



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410155060.7

[43] 公开日 2004 年 11 月 3 日

[11] 公开号 CN 1543028A

[22] 申请日 2004. 3. 12

[21] 申请号 200410155060.7

[30] 优先权

[32] 2003. 3. 13 [33] JP [31] 2003 - 068648

[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 斋藤恭造

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

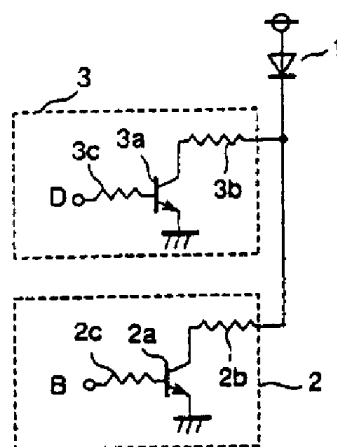
代理人 黄剑锋

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 半导体激光器的驱动电路

[57] 摘要

本发明提供一种半导体激光器的驱动电路，防止偏置电流引起的消光比恶化，使准确的信号检测成为可能，而且最适于 PON 系统等中的时间分割通信。包括：半导体激光器，向上述半导体激光器供给偏置电流的偏置电流供给单元，根据输入的调制信号向上述半导体激光器供给调制电流的调制电流供给单元；构成的上述偏置电流供给单元，至少在供给上述调制电流的期间内供给上述偏置电流，并且在上述调制电流的供给停止时也停止上述偏置电流的供给。



1:

2:

3: 1. 【文件来源】电子申请

4: 2. 【收文日期】2004-3-12

5: 3. 【申请号】

6: 4. 【权利要求项】

7: 【权利1】一种半导体激光器的驱动电路，其特征在于，包括：半导体激光器，向上述半导体激光器供给偏置电流的偏置电流供给单元，根据输入的调制信号向上述半导体激光器供给调制电流的调制电流供给单元；构成的上述偏置电流供给单元，至少在供给上述调制电流的期间内供给上述偏置电流，并且在上述调制电流的供给停止时也停止上述偏置电流的供给。

8: 【权利2】如权利要求1所述的半导体激光器的驱动电路，其特征在于，

9: ☐ 在比开始供给上述调制电流的时刻早的时刻，开始供给上述偏置电流。

10: 【权利3】如权利要求1或2所述的半导体激光器的驱动电路，其特征在于，

11: ☐ 上述偏置电流供给单元至少包括与上述半导体激光器串联连接的第一晶体管，

12: ☐ 上述调制电流供给单元至少包括与上述半导体激光器串联连接的第二晶体管，

13: ☐ 在上述第一晶体管的基极上施加使上述偏置电流流动的电压，将上述调制信号输入到上述第二晶体管的基极上。

14: 【权利4】如权利要求3所述的半导体激光器的驱动电路，其特征在于，

15: ☐ 上述第一及第二晶体管由相互的集电极连接在上述半导体上的NPN型晶体管构成，上述两个晶体管的相互的发射极接地。

16: 【权利5】如权利要求3所述的半导体激光器的驱动电路，其特征在于，

17: ☐ 使流过上述第二晶体管的上述调制电流通过上述第一晶体管流动。

18: 【权利6】如权利要求5所述的半导体激光器的驱动电路，其特征在于，

19: ☐ 上述第一及第二晶体管由相互的集电极连接在上述半导体激光器上的NPN型晶体管构成，上述第一晶体管的发射极接地，同时将上述第二晶体管的集电极连接到上述第一晶体管的集电极上。

1:

3:

半导体激光器的驱动电路

4:

5: 技术领域

6: 本发明涉及一种半导体激光器的驱动电路。

7: 背景技术

8: 以往的半导体激光器的驱动电路表示于图6中。在使调制电流流过半导体激光器41的晶体管42的基极上施加基准电压 V_{ref} ，其发射极与基极上输入有调制脉冲信号的晶体管43的发射极相连。这两个发射极与晶体管44的集电极相连，其基极和发射极之间设置有运算放大器45。运算放大器45上输入晶体管44的发射极电阻46的电压，再由热敏电阻47负反馈到反相输入端（-），非反相输入端（+）通过热敏电阻48接地。

9: 在以上的结构中，连续的脉冲信号使晶体管42和43交互地接通/断开，使调制电流流过半导体激光器41。并且，由于热敏电阻47、48连接在运算放大器45上，因此随着温度的上升，半导体激光器41中流过的调制电流增加。因此，即使半导体激光器41的效率降低，光输出也稳定。

10: 并且，半导体激光器41发出的光的一部分被光敏元件50检测到。检测到的电压输入到光输出控制电路51中。为了使半导体激光器41的光输出不管周围温度如何都为一定，光输出控制电路51驱动使偏流电路流过半导体激光器41的晶体管52。即，如果随着温度的上升半导体激光器41的效率降低、检测到的电压下降的话，则光输出控制电路51控制晶体管52对其进行补偿，使偏置电流增加（参照专利文献1）。

11: 专利文献1:

12: 日本专利特开平5-259563号公报（图1）

13: 上述以往的驱动电路中，在多个加入者与共同的中心站相连而共有光纤电缆、即在所谓PON（Passive Optical Network，无源光纤网络）系统中以时间分割方式使用时，与偏置电流相当的光信号以叠加的状态提供给光缆的汇合点（参照图4的A）。因此，偏置电流引起的光输出变大，与输入调制信号（调制用脉冲信号）时的光输出之间的电平差变小（消光比变差），在接收侧检测信号时产生障碍。

14: 并且，在调制用脉冲信号以所谓脉冲串的形式断续地输入的情况下，在没有输入调制用脉冲信号的期间，半导体激光器中不流过调制电流，因此受光元件中不流过电流，所以光输出控制电路要使最大电流流过半导体激光器。其结果，存在损坏半导体激光器的问题，因此，以往的结构不能使用在所谓的脉冲串模式中。

15: 发明内容

16: 本发明的目的就是提供一种半导体激光器的驱动电路，防止偏置电流引起的消光比恶化，使准

确的信号检测成为可能，而且最适于PON系统等中的时间分割通信。

17: 技术方案

18: 为了解决上述问题，本发明的半导体激光器的驱动电路，包括：半导体激光器，向上述半导体激光器供给偏置电流的偏置电流供给单元，根据输入的调制信号向上述半导体激光器供给调制电流的调制电流供给单元；构成的上述偏置电流供给单元，至少在供给上述调制电流的期间内供给上述偏置电流，并且在上述调制电流的供给停止时也停止上述偏置电流的供给。

19: 而且，在比开始供给上述调制电流的时刻早的时刻，开始供给上述偏置电流。

20: 再者，上述偏置电流供给单元至少包括与上述半导体激光器串联连接的第一晶体管，上述调制电流供给单元至少包括与上述半导体激光器串联连接的第二晶体管，在上述第一晶体管的基极上施加使上述偏置电流流动的电压，将上述调制信号输入到上述第二晶体管的基极上。

21: 此外，上述第一及第二晶体管由相互的集电极连接在上述半导体上的NPN型晶体管构成，上述两个晶体管的相互的发射极接地。

22: 另外，使流过上述第二晶体管的上述调制电流通过上述第一晶体管流动。

23: 并且，上述第一及第二晶体管由相互的集电极连接在上述半导体激光器上的NPN型晶体管构成，上述第一晶体管的发射极接地，同时将上述第二晶体管的集电极连接到上述第一晶体管的集电极上。

。

24: 附图说明

25: 图1是表示本发明的半导体激光器的驱动电路结构的电路图。

26: 图2是半导体激光器的光输出特性图。

27: 图3是在本发明的半导体激光器驱动电路中向半导体激光器提供的调制电流和偏置电流的时序图。

。

28: 图4是使用了本发明的半导体激光器驱动电路的通信系统的说明图。

29: 图5是表示本发明的半导体激光器驱动电路的其他结构的电路图。

30: 图6是表示以往的半导体激光器的驱动电路结构的电路图。

31: 具体实施方式

32: 根据图1至图3说明本发明的半导体激光器的驱动电路。图1表示本发明的半导体激光器的驱动电路的结构，图2表示半导体激光器的光输出特性，图3表示调制信号和偏置电流的时序图，图5表示半导体激光器的驱动电路的其他结构。

33: 在图1中，半导体激光二极管（单指半导体激光器）1的阳极上施加有指定的电压。向半导体激光器1提供偏置电流的偏置电流供给单元包括第一晶体管（NPN型）2a，第一晶体管2a与半导体激光器1串联连接。即，第一晶体管2a的集电极通过限制偏置电流的电阻2b与半导体激光器1的阴极相连，发射极接地。并且，基极上通过限制基极电流用的电阻施加使偏置电流流动的偏压B。

34: 并且, 向半导体激光器1提供调制电流(调制脉冲电流)的调制电流供给单元3包括第二晶体管(NPN型)3a, 第二晶体管3a也与半导体激光器1串联连接。即, 第二晶体管3a的集电极通过限制调制电流的电阻3b与半导体激光器1的阴极相连, 发射极接地。并且, 用于使调制电流流动的数据D(调制脉冲电压)通过限制基电流用的电阻2c输入基极。

35: 虽然半导体激光器1的光输出水平P由流过它的全电流(I_o)决定, 但通常如图2所示那样预先流过开始发光前后的电流(偏置电流 I_b), 再在其上叠加脉冲状的调制电流(I_m), 使其在短时间内发光。半导体激光器1的光输出向通过光缆等连接的中心站传输。

36: 提供给半导体激光器1的调制电流与输入到调制电流供给单元3中的数据相对应, 如图3A所示只在数据期间T内以脉冲状流动, 它们间断地连续。因此, 在本发明中, 以使重叠在调制电流上的偏置电流如图3B所示地覆盖数据期间且断续地流动的方式构成偏置电流供给单元2。换言之, 如果过了数据的期间, 则使偏置电流不流动。但是, 为了缩短从向半导体激光器1供给调制电流到开始发光的时间, 比开始供给调制电流的时间提前 Δt 供给偏置电流是有效的。

37: 在具有这样的半导体激光器驱动电路的多个加入者X~Z如图4所示地利用光缆与共同的中心站相连的情况下, 各加入者利用时间分割将与图3所示的调制电流和偏置电流相对应的光输出发送给光纤电缆。但是, 由于偏置电流也与调制电流同步而成为时间分割, 因此, 发送给光纤电缆的光输出中的依赖于偏置电流的光输出, 始终只限于由一位加入者输入。因此, 抑制了在中心站进行信号检测时的干扰信号(偏置电流产生的光输出)的水平, 因此能够准确地检测。

38: 图5表示本发明的半导体激光器驱动电路的其他结构。偏置电流供给单元2与图1所示的相同, 第一晶体管2a的集电极与半导体激光器相连。发射极接地。而调制电流供给单元3的第二晶体管3a的发射极不接地, 与第一晶体管2a的集电极相连。因此, 在第二晶体管3a中流过的调制电流也流到第一晶体管2a。其他的结构与图1所示的相同。在这样的结构中, 如果断开第一晶体管2a停止供给偏置电流, 则第二晶体管3a必然在同一时刻断开。因此, 具有断开时间的设定能够共同化的优点。

39: 另外, 偏置电流供给单元2中使用的第一晶体管2a和调制电流供给单元3中使用的第二晶体管3a并不局限于NPN型, 也可以是PNP型。并且, 不局限于双极性晶体管, 也可以是FET(场效应晶体管)。而且, 也可以用其他的开关元件构成。

40: 发明效果

41: 如上所述, 本发明由于包括半导体激光器、向半导体激光器供给偏置电流的偏置电流供给单元、根据输入的调制信号向半导体激光器供给调制电流的调制电流供给单元, 以至少在供给调制电流期间提供偏置电流、且在停止供给调制电流时偏置电流的供给也停止的方式构成偏置电流供给单元, 因此即使在使用多个半导体激光器的驱动电路的情况下, 也能够使发送给光缆的光信号中的、基于偏置电流的光信号的水平降低, 能够使接收侧的信号检测没有误差。

42: 并且, 由于在比开始供给调制电流的时刻早的时刻开始供给上述偏置电流, 因此能够使半导体

激光器在开始供给调制电流后的短时间内发光，能够减少由于发光延迟产生的脉冲波形的畸变。

43: 而且，由于偏置电流供给单元至少包括与半导体激光器串联连接的第一晶体管，调制电流供给单元至少包括与半导体激光器串联连接的第二晶体管，使偏置电流流动的电压施加在第一晶体管的基极上，调制信号输入到第二晶体管的基极上，因此，能够容易地供给偏置电流和调制电流，而且供给期间的设定容易。

44: 另外，由于第一及第二晶体管用相互的集电极连接在半导体上的NPN型晶体管构成，两个晶体管相互的发射极接地，因此结构简单。

45: 再者，由于使流到第二晶体管的调制电流通过第一晶体管流动，因此，在第一晶体管引起的偏置电流供给停止时，能够停止调制电流的供给。

46: 另外，由于第一及第二晶体管由相互的集电极连接在半导体激光器上的NPN型晶体管构成，第一晶体管的发射极接地，同时将第二晶体管的集电极与第一晶体管的集电极相连，因此，能够使调制电流流过偏置电流用的第一晶体管。

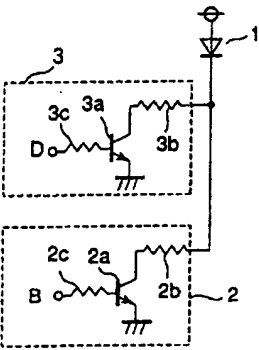


图1

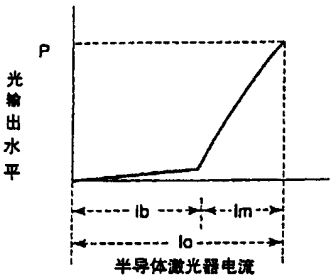


图2

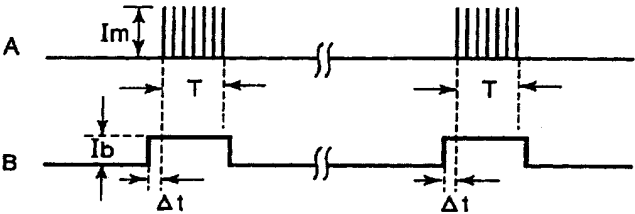


图3

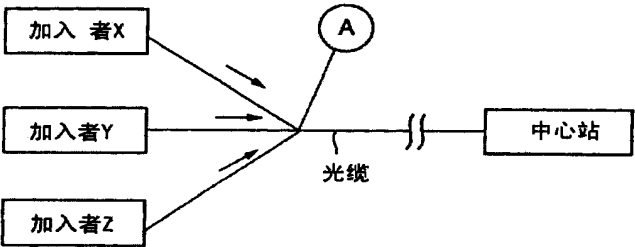


图4

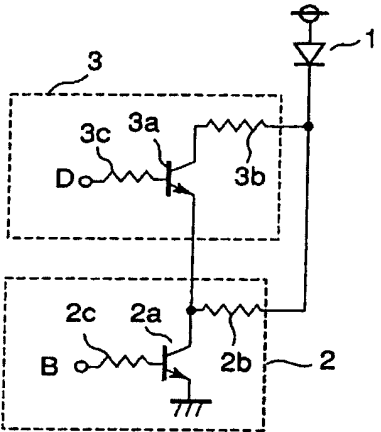


图5

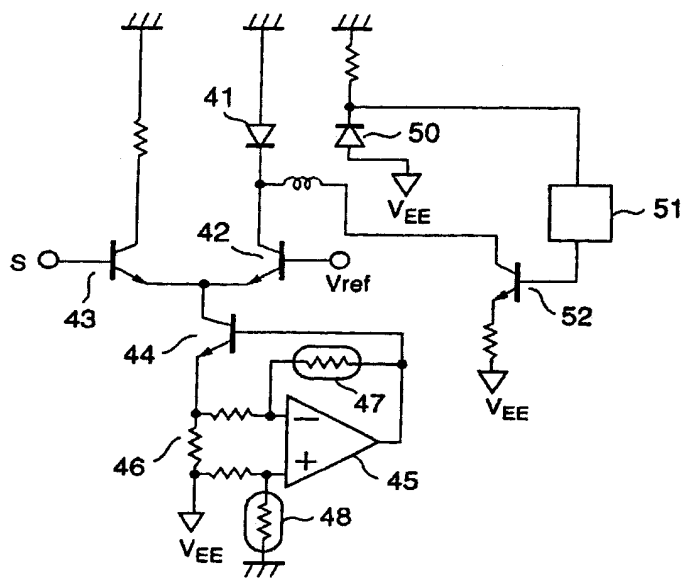


图6