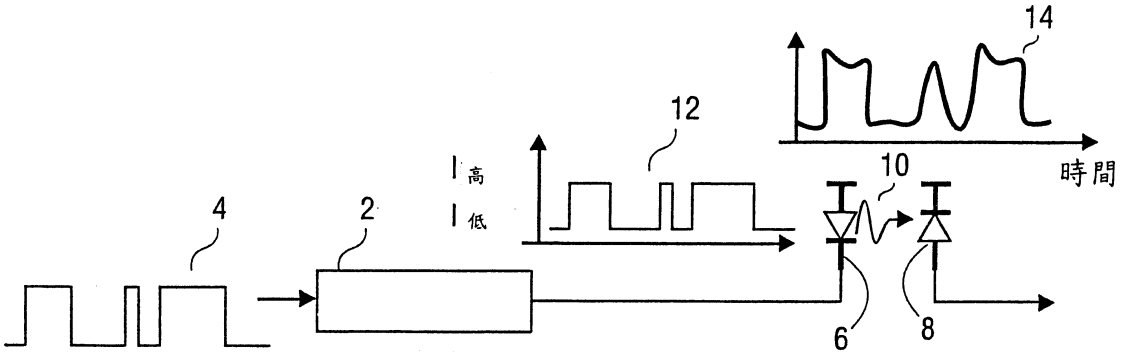
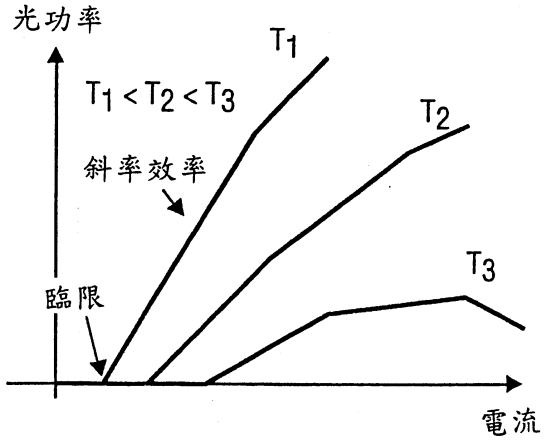
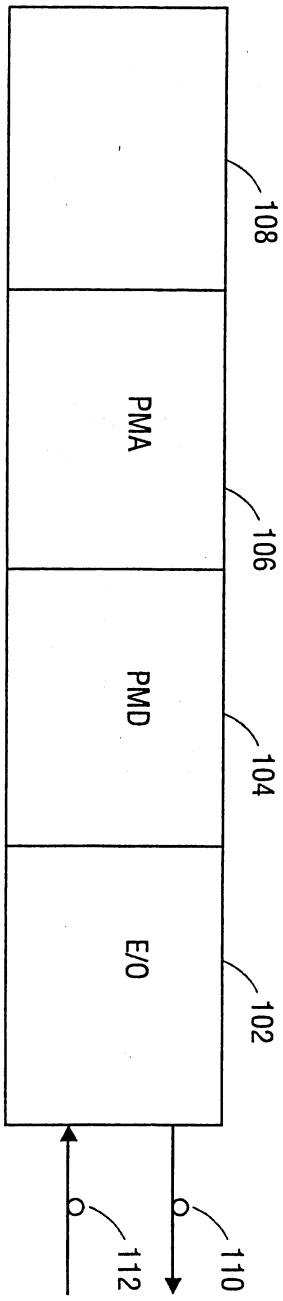
92132044



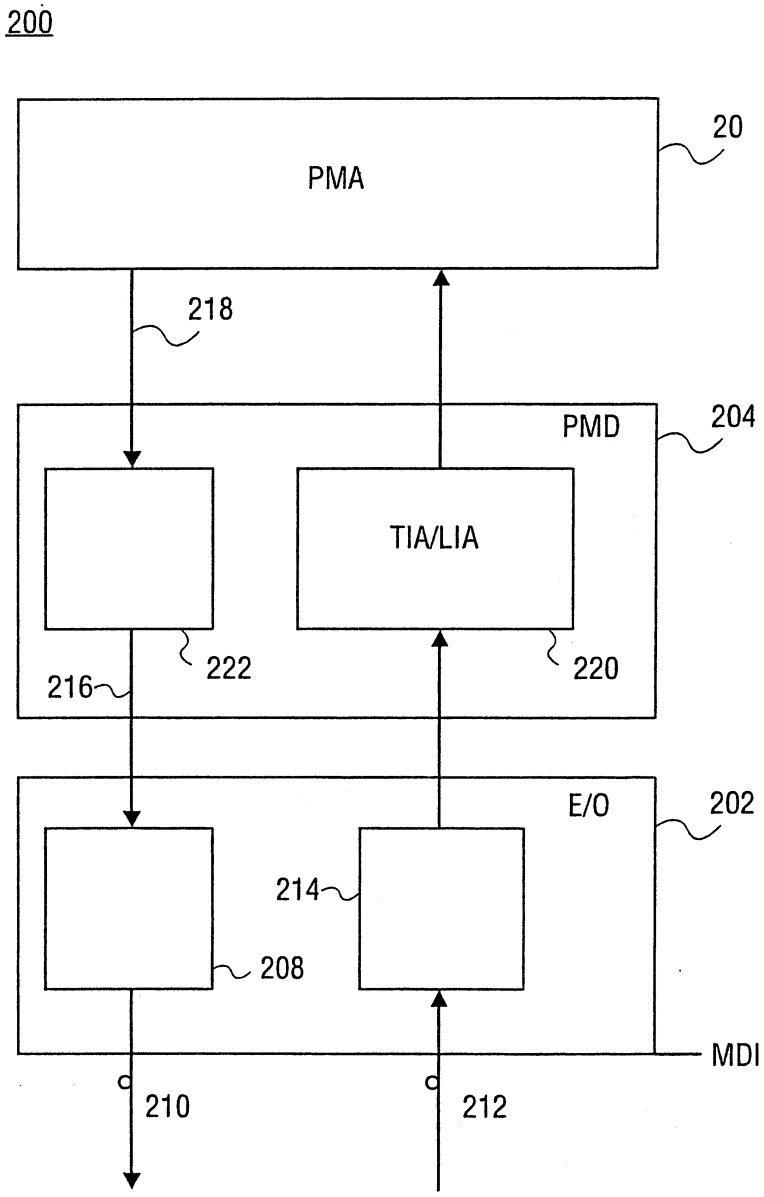
第 1 圖



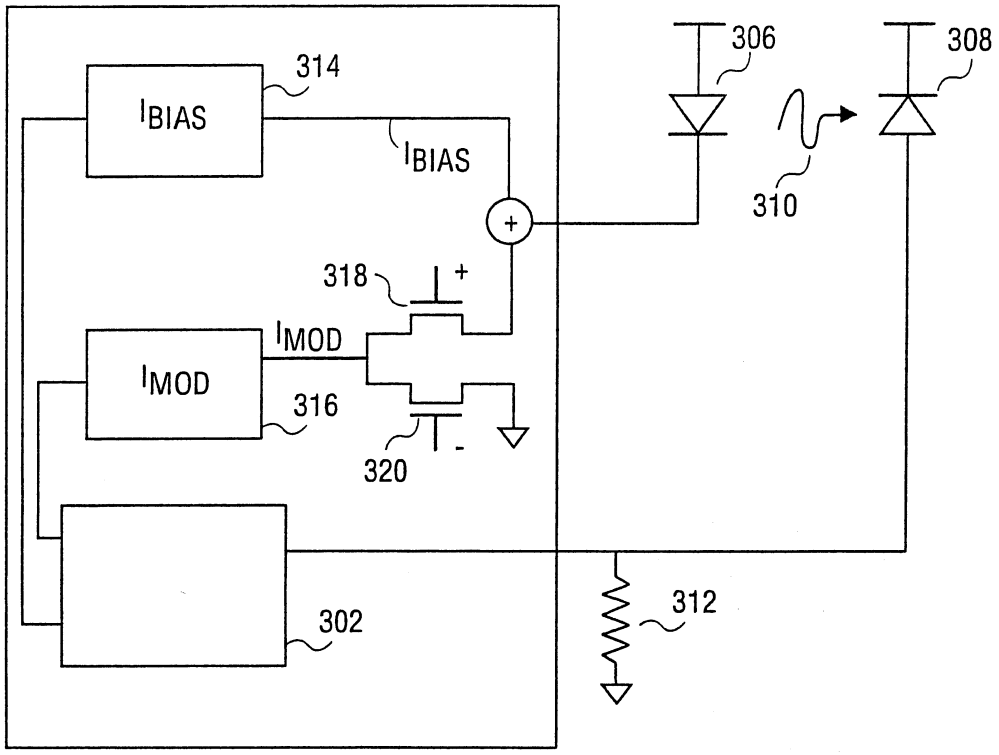
第 2 圖



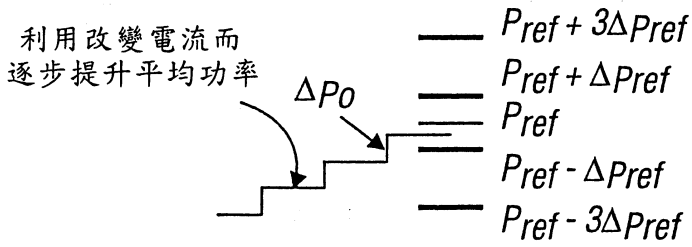
第 3 圖


200
PMA
20
218
PMD
204
TIA/LIA
222
220
216
E/O
202
214
208
MDI
210
212

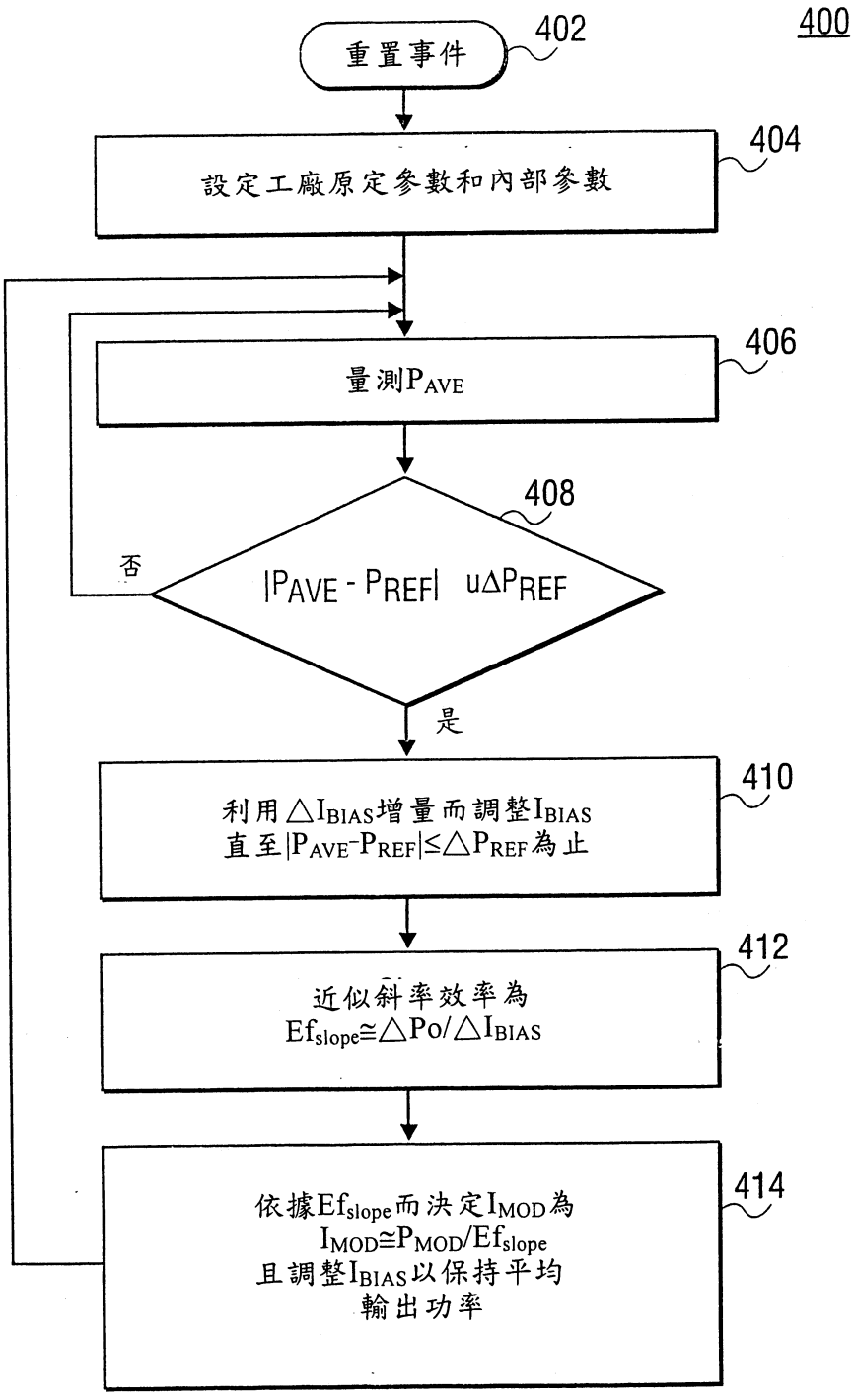
第 4 圖


306
308
314
IBIAS
IBIAS
310
318
+
IMOD
IMOD
316
320
-
302
312

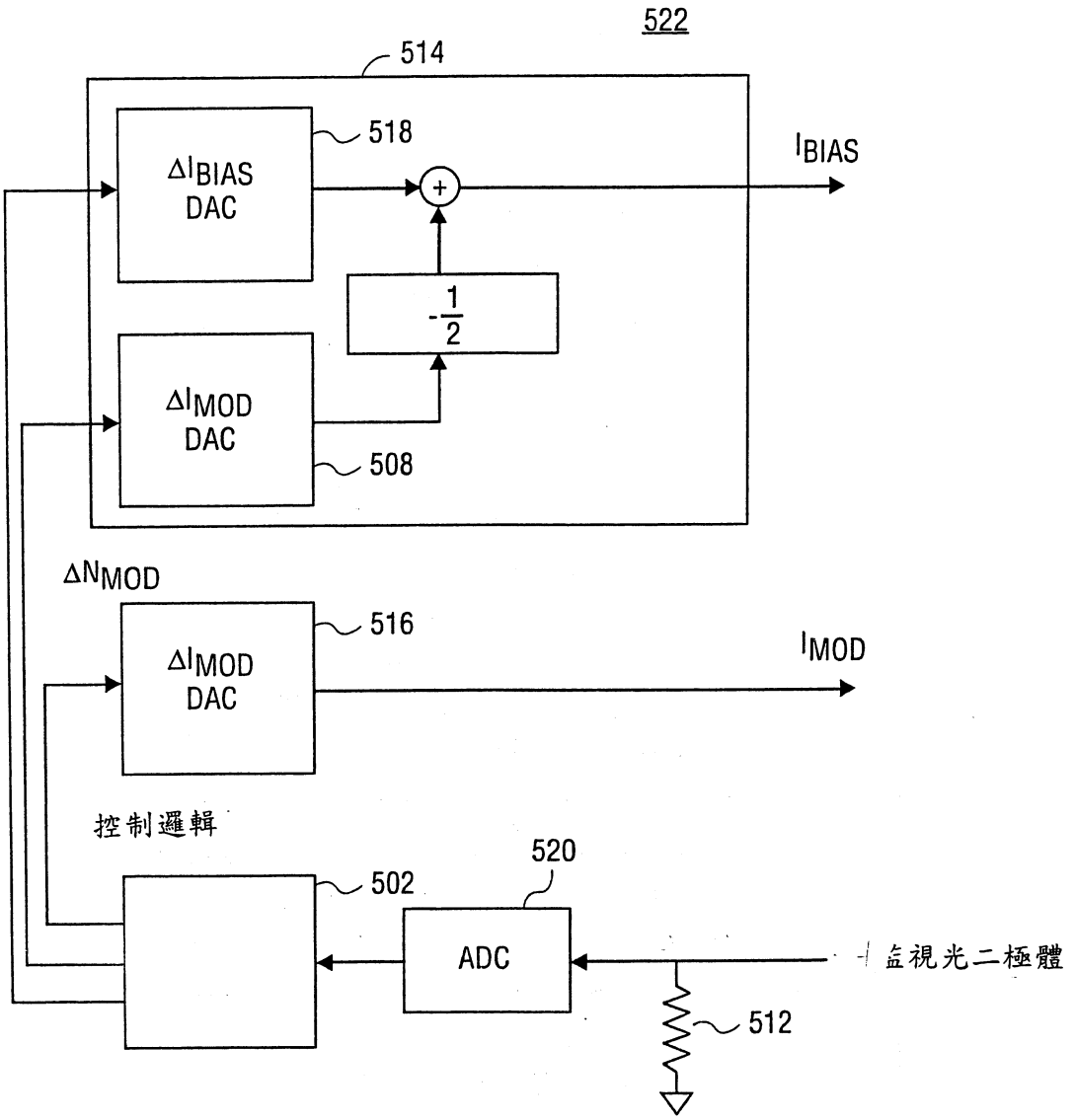
第 5 圖


利用改變電流而
逐步提升平均功率
ΔPo
Pref + 3ΔPref
Pref + ΔPref
Pref
Pref - ΔPref
Pref - 3ΔPref

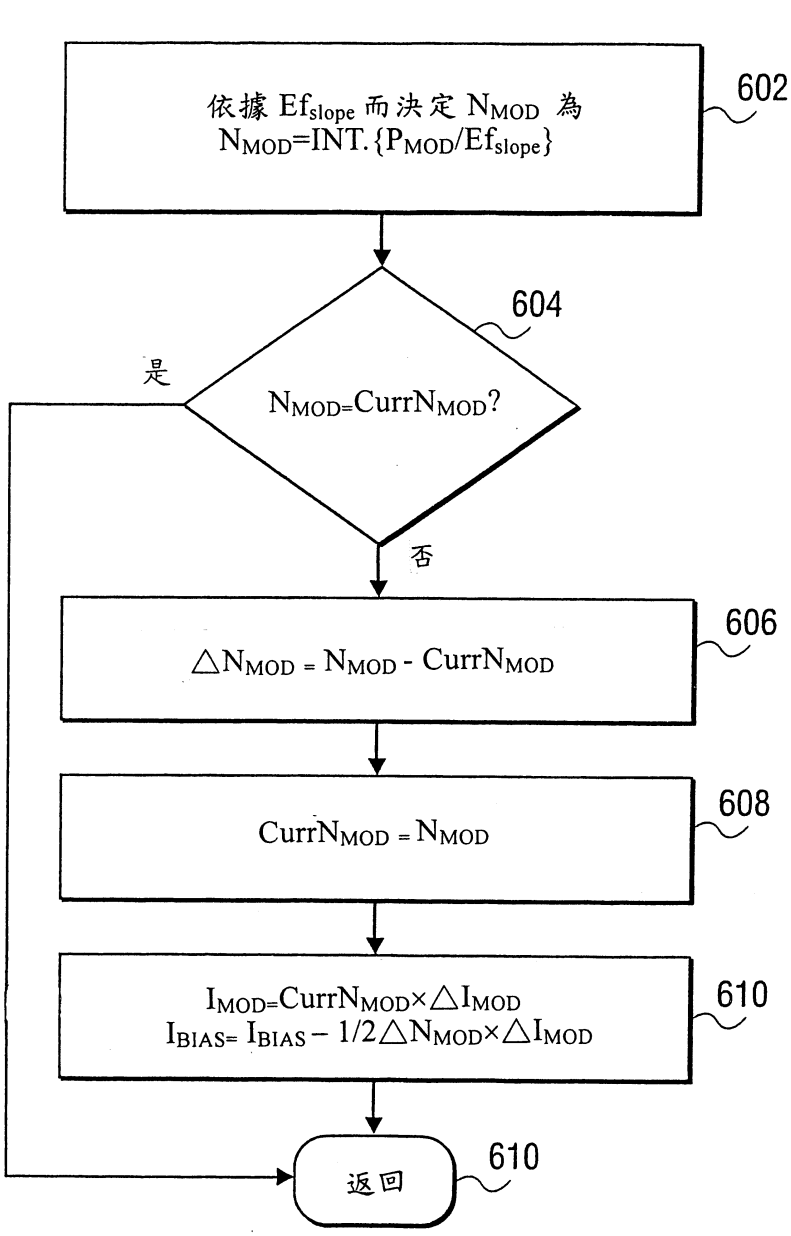
第 7 圖


400
重置事件
402
設定工廠原定參數和內部參數
404
量測P_{AVE}
406
408
$|P_{AVE} - P_{REF}|$ uΔP_{REF}
否
是
利用$\triangle I_{BIAS}$增量而調整I_{BIAS}
直至$|P_{AVE}-P_{REF}| \leq \triangle P_{REF}$為止
410
近似斜率效率為
$Ef_{slope} \cong \triangle Po/\triangle I_{BIAS}$
412
依據Ef_{slope}而決定I_{MOD}為
$I_{MOD} \cong P_{MOD}/Ef_{slope}$
且調整I_{BIAS}以保持平均
輸出功率
414

第 6 圖


522
514
518
ΔIBIAS DAC
IBIAS
-1/2
ΔIMOD DAC
508
ΔNMOD
516
ΔIMOD DAC
IMOD
控制邏輯
520
502
ADC
監視光二極體
512

第 8 圖


600
依據 Ef_{slope} 而決定 N_{MOD} 為
$N_{MOD}=INT.\{P_{MOD}/Ef_{slope}\}$
602
604
是
$N_{MOD}=CurrN_{MOD}$?
否
$\triangle N_{MOD} = N_{MOD} - CurrN_{MOD}$
606
$CurrN_{MOD} = N_{MOD}$
608
$I_{MOD}=CurrN_{MOD}\times\triangle I_{MOD}$
$I_{BIAS}= I_{BIAS} - 1/2\triangle N_{MOD}\times\triangle I_{MOD}$
610
返回
610

第 9 圖

公告本

I274448

第 92132044 號申請案

發明專利說明書

修正本 95.07.28.

（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：92132044

※ 申請日期：92、11、14　　※IPC 分類：H01S 3/09

壹、發明名稱：（中文/英文）

雷射驅動器電路和系統

Laser Driver Circuit and System

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

英特爾公司 / Intel Corporation

代表人：（中文/英文）

塞門　大衛 / SIMON, David

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國加州聖塔克萊拉市密遜大學道 2200 號

2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）美國 / U.S.A.

參、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1.伊恩　泰蘇柏 / YOON, Taesub

2.亞蘇里　柏休珊 / ASURI, Bhushan

住居所地址：（中文/英文）

1.美國加州卡拉巴斯・佛德 3347 號

3347 Via Verde, Calabasas, CA 91302, U.S.A.

2.美國加州橡樹園・H 希可里道 5829 號

5829 H Hickory Drive, Oak Park, CA 91377, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

1.美國 / U.S.A.　2.印度 / India

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☑ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002, 12, 16；10/321, 177

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

背景

此處所揭示之主題內容是關於資料通訊系統。尤其是，此處所揭示之主題內容是關於在光學傳輸媒體中傳輸資料。

【先前技術】

資訊

依據IEEE Std.802.3ae-2002的資料傳輸標準、美國國家標準協會(ANSI T1.105.xx)提供之標準所指示之同步光學網路/同步數位階系(SONET)協定或國際電信協會(例如，ITU-TG.707，G.708，G.709，G.783以及G.784)提供之建議所指示之同步數位階系(SDH)，使得以每秒百億位元與更多之資料率通訊在光學傳輸媒體中，例如纖維光學電纜，之資料傳輸成為可能。為在光學傳輸媒體中傳輸資料，雷射裝置一般反應於資料信號而調變光學信號。

第1圖展示提供電力至雷射二極體6之先前技術的雷射驅動器電路2之分解圖。反應於脈波資料信號4，雷射驅動器電路2提供一組脈波電流信號12和一組標稱固定之偏壓電流(未展示出)至雷射二極體6。反應於脈波電流信號12，雷射二極體6傳輸具有輸出功率14之一組光信號10。光二極體8量測被使用於估計雷射驅動器電路2或雷射二極體6之性能的輸出功率14。

“斜率效率”一般表示反應於輸入電流信號而產生輸

出功率之雷射裝置的效率。例如，斜率效率一般被表示為，當雷射裝置適當地被施加偏壓時，來自雷射裝置之光信號輸出功率中之改變量測除以提供至雷射裝置以傳輸光信號的輸入電流信號中的改變振幅。相關於特定雷射裝置的斜率效率一般隨老化或操作溫度之函數而改變。例如，第2圖展示之圖形，其中展示雷射裝置之斜率效率的溫度效應(亦即，不同的溫度T_1、T_2和T_3)。在展示之範例中，雷射裝置在較低操作溫度時具有較高的斜率效率。

【發明內容】

發明概要

依據本發明之一實施例，係提出一種用於資料傳輸之方法，其包含下列步驟：利用離散電流增量而改變提供至一組雷射裝置之一偏壓電流；反應於該偏壓電流中之改變而量測來自該雷射裝置之一組光信號輸出功率的改變；依據該偏壓電流中之改變和該輸出功率中之改變而估計與該雷射裝置相關的一組斜率效率；以及根據所估計的斜率效率和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流之振幅。

圖式簡單說明

將參考下面的圖式說明本發明之非受限制和非排除性之實施例，除非另外有所指定，否則相同之參考號碼指示所有各圖式之相同部份。

第1圖展示提供電力至一雷射裝置之先前技術雷射驅動器電路的一組分解圖。

第2圖展示一組圖形，其中展示與雷射裝置相關的斜率效率之典型的溫度效應。

第3圖展示依據本發明一實施例之系統的分解圖，其中於光學傳輸媒體中傳輸和接收資料。

第4圖展示依據第2圖展示之一系統實施例的資料傳輸系統之實際媒體附件和實際媒體從屬部份的分解圖。

第5圖展示依據第4圖展示之實際媒體從屬部份一實施例的雷射驅動器電路之分解圖。

第6圖展示依據第5圖展示之雷射驅動器電路一實施例的流程圖，其中展示調整雷射驅動器電路之輸出電流的程序。

第7圖展示依據第6圖展示之程序實施例之圖形，其中展示反應於來自雷射裝置之輸出電流的改變，來自雷射裝置之光信號的一組輸出功率的改變。

第8圖展示依據第5圖展示之雷射驅動器電路實施例的一組雷射驅動器電路。

第9圖展示一組流程圖，其中展示依據第6圖展示之程序實施例和第8圖展示之雷射驅動器電路之處理程序。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本說明之“一實施例”或“一組實施例”意謂著與實施例結合被說明之特定特點、結構、或特性之參考包含於本發明之至少一實施例中。因此，在這說明各處出現之詞組“在一實施例中”或“一組實施例中”不一定全部參考相同之實施例。更進一步地，特定的特點、結構、或特性可以被組

合於一組或多組實施例中。

此處被稱為“機器可讀取”指令者，是關於可被一組或多組用以進行一組或多組邏輯操作之機器所了解之表示。例如，機器可讀取指令可以包含可被一組用以於一組或多組資料物件上執行一組或多組操作之處理器編輯器所轉譯的指令。但是，這僅是機器可讀取指令之一範例並且本發明之實施例並不受此限定。

此處被稱為“儲存媒體”者，是關於可被一組或多組機器感知而能夠保持表示的媒體。例如，一組儲存媒體可以包含一組或多組供用於儲存機器可讀取指令或資料之儲存裝置。此儲存裝置可以包含儲存媒體，例如，光學、磁式或半導體儲存媒體。但是，這僅是儲存媒體之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為“邏輯”者，係關於用以進行一組或多組邏輯操作之結構。例如，邏輯可以包含依據一組或多組輸入信號而提供一組或多組輸出信號之電路。此電路可以包含接收一數位輸入且提供一數位輸出之一限定的狀態機器，或者反應於一組或多組類比輸入信號而提供一組或多組類比輸出信號之電路。此電路可以被提供於應用特定積體電路(ASIC)或者場規劃閘陣列(FPGA)中。同時，邏輯也可以包含機器可讀取指令，其被儲存於與處理電路組合以執行此機器可讀取指令之記憶體中。但是，這些僅是可以提供邏輯之結構的範例並且本發明之實施例並不受此限定。

此處被稱為“資料匯流排”者，是關於用以在裝置之間傳輸資料之電路。此處被稱為“多工資料匯流排”者，是關於能夠在被耦合至多工資料匯流排之兩組或多組裝置之間傳輸資料的資料匯流排。多工資料匯流排可以依據與該裝置相關的位址或該裝置被耦合之多工資料匯流排的位置而傳輸資料訊息至被耦合至多工資料匯流排之裝置。但是，這僅是多工資料匯流排之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為“光學傳輸媒體”者，是關於能夠以被資料信號所調變之光學信號而傳輸光能量，以至於該資料信號可利用解調變該光學信號而被恢復之傳輸媒體。例如，一組光學傳輸媒體可以包含被耦合在傳輸點和接收點之間的纖維光學電纜。但是，這僅是光學傳輸媒體之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為“雷射裝置”者，是關於反應於電源而傳輸光信號之裝置。例如，雷射裝置可以在利用資料信號被調變的光學傳輸媒體中傳輸光信號。但是，這僅是雷射裝置之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為“雷射驅動器電路”者，是關於提供功率至被使用以供於光學傳輸媒體中傳輸光信號之雷射裝置的電路。例如，雷射驅動器電路可以提供一組控制電流信號以提供用以傳輸光信號之功率。但是，這僅是雷射驅動器電路之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

雷射驅動器電路可以提供電流信號至雷射裝置，該雷

射裝置具有與被資料信號所調變之資料電流成份組合之"偏壓電流"成份。資料電流信號可以利用資料信號調變一"調變電流"而被產生。調變電流可以決定可使電流信號振幅從偏壓電流成份離逸出之限度。但是，這僅是偏壓電流和調變電流之一範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

來自雷射裝置之光信號強度可以與可測量的"輸出功率"相關。例如，來自雷射裝置之輸出功率可從感知器，例如，被曝露至光信號之光二極體，而被量測。但是，這僅是與傳輸光信號之雷射裝置相關的輸出功率之一範例並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為"平均輸出功率"者，是關於在一時間週期上之雷射裝置平均輸出功率的近似值。例如，平均輸出功率可以依據從感知器之輸出被積分經過曝露至由雷射裝置產生的光信號之一週期且隨後被常態化而被決定。此處被稱為"擺動輸出功率"者，是關於可以在一時間週期之上使雷射裝置輸出功率從其最小值離逸至其最高值之數量。但是，這些僅是平均輸出功率和擺動輸出功率之範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

此處被稱為"斜率效率"者，是關於在被提供至雷射裝置之電流信號和反應於該電流信號而利用雷射裝置產生之光信號所產生的輸出功率之間的關係。例如，斜率效率可以被表示為輸出功率之改變除以電流信號中改變的振幅。但是，這僅是斜率效率之一範例並且本發明之實施例

並不受此方面之限定。

簡單地說，本發明之一實施例係關於提供一組電流信號以供應電力給予雷射裝置之雷射驅動器電路。當來自雷射裝置之光信號輸出功率中的改變被監視時，被提供至雷射裝置之偏壓電流可以被改變。與雷射裝置相關的斜率效率可以依據偏壓電流中之改變和該輸出功率中之改變而被決定。但是，這僅是一實施例且本發明之其他實施範例並不受此方面之限定。

第3圖展示一組系統分解圖，其依據本發明一實施例於光學傳輸媒體傳輸和接收資料。光學收發器102可以在光學傳輸媒體中，例如纖維光學電纜，傳輸或接收光學信號110或112。光學收發器102可以依據任何光學資料傳輸格式，例如，分波多工(WDM)或多振幅信號(MAS)，而調變被傳輸之信號110或解調變被接收的信號112。例如，光學收發器102之傳輸器部份(未展示出)可以採用WDM以供於光學傳輸媒體中傳輸多數個資料"線路"。

實際媒體隸屬(PMD)部份104可以提供電路，例如轉阻抗放大器(TIA)(未展示出)及/或限制放大器(LIA)(未展示出)，以接收並且反應於被接收的光學信號112而決定來自光學收發器102之電氣信號。PMD部份104同時也可從雷射驅動器電路(未展示出)提供電力至光學收發器102之雷射裝置(未展示出)以供傳輸光學信號。實際媒體附件(PMA)部份106可以包含時脈和資料恢復電路(未展示出)以及解多工電路(未展示出)以恢復從PMD部份104被接收之調整

信號之資料。PMA部份106同時也可包含多工電路(未展示出)以供於資料線路中傳輸資料至PMD部份104，以及串列器/解串列器(Serdes)，用以從第2層部份108將併列資料信號予以串列化並且依據利用時脈和資料恢復電路所提供之一組串列資料信號提供併列資料信號至第2層部份108。

依據一實施例，第2層部份108可以包含在如IEEE Std.802.3ae-2002，條款46所定義之媒體無關界面(MII)上被耦合至PMA部份106的一組媒體存取控制(MAC)裝置。在其他的實施例中，第2層部份108可以包含傳送錯誤更正邏輯以及框架器，以依據如美國國家標準協會提供之標準所指定之同步光學網路/同步數位階系(SONET)協定形式或如國際電信協會提供之建議所指定的同步數位階系(SDH)而傳輸並且接收資料。但是，這些僅是可以提供一組併列資料信號以於光學傳輸媒體上傳輸之第2層裝置的範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

第2層部份108同時也可被耦合至許多任何輸入/輸出(I/O)系統(未展示出)以供在處理平臺與其他裝置通訊。此I/O系統可以包含，例如，一組被耦合至處理系統之多工資料匯流排或一組多埠切換結構。第2層部份108同時也可經由封裝分類器裝置被耦合至多埠切換結構。但是，這些僅是可以被耦合至第2層裝置之I/O系統的範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

第2層裝置108同時也可利用在印刷電路板上之背部平面界面(未展示出)而被耦合至PMA部份106。此背部平面

界面可以包含如IEEE Std.802.3ae-2002，條款47中所提供之提供10十億位元以太附件單元界面(XAUI)的裝置。在另外的實施例中，此背部平面界面可以包含如光學網際網路活動討論會(OIF)所定義之系統封裝界面(SPI)的許多形式之任一形式。但是，這些僅是用以連接第2層裝置至PMA部份之背部平面界面的範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

第4圖展示系統200之分解圖，其依據第3圖展示之實施例之系統而於一光學傳輸媒體中傳輸資料和接收資料。光學收發器202包含用以於光學傳輸媒體中傳輸光學信號210之一雷射裝置208以及用以從光學傳輸媒體接收光學信號212之光檢測器部份214。光檢測器部份214可以包含一組或多組光二極體(未展示出)，以供用以轉換該被接收的光學信號212為一組或多組將被提供至TIA/LIA電路220的電氣信號。雷射驅動器電路222可反應於來自PMA部份205之資料信號而提供電流信號216至雷射裝置208。雷射裝置208接著可反應於電流信號216而傳輸光學信號210。

第5圖展示依據第4圖展示的實際媒體從屬部份之一實施例的雷射驅動器電路322之分解圖。雷射裝置包含一組雷射二極體306，其用以從雷射驅動器電路322接收電流信號並且反應於該輸入電流而產生光信號310。光二極體308可被使用以利用在電阻器312之上提供一輸出電流至控制電路302而監視光信號310之輸出功率。在該電阻器之

電壓可以是雷射二極體306輸出功率之指示。另外地，取代在電阻器312之上傳送輸出電流，TIA可以被耦合以接收該輸出電流並且提供輸出電壓至該控制電路302。但是，這些僅是雷射裝置輸出功率可如何被量測之範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

雷射驅動器電路322包含一組產生一調變電流成份(I_{MOD})之電流源電路316和一組產生一偏壓電流成份(I_{BIAS})之電流源電路314。一組切換電晶體組對包含切換電晶體318和320，以反應於被施加至切換電晶體318和320之閘極的一組資料信號(例如，來自PMA部份)而調變一組被切換調變電流輸出。被切換調變電流和偏壓電流成份可以使用本技術習知之類比電路設計技術而另外地被組合以提供供應雷射二極體306電力之電流信號。

在展示之實施例中，電流源電路314和316可反應於來自控制電路302之控制信號以調整I_{MOD}或I_{BIAS}之振幅而調整雷射二極體306之輸出功率。在一實施例中，電流源電路314和316可在一時間週期之上連續地增加或減少I_{MOD}或I_{BIAS}振幅而在接收端(未展示出)引動資料恢復電路以反應輸出功率之改變。另外地，電流源電路314和316可依更快反應之階段函數而改變I_{MOD}或I_{BIAS}振幅。但是，這些僅是調變電流或偏壓電流可反應於控制信號而如何被調整之範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。

依據一實施例，雷射驅動器電路322可以與預置系統參數(例如，被製造商所預置)相關，例如，目標參考平均

輸出功率(P_{REF})和目標調變功率或擺動輸出功率(P_{MOD})。第6圖展示處理程序400之流程圖，其中依據雷射驅動器電路322之實施例而調整I_{BIAS}及/或I_{MOD}。在步驟402，重置事件可以被檢測，例如功率提高事件。方塊404可以設定包含，例如，P_{MOD}和P_{REF}之內部參數和工廠原定參數。方塊406至414包含其中接著可以被執行直到依序的重置事件為止之處理迴路。

方塊406和菱形408可以檢測一事件或情況以啟動I_{BIAS}或I_{MOD}中之改變而保持雷射二極體306之平均輸出功率大約在P_{REF}。此事件或情況可以包含，例如，雷射二極體306溫度改變(例如，如利用電熱調節器被量測(未展示出))或來自雷射裝置306之平均輸出功率(P_{AVE})改變(例如，如自光二極體308之輸出被量測)。但是，這些僅是可以啟動I_{BIAS}或I_{MOD}中改變的情況或事件之範例，並且本發明之實施例並不受此方面之限定。方塊406量測P_{AVE}且菱形408決定P_{AVE}是否大約在P_{REF}的適當範圍(例如，如在方塊404被設定之參數所定義)之內。如果P_{AVE}不是大約在P_{REF}適當的範圍之內，則方塊408可以調整I_{BIAS}直至P_{AVE}是在適當的範圍之內為止。

依據一實施例，電流源電路314可反應來自控制電路302之數位控制信號而以離散電流增量($\triangle I_{BIAS}$)調整I_{BIAS}。在方塊410中，I_{BIAS}可以利用一組或多組增量$\triangle I_{BIAS}$而被調整(例如，被添加至I_{BIAS}或從I_{BIAS}被減去)直至P_{AVE}是在適當的範圍之內為止。如第7圖之展示，例如，I_{BIAS}

可以被調整直至P_{AVE}是在P_{REF}+/-n△P_{REF}範圍之內，其中△P_{REF}和n定義一供用於P_{AVE}之預定的公差。

在方塊410的調整I_{BIAS}之後，控制電路302可以近似於與方塊412雷射二極體306相關的一組斜率效率(Ef_{slope})。依據第7圖之實施例，在方塊410中，可依據一離散電流增量△I_{BIAS}以及從被添加至I_{BIAS}或從I_{BIAS}被減去的最後電流增量△I_{BIAS}產生的平均輸出功率(△P_o)的改變而預估Ef_{slope}(以置放P_{AVE}在P_{REF}+/-n△P_{REF}範圍之內)，如下所示：

$$Ef_{slope} \approx \triangle Po / \triangle I_{BIAS}$$

依據一實施例，控制電路302可以提供一控制信號至電流源電路316以保持一組調變電流I_{MOD}。在方塊414，控制電路302可以依據P_{MOD}和斜率效率近似△Po/△I_{BIAS}而決定I_{MOD}，如下所示：

$$I_{MOD} = P_{MOD} / (\triangle Po / \triangle I_{BIAS})$$

為保持P_{AVE}於適當的操作範圍之內，I_{BIAS}可依據被調整的調變電流I_{MOD}而減低電流量。於展示之實施例中，可假設，反應於調變電流I_{MOD}，雷射二極體306之輸出功率是大約地對稱於P_{AVE}。因此，在方塊410所決定之偏壓電流I_{BIAS}可以被減低大約任何增加至I_{MOD}的一半以保持P_{AVE}在適當的操作範圍之內。但是，這僅是偏壓電流可如何被減低以保持雷射二極體之平均輸出功率在適當的範圍之內的範例，並且本發明之實施例並不受限定於此方面。

第8圖展示依據參考第5和6圖展示的雷射驅動器電路322之一實施例所展示的雷射驅動器電路522之圖形。類比

至數位轉換器(ADC)520可以從監視光二極體提供電壓信號之數位取樣至控制邏輯502，其依據參考第6圖所說明之控制電路302的一實施例而被使用以量測P_{AVE}和△Po。電流源電路514和516各包含一組或多組數位至類比轉換器(DAC)以利用數位信號所控制的振幅而從控制邏輯502提供電流。形成此DAC以產生數位控制電流之電路可以使用習知類比電路設計技術之技術而被製作。

第9圖展示一組流程圖，其中依據第6圖展示之處理程序400的方塊414部份以及第8圖展示之雷射驅動器電路522的一處理實施例而展示處理程序600。DAC 516可以產生I_{MOD}作為△I_{MOD}的整數倍數，如下所示：

$$I_{MOD}=N_{MOD}x\triangle I_{MOD}$$

在展示之實施例中，N_{MOD}可以從近似的斜率效率Ef_{slope}(在方塊412被計算)被計算作為一整數並且菱形604可以決定是否有從對Ef_{slope}之任何改變所產生至N_{MOD}的改變。菱形604可以比較在方塊602被計算之N_{MOD}與$CurrN_{MOD}$，其是N_{MOD}先前被儲存的數值(例如，在重置之後於方塊404被啟始化)。如果N_{MOD}已被改變，則方塊606可以提供一組作為$CurrN_{MOD}$之更動N_{MOD}信號至DAC 516以產生I_{MOD}作為離散電流增量△I_{MOD}之整數倍數($CurrN_{MOD}$)。

因為任何至I_{MOD}之改變(從N_{MOD}中之改變產生)可導致P_{AVE}中之改變，I_{BIAS}可以被調整以保持P_{AVE}在適當的範圍之內。在方塊410，控制邏輯502可以利用離散電流增量△

I_{BIAS}從DAC 518提供一數位控制信號至DAC518以增加或減少輸出電流而置放P_{AVE}在適當的操作範圍之內，如第7圖之展示。在方塊606，控制邏輯502可以提供信號$CurrN_{MOD}$作為至DAC 516之數位控制信號以依據近似之斜率效率Ef_{slope}而產生I_{MOD}。

依據一實施例，DAC 516可以依據Ef_{slope}而提供I_{MOD}作為離散電流增量$\triangle I_{MOD}$之一整數倍數(N_{MOD})。

因此，DAC 516可以反應於來自控制邏輯502之數位控制信號而產生一組調變電流$I_{MOD}=CurrN_{MOD}x\triangle I_{MOD}$以保持大約在目標調變功率$P_{MOD}$之一組擺動輸出功率。為保持平均功率$P_{AVE}$在適當的操作範圍之內，電流源電路514可以偏移DAC 518之輸出電流。反應於代表$CurrN_{MOD}$中之改變(在方塊608中被更動)的一組數位信號$\triangle N_{MOD}$，DAC 508可以產生一電流。在此，DAC 508可以產生一組電流$\triangle N_{MOD}x\triangle I_{MOD}$。來自DAC 508之一半輸出電流可以使用類比電路設計技術所習知之一般技術而從DAC 518之輸出被減去以提供I_{BIAS}。

雖然已展示和說明本發明實施例之範例，熟習本技術者應了解，本發明可有各種的修改並且可以取代其中等效者而不脫離本發明之範疇。另外地，本發明亦可許多的修改以適用於本發明技術的特定情況而不脫離此處說明之本發明的發明中心概念。因此，本發明將不受限定於所揭示的特定實施例，但是本發明包含所有在附加申請專利範圍範疇之內的實施例。

【圖式簡單說明】

第1圖展示提供電力至一雷射裝置之先前技術雷射驅動器電路的一組分解圖。

第2圖展示一組圖形，其中展示與雷射裝置相關的斜率效率之典型的溫度效應。

第3圖展示依據本發明一實施例之系統的分解圖，其中於光學傳輸媒體中傳輸和接收資料。

第4圖展示依據第2圖展示之一系統實施例的資料傳輸系統之實際媒體附件和實際媒體從屬部份的分解圖。

第5圖展示依據第4圖展示之實際媒體從屬部份一實施例的雷射驅動器電路之分解圖。

第6圖展示依據第5圖展示之雷射驅動器電路一實施例的流程圖，其中展示調整雷射驅動器電路之輸出電流的程序。

第7圖展示依據第6圖展示之程序實施例之圖形，其中展示反應於來自雷射裝置之輸出電流的改變，來自雷射裝置之光信號的一組輸出功率的改變。

第8圖展示依據第5圖展示之雷射驅動器電路實施例的一組雷射驅動器電路。

第9圖展示一組流程圖，其中展示依據第6圖展示之程序實施例和第8圖展示之雷射驅動器電路之處理程序。

【圖式之主要元件代表符號表】

2…雷射驅動器電路　　6…雷射二極體

4…脈波資料信號　　8…光二極體

10…光信號

12…脈波電流信號

14…輸出功率

100…系統

102…光學收發器

104…實際媒體隸屬(PMD)部份

106…實際媒體附件(PMA)部份

108…第2層部份

110…光學信號

112…光學信號

200…系統

202…光學收發器

208…雷射裝置

210…光學信號

212…光學信號

214…光檢測器部份

216…電流信號

220…TIA/LIA電路

222…雷射驅動器電路

302…控制電路

306…雷射二極體

308…光二極體

310…光信號

312…電阻器

314…電流源電路

316…電流源電路

318…電晶體

320…電晶體

322…雷射驅動器電路

400…處理程序

402-414…處理步驟

502…控制邏輯

508…DAC

514…電流源電路

516…電流源電路

518…DAC

522…雷射驅動器電路

600…處理程序

602-610…處理步驟

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種提供電流信號以供電給予一雷射裝置之雷射驅動器電路。一組被提供至該雷射裝置的偏壓電流可以被改變，而來自該雷射裝置之光信號輸出功率中的變化被監視。一組與該雷射裝置相關的斜率效率可依據該偏壓電流中之變化和輸出功率中之變化而被決定。一調變電流產生電路根據所估計的斜率效率和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流之振幅。

陸、英文發明摘要：

A laser driver circuit to provide a current signal to power a laser device is described. A bias current provided to the laser device may be changed while changes in the output power of a light signal from the laser device is monitored. A slope efficiency associated with the laser device may be determined based upon the changes in the bias current and changes in the output power. A modulation current generating circuit determines a magnitude of a modulation current provided to the laser device based upon the estimated slope efficiency and a target output power swing.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於資料傳輸之方法，其包含下列步驟：

利用離散電流增量而改變被提供至一組雷射裝置之一偏壓電流；

反應於該偏壓電流中之改變而量測來自該雷射裝置之一組光信號輸出功率的改變；

依據該偏壓電流中之改變和該輸出功率中之改變而估計與該雷射裝置相關的一組斜率效率；以及

根據所估計的斜率效率和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流之振幅。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，該方法進一步地包含改變該偏壓電流直至該輸出功率是在一被設定或預定的功率範圍之內為止。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，該方法進一步地包含依據該調變電流之振幅而改變該偏壓電流以保持該輸出功率之平均值在該被設定或預定的範圍之內。

4. 一種雷射驅動器電路，其包含：

一組輸出功率監視電路，其決定來自一雷射裝置之光信號的輸出功率；

一組偏壓電流產生電路，其以離散電流增量改變被提供至一雷射裝置的偏壓電流；

一組電路，其依據該偏壓電流中之改變和該輸出功率中之改變而估計一組與該雷射裝置相關的斜率效率；以及

一組調變電流產生電路，其根據所估計的斜率效率

和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流之振幅。

5. 如申請專利範圍第4項之雷射驅動器電路，其中該偏壓電流產生電路改變該偏壓電流直至該輸出功率是在一被設定或預定的功率範圍之內為止。

6. 如申請專利範圍第4項之雷射驅動器電路，其中該偏壓電流產生電路包含依據該調變電流振幅而改變該偏壓電流之邏輯，用以保持該輸出功率之平均值在該被設定或預定的範圍之內。

7. 一種資料傳輸系統，其包含：

一組串列器，其反應於一組併列資料信號而提供一組串列資料信號；

一組雷射裝置，其適用於被耦合至一組光學傳輸媒體以反應於該串列資料信號而傳輸一組光學信號於該光學傳輸媒體中；以及

一組雷射驅動器電路，其提供一組功率信號至該雷射裝置，該雷射驅動器電路包含：

一組輸出功率監視電路，其量測來自該雷射裝置之光信號的輸出功率；

一組偏壓電流產生電路，其以離散電流增量改變該雷射裝置之偏壓電流；

一組電路，其依據該偏壓電流中之改變和該輸出功率中之改變而估計一組與該雷射裝置相關的斜率效率；以及

一組調變電流產生電路，其根據所估計的斜率效率

和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流之振幅。

8. 如申請專利範圍第7項之系統，該系統進一步地包含一組提供該併列資料信號之同步光學網路(SONET)訊框器。

9. 如申請專利範圍第8項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該SONET訊框器之切換結構。

10. 如申請專利範圍第7項之系統，該系統進一步地包含一組乙太網路媒體存取控制器(MAC)，以便在一組媒體無關之界面上提供該併列資料信號。

11. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該乙太網路MAC的多工資料匯流排。

12. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該乙太網路MAC的切換結構。

13. 一種資料傳輸系統，其包含：

一組串列器，其反應於一組併列資料信號而提供一組串列資料信號；

一組雷射裝置，其適用於被耦合至一組光學傳輸媒體以反應於該串列資料信號而傳輸一組光學信號於該光學傳輸媒體中；以及

一組雷射驅動器電路，其提供一組功率信號至該雷射裝置，該雷射驅動器電路包含：

一組產生一偏壓電流之第一電流源電路；

一組產生一調變電流之第二電流源電路；以及

一組被耦合至該第二電流源的控制電路，其依據該

偏壓電流振幅中之一組或多組變化以及由一雷射裝置發射的光信號之輸出功率中之一組或多組變化而控制該調變電流之振幅；

其中該控制電路更包含：

用來調整該調變電流之該振幅以維持該雷射裝置之一擺動功率約為一預定目標調變功率之邏輯電路。

14. 如申請專利範圍第13項之系統，該系統進一步地包含一組提供該併列資料信號之SONET訊框器。

15. 如申請專利範圍第14項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該SONET訊框器的切換結構。

16. 如申請專利範圍第13項之系統，該系統進一步地包含一組乙太網路MAC，以便在一組媒體無關之界面上提供該併列資料信號。

17. 如申請專利範圍第16項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該乙太網路MAC的多工資料匯流排。

18. 如申請專利範圍第16項之系統，其中該系統進一步地包含一組被耦合至該乙太網路MAC的切換結構。

19. 如申請專利範圍第13項之系統，其中該控制電路包含耦接至該第一電流源以改變該偏壓電流振幅之邏輯電路，用以維持該光信號之一平均輸出功率約在一預定範圍內。

20. 如申請專利範圍第19項之系統，其中該控制電路更包含：

依據該調變電流之經調整振幅來減少據以維持該光信號之一平均輸出功率約在一預定目標平均輸出功率之該偏壓電流的邏輯電路。

21. 如申請專利範圍第13項之系統，該雷射驅動器電路更包含：

一調變電路，用以響應該調變電流及一資料信號來產生一經調變信號；以及

一電路，結合該偏壓電流和該經調變電流信號以提供一電流進號之該雷射裝置。

22. 如申請專利範圍第13項之系統，其中該控制電路更包含：

一類比至數位轉換電路，用以取樣表示該雷射裝置輸入功率之一電壓；以及

一第一信號輸出，用以提供一第一數位控制信號至該第一電流源信號；以及

一第二信號輸出，用以提供一第二數位控制信號至該第二電流源信號。

23. 如申請專利範圍第13項之系統，其中該偏壓電流產生電路改變該偏壓電流，直到該輸出功率位於一組預定功率範圍內為止。

24. 如申請專利範圍第23項之系統，其中該雷射驅動器電路包含一調變電流產生電路，其用來根據所估計的斜率效率和一組目標輸出功率擺動來判定供給該雷射裝置之一調變電流振幅。

25. 如申請專利範圍第24項之系統，其中該偏壓電流產生電

路包含邏輯電路，其用以根據該調變電流之振幅改變該偏壓電流以維持該輸出功率之一平均位於該組預定範圍中。

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 3 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100…系統
102…光學收發器
104…實際媒體隸屬(PMD)部份
106…實際媒體附件(PMA)部份
108…第2層部份
110…光學信號
112…光學信號

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：