Frequency stabilization of 0.68 μm InGaAlP visible laser diode

0.68 μm InGaAlP 可視半導体レーザーの周波数安定化

Hideki FUJITA and, Hideshi YOKOTA

Department of Electro-Photo-Optics, Faculty of Engineering, Tokai University, 1117, Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa, 259-12 Japan
TEL:81-463-58-1211(EX.4426) FAX:81-463-59-2594

Teiji UCHIDA

Institute of Reserch and Development, Tokai University, 2-28-4, Tomigaya, Shibuya-ku, Tokyo 151 Japan
TEL:81-3-3467-2211(EX.469) FAX:81-3-3467-6177
(Accepted for publication 16 November 1995)

This paper describes a method for obtaining a frequency stabilized light source with a laser diode using a fabry-Perot resonator as a frequency standard . It is obtained that feedback current is proportional to a transmission light intensity. It was confirmed that AFC circuit functioned normally .

key-words:AFC(Auto-Frequency-Control) , InGaAlP visible laser diode

I .INTRODUCTION

時間的空間的コヒーレントな光源としてレーザーの存在はますます大きなものになりつつある。ことに半導体レーザーは他のレーザーに比べ小型、軽量、高効率、低コスト、そして電源等の点で取扱いが簡単であり現在広い分野で使用されつつある。しかし、半導体レーザーはその特性上、レーザー注入電流や周囲温度の僅かな変化に敏感で単体動作ではその周波数が不安定であり、その発振周波数の安定化は超精密計測やコヒーレント光通信等の様々な応用に対して必要不可欠になっている。^{1, 2} 今回は、周波数標準としてファブリペロ共振器を用いて AFC 系の各回路の動作測定を行った。

II .EXPERIMENTAL

Figure 1 に AFC 回路の構成図を示す。ペルチェ素子を用いて温度を $25 \pm 0.01^\circ\text{C}$ に制御した半導体レーザーの駆動電源に信号発生器からの僅かな交流成分を重畳して半導体レーザーの周波数変調を行う。この変調されたレーザーの出力光は周波数標準のファブリペロ共振器を透過してフォトダイオードにより電気信号に変換される。この時レーザー周波数が中心波長から左右にずれたときお互いに位相反転した電気信号になる。この電気信号を位相比較器に入力し信号発生器からの基準信号と比較して位相に応じた正負の電流を得る。この出力信号をフィルタにより平滑化を行い、半導体レーザーの駆動電源に負帰還することにより可視半導体レーザーの周波数安定化を行う。

FIG.1 A F C Circuit configuration.

III .RESULT

Figure 2 に周波数弁別器で弁別された光強度を示す。これより基準波に対して同相、逆相に弁別されていることがわかる。また Fig.3 に透過光強度に対する帰還電流の関係を示す。これより同相時には正電流が得られ、逆相時には

負電流をそれぞれ透過光強度に比例して得られることがわかった。このことより回路的に AFC としての負帰還動作が可能であることがわかる。

FIG.2 Intensity change of the transmit to permeate the Fabry-Perot resonator.

FIG.3 Feedback-current as a function of virtual transmission light intensity .

今回、電氣的負帰還を含んだ AFC 回路を作製し、その動作測定を行った。今後は実際に平滑化フィルタからの直流信号を半導体レーザーの駆動電源に負帰還をかけ周波数の総合的な実験を行う。

REFERENCES

- 1 T. HIGUTI et al, Extended Abstracts; The Japan Society of Applied Physics, 29p-ZA-9, Spring(1993).
- 2 H. FUJITA et al, Extended Abstracts; The Japan Society of Applied Physics, 28p-D-13, Spring(1993).