷射1內部的功率分佈可用已知的方法予以計算。然後可由計算出的功率分佈、雷射增益特性及接觸層材料之電阻率決定接觸層11的最佳幾何形狀。因此可執行底下步驟：

1. 計算雷射內部的功率分佈 $P(z)$ ，假設雷射之運作功率具有均勻增益， z 為沿著雷射縱軸方向延伸之座標軸之座標值。
2. 由功率分佈計算激發再組合 n_{st} 。
3. 由量測出或計算出的增益曲線計算增益及激發再組合之層所需的電流密度 $J(z)$ 。
4. 由電流密度及接觸電阻值沿著接觸層11計算最佳化電壓



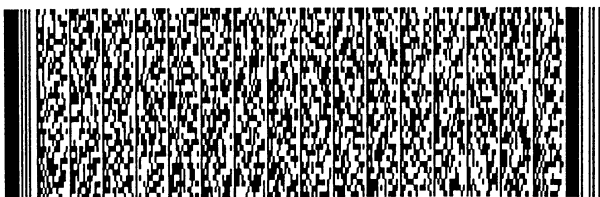
五、發明說明 (5)

分佈 $V(z)$ (接觸層中??接觸層與底層之間??)。在接觸電阻值中，可包含用於載體運輸效應的現象補償。

5. 由接觸層材料之電壓分佈及薄片或區域電阻值或電阻率(??)及其厚度計算用於佈局的接觸層幾何形狀。

具有變化性寬度之接觸層之雷射可稍微改變用於製造DFB半導體雷射之標準製程而予以製造，修改後的製程包含適宜的腳墊金屬以及具有適當腳墊幾何形狀之光罩。

修改後的接觸層電氣連接或使用具有變化性、適宜厚度之接觸層亦可用於補償其它沿著其長度具有非均勻性功率之半導體元件中之飽和效應，例如半導體模組器。此類型的模組器一般用於與DFB雷射整合。



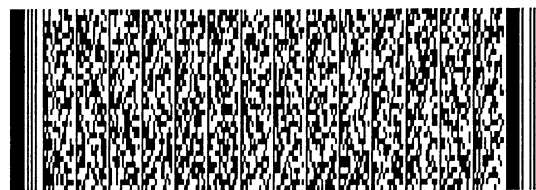
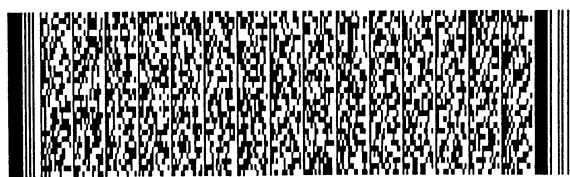
圖式簡單說明

四、中文發明摘要 (發明之名稱：分佈式回授雷射)

一種如分佈式回授半導體雷射或半導體模組器之電光元件(1)包含一光學導波管。一接觸層(11)乃施於該光學導波管，將電流傳導至元件並予以驅動或模組。接觸層乃連接至導電路徑(3)的終端且具有一外形，與元件表面垂直，於路徑終端與光學導波管之不同區域間提供一電氣阻抗，其中阻抗值在置於元件終端附近的區域比置於元件中央的區域還大。外形可類似一具有凹斜面的梯形且經由選擇而產生之變化性電氣阻抗於光學導波管內提供一本質上均勻的電氣功率或增益，取自導波管的縱軸方向。

英文發明摘要 (發明之名稱：DISTRIBUTED FEEDBACK LASER)

An electrooptic device (1) such as a distributed feed back semiconductor laser or a semiconductor modulator comprises an optical waveguide. A contact layer (11) is applied to the optical waveguide for conducting electrical current to the device for driving or modulating it. The contact layer is connected to the end of an electrically conducting path (3) and can have a shape, as seen perpendicularly to the surface of the device, to give an electric resistance between the end of the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：分佈式回授雷射)

英文發明摘要 (發明之名稱：DISTRIBUTED FEEDBACK LASER)

path and different areas at the optical waveguide which resistance is higher for areas located close to the ends of the device than for areas are located at the central region of the device. The shape can be similar to a trapezium having concave oblique sides and is selected so that the resulting varying electrical resistance gives a substantially uniform electrical power or gain inside the optical waveguide, taken in the longitudinal direction of the waveguide.



六、申請專利範圍

1. 一種電光元件，特別是一種分佈式回授半導體雷射或半導體模組器，包含一具有一縱軸方向的光學導波管、兩個相對終端及一個中央區域、一形成一施於光學導波管長度之接觸層且用於將電流導至該元件並予以驅動之電氣導通層區域、其特徵為該接觸層具有一電氣阻抗值，於縱軸方向變化，且終端比中央區有較高的電阻值，該變化性電阻值使沿著縱軸方向之光學導波管內部的電氣功率或增益均勻。

2. 如申請專利範圍第1項之電光元件，其特徵為接觸層於光學導波管上沿伸至兩相對終端且具有一本質上均勻的厚度，該接觸層於一連接區域連接至一電氣導通路徑，該接觸層在電氣導通層之平面中具有一外形/圖樣以提供一介於連接區域和光學導波管區之間的電阻值，位於靠近相對終端之電阻值比位於中央區域之電阻值還大。

3. 如申請專利範圍第2項之電光元件，其特徵為該接觸層之外形/圖樣包含兩延伸自相對終端之相對面，該等相對面對縱軸方向形生銳角。

4. 如申請專利範圍第3項之電光元件，其特徵為該等相對面為凹向中央區域的內凹形。

5. 如申請專利範圍第2項之電光元件，其特徵為該連接區域區具有平行於該元件縱軸方向之縱軸方向。

6. 如申請專利範圍第2項之電光元件，其特徵為該接觸層之外形/圖樣相當於具有兩平行邊和兩斜邊之梯形，較長之平行邊本質上乃置於並相當於該元件之光學導波管且



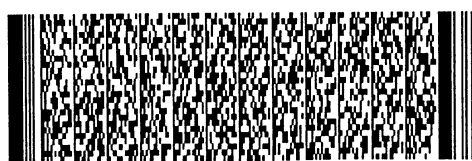
六、申請專利範圍

較短之平行邊乃置於該連接區域。

7. 如申請專利範圍第6項之電光元件，其特徵為該兩斜邊乃對較長之平行邊呈銳角而置。

8. 如申請專利範圍第2項之電光元件，其特徵為該連接區域於中央區域呈細長形。

9. 如申請專利範圍第8項之電光元件，其特徵為該接觸層之細長形之縱軸本質上乃平行於該元件之縱軸。



90年3月26日 修正
 補充

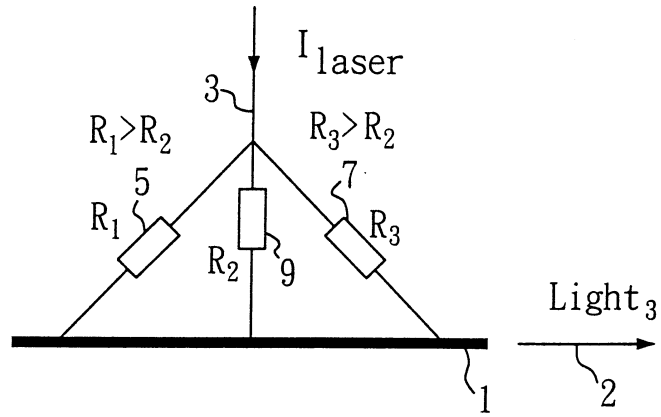


圖 1

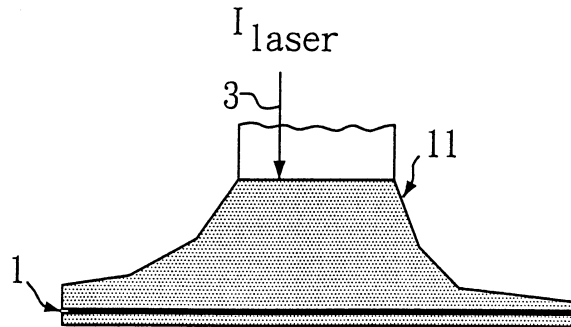


圖 2