

# 發明專利說明書 200423506

(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：93105559

※申請日期：93-3-3

※IPC分類：H01S5/06

## 壹、發明名稱：(中文/日文)

半導體雷射之驅動電路

半導体レーザーの驅動回路

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商阿爾普士電氣股份有限公司

ALPS ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

片岡 政隆

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都大田區雪谷大塚町1番7號

1-7 YUKIGAYA OTSUKA-CHO OTA-KU, TOKYO 145-8501 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

齋藤 恭造

住居所地址：(中文/英文)

日本國岩手縣岩手郡瀧澤村瀧澤字湯舟澤222-41

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

**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：

1. 日本；2003年03月13日；特願2003-068648

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

日本；2003年03月13日；特願2003-068648

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】

本發明是關於一種半導體雷射之驅動電路。

### 【先前技術】

習知半導體雷射之驅動電路表示於圖6中。在使調制電流流過半導體雷射41的電晶體42的基極上施加基準電壓Vref，其發射極與基極上輸入有調制脈衝信號的電晶體43的發射極相連。此二個發射極與電晶體44的集電極相連，其基極和發射極之間設置有運算放大器45。運算放大器45上輸入電晶體44的發射極電阻46的電壓，再由熱敏電阻47負反饋到反相輸入端(-)，非反相輸入端(+)通過熱敏電阻48接地。

在以上的結構中，連續的脈衝信號使電晶體42和43交互地接通/斷開，使調制電流流過半導體雷射41。並且，由於熱敏電阻47、48連接在運算放大器45上，因此隨著溫度的上升，半導體雷射41中流過的調制電流增加。因此，即使半導體雷射41的效率降低，光輸出也穩定。

並且，半導體雷射41發出的光的一部分被光敏元件50檢測到。檢測到的電壓輸入到光輸出控制電路51中。為了使半導體雷射41的光輸出不管周圍溫度如何都為一定，光輸出控制電路51驅動使偏流電路流過半導體雷射41的電晶體52。即，如果隨著溫度的上升半導體雷射41的效率降低、檢測到的電壓下降的話，則光輸出控制電路51控制電晶體52對其進行補償，使偏置電流增加(參照專利文獻1)。

專利文獻1：

日本專利特開平5-259563號公報(圖1)

上述習知驅動電路中，在多個加入者與共同的中心站相連而共有光纖電纜、即在所謂PON(Passive Optical Network，被動光纖網路)系統中以時間分割方式使用時，與偏置電流相當的光信號以疊加的狀態提供給光纜的匯合點(參照圖4的A)。因此，偏置電流引起的光輸出變大，與輸入調制信號(調制用脈衝信號)時的光輸出之間的位準(level)差變小(消光比變差)，在接收側檢測信號時產生障礙。

並且，在調制用脈衝信號以所謂脈衝串的形式斷續地輸入的情況下，在沒有輸入調制用脈衝信號的期間，半導體雷射中不流過調制電流，因此受光元件中不流過電流，所以光輸出控制電路要使最大電流流過半導體雷射。其結果，存在損壞半導體雷射的問題，因此，習知結構不能使用在所謂的脈衝串模式中。

#### 【發明內容】

本發明的目的就是提供一種半導體雷射之驅動電路，防止偏置電流引起的消光比惡化，使準確的信號檢測成為可能，而且最適於PON系統等中的時間分割通信。

#### 技術方案

為了解決上述問題，本發明的半導體雷射之驅動電路，包括：半導體雷射、向上述半導體雷射供給偏置電流的偏置電流供給單元、及根據輸入的調制信號向上述半導體雷射供給調制電流的調制電流供給單元；構成的上述偏置電流供給單元，至少在供給上述調制電流的期間內供給上述

偏置電流，並且在上述調制電流的供給停止時也停止上述偏置電流的供給。

而且，在比開始供給上述調制電流的時刻早的時刻，開始供給上述偏置電流。

再者，上述偏置電流供給單元至少包括與上述半導體雷射串聯連接的第一電晶體，上述調制電流供給單元至少包括與上述半導體雷射串聯連接的第二電晶體，在上述第一電晶體的基極上施加使上述偏置電流流動的電壓，將上述調制信號輸入到上述第二電晶體的基極上。

此外，上述第一及第二電晶體由相互的集電極連接在上述半導體上的NPN型電晶體構成，上述兩個電晶體的相互的發射極接地。

另外，使流過上述第二電晶體的上述調制電流通過上述第一電晶體流動。

並且，上述第一及第二電晶體由相互的集電極連接在上述半導體雷射上的NPN型電晶體構成，上述第一電晶體的發射極接地，同時將上述第二電晶體的集電極連接到上述第一電晶體的集電極上。

#### 【實施方式】

根據圖1至圖3說明本發明的半導體雷射之驅動電路。圖1表示本發明的半導體雷射之驅動電路的結構，圖2表示半導體雷射的光輸出特性，圖3表示調制信號和偏置電流的時序圖，圖4表示半導體雷射之驅動電路的其他結構。

在圖1中，半導體雷射二極體(單指半導體雷射)1的陽極

上施加有指定的電壓。向半導體雷射1提供偏置電流的偏置電流供給單元2包括第一電晶體(NPN型)2a，第一電晶體2a與半導體雷射1串聯連接。即，第一電晶體2a的集電極通過限制偏置電流的電阻2b與半導體雷射1的陰極相連，發射極接地。並且，基極上通過限制基極電流用的電阻2c施加使偏置電流流動的偏壓B。

並且，向半導體雷射1提供調制電流(調制脈衝電流)的調制電流供給單元3包括第二電晶體(NPN型)3a，第二電晶體3a也與半導體雷射1串聯連接。即，第二電晶體3a的集電極通過限制調制電流的電阻3b與半導體雷射1的陰極相連，發射極接地。並且，用於使調制電流流動的資料D(調制脈衝電壓)通過限制基電流用的電阻2c輸入基極。

雖然半導體雷射1的光輸出水平P由流過它的全電流( $I_0$ )決定，但通常如圖2所示那樣預先流過開始發光前後的電流(偏置電流 $I_b$ )，再在其上疊加脈衝狀的調制電流( $I_m$ )，使其在短時間內發光。半導體雷射1的光輸出向通過光纜等連接的中心站傳輸。

提供給半導體雷射1的調制電流與輸入到調制電流供給單元3中的資料相對應，如圖3A所示只在資料期間T內以脈衝狀流動，它們間斷地連續。因此，在本發明中，以使重疊在調制電流上的偏置電流如圖3B所示地覆蓋資料期間且斷續地流動的方式構成偏置電流供給單元2。換言之，如果過了資料的期間，則使偏置電流不流動。但是，為了縮短從向半導體雷射1供給調制電流到開始發光的時間，比開始

供給調制電流的時間提前 $\Delta t$ 供給偏置電流是有效的。

在具有此種半導體雷射驅動電路的多個加入者X~Z如圖4所示地利用光纜與共同的中心站相連的情況下，各加入者利用時間分割將與圖3所示的調制電流和偏置電流相對應的光輸出發送給光纖電纜。但是，由於偏置電流也與調制電流同步而成爲時間分割，因此，發送給光纖電纜的光輸出中的依賴於偏置電流的光輸出，始終只限於由一位加入者輸入。因此，抑制了在中心站進行信號檢測時的干擾信號(偏置電流產生的光輸出)的位準，因此能夠準確地檢測。

圖5表示本發明的半導體雷射驅動電路的其他結構。偏置電流供給單元2與圖1所示的相同，第一電晶體2a的集電極與半導體雷射相連。發射極接地。而調制電流供給單元3的第二電晶體3a的發射極不接地，與第一電晶體2a的集電極相連。因此，在第二電晶體3a中流過的調制電流也流到第一電晶體2a。其他的結構與圖1所示的相同。在此種結構中，如果斷開第一電晶體2a停止供給偏置電流，則第二電晶體3a必然在同一時刻斷開。因此，具有斷開時間的設定能夠共同化的優點。

另外，偏置電流供給單元2中使用的第一電晶體2a和調制電流供給單元3中使用的第二電晶體3a並不局限於NPN型，也可以是PNP型。並且，不局限於雙極性電晶體，也可以是FET(場效應電晶體)。而且，也可以用其他的開關元件構成。

發明效果

如上所述，本發明由於包括半導體雷射、向半導體雷射供給偏置電流的偏置電流供給單元、及根據輸入的調制信號向半導體雷射供給調制電流的調制電流供給單元，以至少在供給調制電流期間提供偏置電流、且在停止供給調制電流時偏置電流的供給也停止的方式構成偏置電流供給單元，因此即使在使用多個半導體雷射之驅動電路的情況下，也能夠使發送給光纜的光信號中的、基於偏置電流的光信號的位準降低，能夠使接收側的信號檢測沒有誤差。

並且，由於在比開始供給調制電流的時刻早的時刻開始供給上述偏置電流，因此能夠使半導體雷射在開始供給調制電流後的短時間內發光，能夠減少由於發光延遲產生的脈衝波形的畸變。

而且，由於偏置電流供給單元至少包括與半導體雷射串聯連接的第一電晶體，調制電流供給單元至少包括與半導體雷射串聯連接的第二電晶體，使偏置電流流動的電壓施加在第一電晶體的基極上，調制信號輸入到第二電晶體的基極上，因此，能夠容易地供給偏置電流和調制電流，而且供給期間的設定容易。

另外，由於第一及第二電晶體用相互的集電極連接在半導體上的NPN型電晶體構成，兩個電晶體相互的發射極接地，因此結構簡單。

再者，由於使流到第二電晶體的調制電流通過第一電晶體流動，因此，在第一電晶體引起的偏置電流供給停止時，能夠停止調制電流的供給。

另外，由於第一及第二電晶體由相互的集電極連接在半導體雷射上的NPN型電晶體構成，第一電晶體的發射極接地，同時將第二電晶體的集電極與第一電晶體的集電極相連，因此，能夠使調制電流流過偏置電流用的第一電晶體。

**【圖式簡單說明】**

圖1是表示本發明的半導體雷射之驅動電路結構的電路圖。

圖2是半導體雷射的光輸出特性圖。

圖3是在本發明的半導體雷射驅動電路中向半導體雷射提供的調制電流和偏置電流的時序圖。

圖4是使用了本發明的半導體雷射驅動電路的通信系統的說明圖。

圖5是表示本發明的半導體雷射驅動電路的其他結構的電路圖。

圖6是表示習知半導體雷射之驅動電路結構的電路圖。

**【圖式代表符號說明】**

- |       |          |
|-------|----------|
| 1     | 半導體雷射    |
| 2     | 偏置電流供給單元 |
| 2a    | 第一電晶體    |
| 2b、2c | 電阻       |
| 3     | 調制電流供給單元 |
| 3a    | 第二電晶體    |
| 3b、3c | 電阻       |

### 伍、中文發明摘要：

本發明提供一種半導體雷射之驅動電路，防止偏置電流引起的消光比惡化，使準確的信號檢測成爲可能，而且最適於PON系統等中的時間分割通信。本發明之半導體雷射之驅動電路包括：半導體雷射，向上述半導體雷射供給偏置電流的偏置電流供給單元、及根據輸入的調制信號向上述半導體雷射供給調制電流的調制電流供給單元；且構成的上述偏置電流供給單元，至少在供給上述調制電流的期間內供給上述偏置電流，並且在上述調制電流的供給停止時也停止上述偏置電流的供給。

### 陸、日文發明摘要：

バイアス電流による消光比の劣化を防止して正確な信号検出を可能とし、しかもPONシステム等における時分割通信に最適な半導体レーザーの駆動回路を提供する。

半導体レーザーと、前記半導体レーザーにバイアス電流を供給するバイアス電流供給手段と、入力された変調信号に基づいて前記半導体レーザーに変調電流を供給する変調電流供給手段とを備え、前記バイアス電流を少なくとも前記変調電流が供給される期間供給し、前記変調電流の供給停止時に前記バイアス電流の供給も停止した。

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種半導體雷射之驅動電路，其特徵在於：

包括：半導體雷射；偏置電流供給單元，其係向上述半導體雷射供給偏置電流；及調制電流供給單元，其係根據輸入的調制信號向上述半導體雷射供給調制電流；

上述偏置電流供給單元係構成為：至少在供給上述調制電流的期間內供給上述偏置電流，並且在上述調制電流的供給停止時也停止上述偏置電流的供給。

2. 如申請專利範圍第1項所述的半導體雷射之驅動電路，其中

在比開始供給上述調制電流的時刻早的時刻，開始供給上述偏置電流。

3. 如申請專利範圍第1或2項所述的半導體雷射之驅動電路，其中

上述偏置電流供給單元至少包括與上述半導體雷射串聯連接的第一電晶體；

上述調制電流供給單元至少包括與上述半導體雷射串聯連接的第二電晶體；且

在上述第一電晶體的基極上施加使上述偏置電流流動的電壓，將上述調制信號輸入到上述第二電晶體的基極上。

4. 如申請專利範圍第3項所述的半導體雷射之驅動電路，其中

上述第一及第二電晶體係由彼此的集電極相互連接在

上述半導體上的NPN型電晶體所構成；且上述兩個電晶體彼此的發射極係接地。

5. 如申請專利範圍第3項所述的半導體雷射之驅動電路，其中

使流過上述第二電晶體的上述調制電流通過上述第一電晶體流動。

6. 如申請專利範圍第5項所述的半導體雷射之驅動電路，其中

上述第一及第二電晶體係由彼此的集電極相互連接在上述半導體雷射上的NPN型電晶體所構成；上述第一電晶體的發射極係接地；且將上述第二電晶體的集電極係連接到上述第一電晶體的集電極上。

拾壹、圖式：

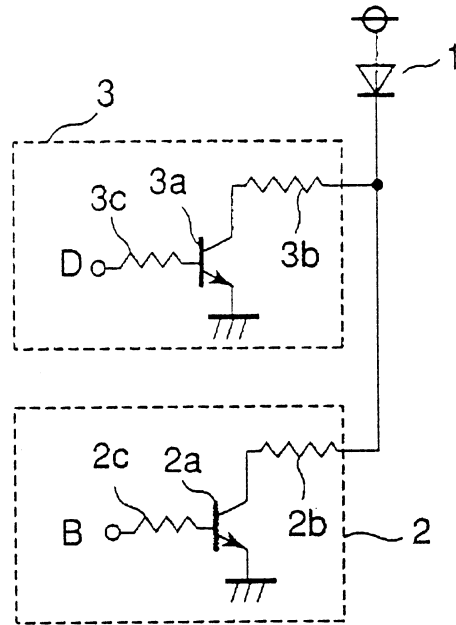


圖 1

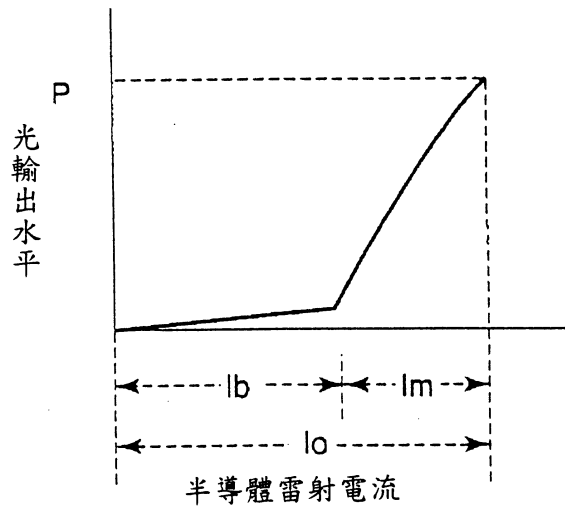


圖 2

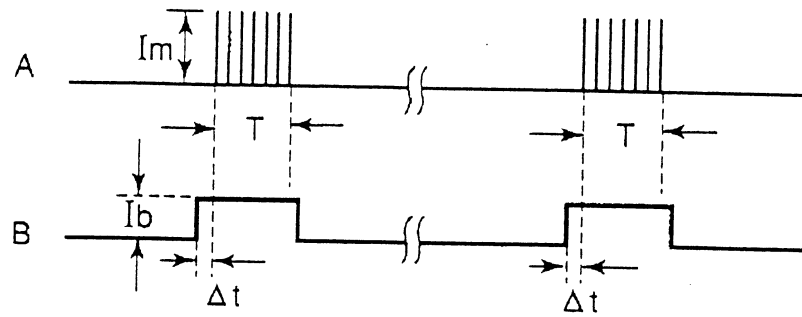


圖 3

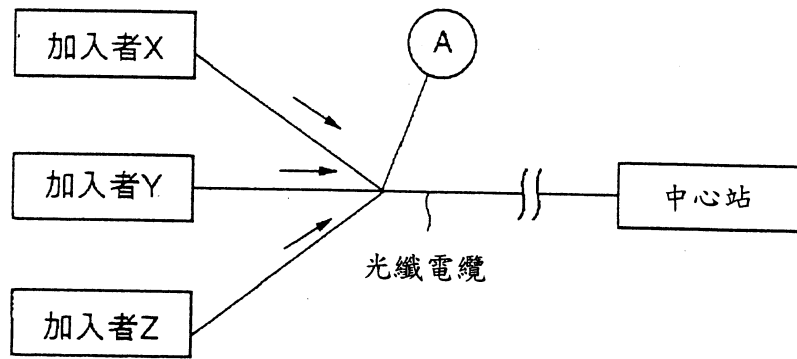


圖 4

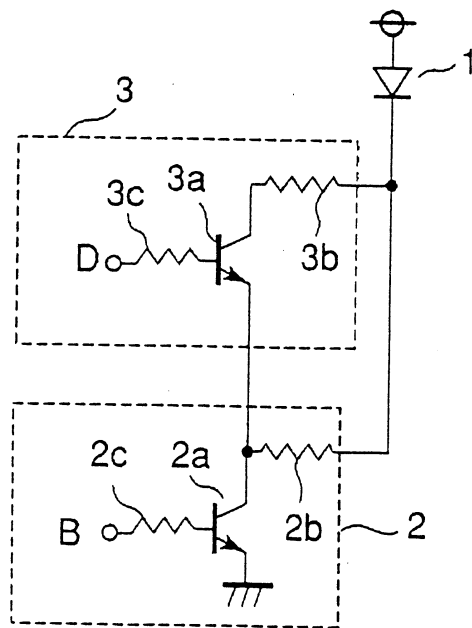


圖 5

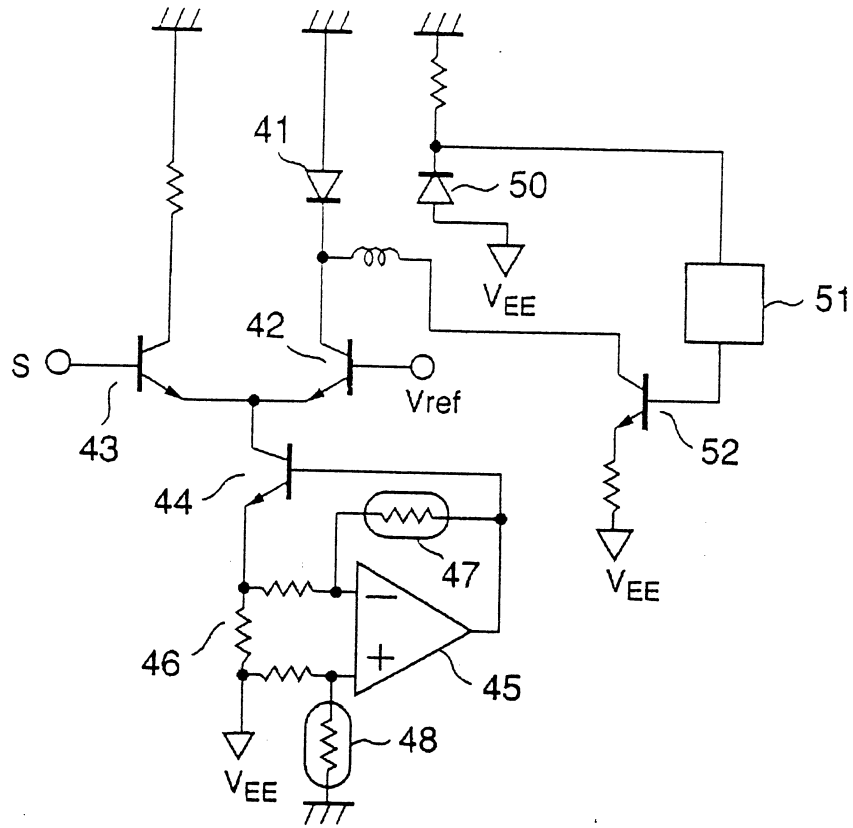


圖 6

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	半導體雷射
2	偏置電流供給單元
2a	第一電晶體
2b、2c	電阻
3	調制電流供給單元
3a	第二電晶體
3b、3c	電阻

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)