29p-B4-15

発散球面波を用いたセルフポンプ位相共役鏡

Self-Pumped Phase Conjugate Mirror Using the Divergent Spherical Wave

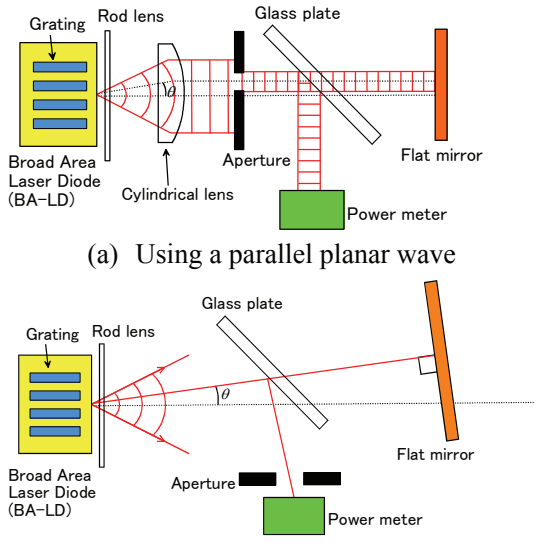
大阪市大工　○覺野 重誠，向井 孝彰，岩崎 直紀，井上 誠，宮崎 大介

Osaka City Univ.,　°S. Kakuno, T. Mukai, N. Iwasaki, M. Inoue, and D. Miyazaki

E-mail: kakuno@picasso.elec.eng.osaka-cu.ac.jp

1. はじめに　我々は広ストライプ半導体レーザ(BA-LD)を用いてセルフポンプ型位相共役鏡を構成し、この位相共役共振器の自励発振を目指している。本報告では、発散球面波を用いても位相共役光の発生が可能である事を示す。

2. 平行平面波実験系　これまでは Fig. 1 (a) に示す様に、BA-LD の出力光をレンズの組み合わせで平行平面波に変換し、スリットを用いてθの角度成分を選択した上で平面鏡によって光フィードバックを行っていた。この斜め光フィードバックでは BA-LD 内で縮退四光波混合に基づくキャリア密度の空間的な回折格子が形成され、位相共役光が発生する。この時、光フィードバックが無い場合と比べて有る場合には、共振器内光パワーが減少した。これは発生した位相共役光と BA-LD 本来の出力光が弱めあって干渉した結果と考えられる。この時、位相共役反射率は約 30%であった。更に、モニター光の自由スペクトル間隔を測定すると、位相共役鏡共振器に特徴的な共振器長 L を 2 往復した時間に対応する c/4L を観測した[1]。



(a) Using a parallel planar wave

(b) Using a divergent spherical wave

Fig.1 Experimental Setup (top view)

3. 発散球面波実験系　発散球面波は同心円状に広がっており、平面鏡で反射しても通常は外部共振器として機能しない。しかし、BA-LD が位相共役鏡として機能すると、波面反転作用により平面鏡との間で共振器を構成する事ができる。Fig. 1 (b) に発散球面波による実験系を示す。BA-LD から出力した光をロッドレンズにより上下方向に絞りシート状にした上で、平面鏡を用いて BA-LD へ光フィードバックを行う。この時、鏡に垂直に入射した光のみを選択的に BA-LD へ戻す事ができる。

BA-LD から 5cm の位置に平面鏡を設置し、平面鏡の角度θ=0°，4° において、フィードバックの有る場合と無い場合の I-L 特性を測定した。θ=0° の場合、フィードバックの有無で光パワーの変化は見られなかった。これは発散球面波では外部共振器が機能しない為であり、θ=0° の平行平面波の場合、閾値減少により光パワーが増加した事と対照的である。次にθ=4° の斜め光フィードバックの有無による I-L 特性の変化を Fig.2 に示す。注入電流が大きい

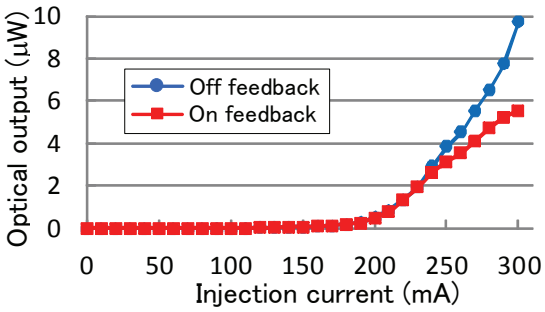


Fig.2　I-L characteristics (θ=4°)

領域では、斜め光フィードバックにより、これが無い場合と比べて光パワーが減少している。この実験結果は、発散球面波に対しても位相共役光が発生する事を示している。注入電流 300mA の時、位相共役反射率は 43%に達した。

4. まとめ　半導体増幅媒質を用いて、発散球面波でも位相共役光が発生する事を示すと共に、平行平面波の場合と遜色のない位相共役反射率を実測した。

[1] T. Mukai, et al., “Self-Pumped Phase Conjugate Mirror Using a Broad-Area Laser Diode”, IQEC/CLEO PacificRim 2011, August 28-September 1, 2011, Sydney, Australia, Paper:3230-CT-6

© 2013 年　応用物理学会