

超広帯域光増幅器の開発

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-11-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Yamada, Minoru メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00060929

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



超広帯域光増幅器の開発

Research Project

All

Project/Area Number

13026211

Research Category

Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas

Allocation Type

Single-year Grants

Review Section

Science and Engineering

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

山田 美 金沢大学, 工学部, 教授 (80110609)

Co-Investigator(Kenkyū-buntansha)

桑村 有司 金沢大学, 工学部, 講師 (10195612)

Project Period (FY)

2001 - 2003

Project Status

Completed (Fiscal Year 2003)

Budget Amount *help

¥35,800,000 (Direct Cost: ¥35,800,000)

Fiscal Year 2003: ¥8,900,000 (Direct Cost: ¥8,900,000)

Fiscal Year 2002: ¥11,700,000 (Direct Cost: ¥11,700,000)

Fiscal Year 2001: ¥15,200,000 (Direct Cost: ¥15,200,000)

Keywords

光増幅器 / 超広帯域光増幅器 / 一方向性光増幅器 / 電子ビーム / 自由電子レーザー / チェレンコフ・レーザー / マイクロ波増幅 / 進行波管 / 広帯域光増幅器 / チェレンコフ・メーザ / 非可逆素子 / 真空 / 広帯域光増幅 / 一方向性光増幅

Research Abstract

通常のレーザーや光増幅器は、材料中の電子エネルギー準位間での電子遷移を利用して、光の誘導放出を行っている。このため、発振や増幅できる波長は、材料固有のエネルギー準位で定まっている。本研究では、新しい光増幅器の原理として、誘電体導波路を真空中に置き、加速した電子ビームを誘電体導波路に沿って走行させ、電子ビームのエネルギーで光増幅を行う、新しい構想の光増幅器の開発を行っている。

昨年度までの実験で、理論的に予測された電子加速電圧で、光増幅を観測できた。しかし、電子ビームが導波路表面に接触するため、電子ビームの走行が不安定になったり、真空チャンバー内に残留している炭素原子が導波路表面に付着するため、実験の再現性が極めて悪かった。そこで、今年度は電子ビームの位置をパルス状電流で偏向し、短い時間だけに導波路に接触させた。また、電子ビームが導波路に接触してからの過渡現象を観測した。その結果、電子ビームが導波路に接触した時点で光が増幅され、しばらくして導波路中の電子数増加による光吸収が生ずることが観測できた。また、光増幅が生ずる光波長と電子加速電圧との分散関係が理論計算と良く一致した。40~45KVで加速された電子ビームを用いた光増幅作用を実証することができた。

また、光増幅と類似の構成で、マイクロ波増幅の実験も行った。約37KVの加速電圧で、37GHz付近のマイクロ波増幅を観測した。

本研究は、マイクロ波~X線領域までの電磁波について、統一的な原理での増幅が可能であることを示し、さらに実用化を目指す研究である。3年間の特定研究によりマイクロ波と光領域での増幅作用を実証できた。

Report (3 results)

2003 Annual Research Report

2002 Annual Research Report

2001 Annual Research Report

Research Products (18 results)

All Other
All Publications

[Publications] V.Z.Tronciu, M.Yamada, T.Ohno, S.Ito, T.Kawakami, M.Taneya: "Analysis of self-pulsation characteristics of InGaN laser diode"Physica status solidi (c). vol.0,issue 7. 2296-2299 (2003) ▼

[Publications] S.Abdulrhmann, M.Yamada: "Modeling and simulations of dynamics of semiconductor lasers with optical feedback"AIUB Journal of Science and Engineering (AJSE). vol.1,no.2. 22-34 (2003) ▼

[Publications] V.Z.Tronciu, M.Yamada, T.Ohno, S.Ito, T.Kawakami, M.Taneya: "Self-pulsation in InGaN laser-Theory and experiment"IEEE.J.Quantum Electron.. vol.39,no.12. 1509-1514 (2003) ▼

[Publications] M.Yamada, W.Ishimori, H.Sakaguchi, M.Ahmed: "Time-dependent measurement of the mode-competition phenomena among longitudinal modes in long-wavelength lasers"IEEE.J.Quantum Electron.. vol.39,no.12. 1548-1554 (2003) ▼

[Publications] S.Abdulrhmann, M.Ahmed, T.Okamoto, W.Ishimori, M.Yamada: "An improved analysis of semiconductor laser dynamics under strong optical feedback"IEEE J.of Selected Topics in Quantum Electron.. (印刷中) ▼

[Publications] M.Asada, M.Yamada: "Theoretical analysis of interaction between electron beam and electromagnetic wave for unidirectional optical amplifier"J.of Appl.Phys.. (印刷中) ▼

[Publications] M.Ahmed: "Influence of instantaneous mode competition on dynamics of semiconductor lasers"IEEE J. Quantum Electron. 38,6. 682-693 (2002) ▼

[Publications] S.Abdulrhmann: "Influence of nonlinear gain and nonradiative recombination on the quantum noise in InGaAsP Semiconductor lasers"Optical Review. 9,6. 260-268 (2002) ▼

[Publications] M.Yamada: "On Dynamics of modes and noises in semiconductor lasers"AIUB Journal of Science and Engineering. 1,1. 6-15 (2002) ▼

[Publications] 桑村有司: "平面型半導体光変調器の特性改良"電子情報通信学会論文誌. J85-C,12. 1230-1231 (2002) ▼

[Publications] K.Noda: "Characterization of Sn-doped In₂O₃ film on roll-to-roll flexible substrate prepared by DC magnetron sputtering"Jpn.J.Appl.Phys.. 42,1,1,. 217-222 (2003) ▼

[Publications] S.Abdulrhmann: "New model of analysis of semiconductor laser dynamics under strong optical feedback in fiber communication systems"Proceedings of SPIE. 4986. 1-12 (2003) ▼

[Publications] 山田実: "半導体レーザー入門"技術情報協会. 99 (2003) ▼

[Publications] M.Yamada: "Characterization of the feedback induced noise in semiconductor laser under superposition of high frequency current"IEICE Trans. Electron. E84-C,10. 1588-1596 (2001) ▼

[Publications] M.Ahmed: "Numerical modeling of Intensity and phase noise in semiconductor lasers"IEEE J.Quantum Electron. 37,12. 1600-1610 (2001) ▼

[Publications] M.Ahmed: "A multimode simulation model of mode-competition low-frequency noise in semiconductor lasers"Fluctuation and Noise Letters. 1,3. L163-L170 (2001) ▼

[Publications] M.Yamada: "Theoretical proposal of an optical detection system using DFB laser with a very small aperture"JEICE Trans. Electron. (掲載決定). ▼

[Publications] 山田 実: "光エレクトロニクス"森北出版. 135 (2001) ▼

URL:

Published: 2001-03-31 Modified: 2018-03-28