

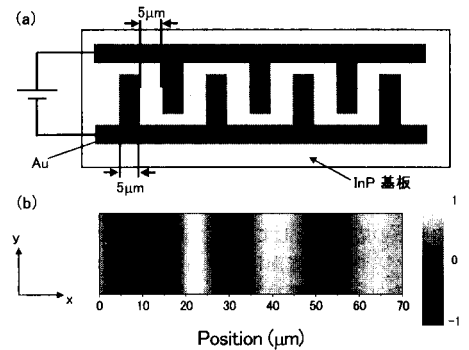
2p-ZD-6 IC断線評価システムの空間分解能評価

Evaluation of Spatial Resolution in Laser-THz Emission Microscope for IC Inspection

理化学研究所、阪大超伝導セ^{*}、山下将嗣、紀和利彦^{*}、川瀬晃道、斗内政吉^{*}

RIKEN, Res. Ctr. Supercond. Photonics, Osaka Univ. [○]M. Yamashita, T. Kiwa, K. Kawase, M. Tonouchi
m-yama@riken.go.jp

フェムト秒レーザーを用いたテラヘルツ電磁波放射イメージングではレーザースポットサイズ程度の空間分解能で、光源となる物質やデバイスの評価を行うことができる。前回、我々は本手法を半導体IC断線評価法として応用し、実際にオペアンプについて断線評価測定を行うことでその有用性を実証した。集積回路技術の進歩に伴い半導体ICは微細化が進められており、その内部の欠陥を評価する手法には、1 μm 以下の非常に高い空間分解能が求められている。本研究ではスポット径を20 μm 程度に集光したレーザーにより、様々な電極幅及びギャップ幅(2 μm から30 μm)を有するサンプルについてラインスキャン測定を行うことにより、システムの空間分解能の評価を行った。図(b)は、5 μm 構造(図(a))をラインスキャンしてテラヘルツ波振幅をマッピングした結果である。放射されたテラヘルツ波振幅の極性が、電極ギャップ内の電場の向きに応じて反転しており、スポットサイズ以下の電極パターンにおいても内部の電場方向に関する情報が得られていることが分かる。講演では、光学系の改善によって高空間分解能化を行った結果とシステムの現状について説明するとともに今後の課題について述べる。



図(a) 配線パターン (b)ラインスキャン測定の結果

2p-ZD-7 THz電磁波を用いたインプロセス塗装膜モニタリングシステムの開発(II)

Development of in-process monitoring system of paint film using THz electromagnetic wave (II)

阪大院・基礎工 [○]安田敬史, 安井武史, 荒木勉

Grad. Sch. of Engg. Sci., Osaka Univ., [○]Takashi Yasuda, Takeshi Yasui and Tsutomu Araki

e-mail:yasuda@sml.me.es.osaka-u.ac.jp, http://sml.me.es.osaka-u.ac.jp/

塗装は自動車をはじめ様々な工業製品に施されている。塗装には色彩効果などの美観及び素地保護の役割があり、これらの役割を十分に果たすためには塗装膜の品質が重要である。よって塗装膜の膜厚計測等の品質管理が必要となってくる。しかし従来の接触型膜厚計(渦電流式、超音波エコー式他)では非接触リモート計測、ウェット膜、多層膜、プラスチック基板、膜厚ムラなどの実際に求められている要求を満たせない。我々は自由空間伝播、良好な透過特性、散乱の影響が小さい、コヒーレントなサブピコ秒パルス、イメージングが可能などの特徴を持つTHz電磁波パルスを用いた塗装膜モニタリングの研究を行っている[1],[2]。今回は色ムラや保護能力低下の原因となる膜厚ムラをTHzイメージングにより評価した。サンプルはアルミ素地上に塗装(白アクリル塗料、群屈折率=2.59)したもので、階段状に3段施してある。各段の膜厚は予め接触型膜厚計(渦電流式、精度 $\pm 2\%$)で測定されておりそれぞれ95、145、200 μm である。25mm \times 10mmの領域を1mmおきに走査し250点のイメージ測定を行った。図1は3段目の塗装膜からのTHzエコーパルス(インパルス応答)を示している。空気-塗装膜間(1)、塗装膜-素地間(2)の各境界からのエコーパルスの時間差と群屈折率から膜厚を算出する。図2はTHzイメージングで得た膜厚分布である。図2の太い実線は膜厚計で計測した値である。各段の膜厚は95 ± 2 、150 ± 5 、190 $\pm 7\mu\text{m}$ となり、膜厚計で計測した値とよく一致している。本手法の精度は5 μm であることからサンプル各段の膜厚は本手法の精度限界程度の膜厚ムラで塗装されていることがわかった。さらに多層膜の膜厚ムライメージングについても報告する予定である。本研究は新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の平成15年度産業技術研究助成事業により行われた。[1]光成他,2002年秋季応物 29a-P8-21,[2]安井他,Optics Japan2002 p207-271。

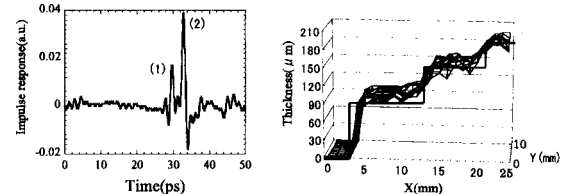


図1 塗装膜エコーパルス

図2 膜厚ムラ分布

2a-ZC-1 Cs-D₂線を用いた波長安定化DBR半導体レーザーの開発

Development of wavelength stabilized DBR laser diode to the Cs-D₂ line

東大新領域¹、東大地震研² [○]堀 輝人¹、新谷 昌人²、森脇 成典¹、三尾 典克¹

Grad. School of Frontier Sciences, Univ. of Tokyo¹, Earthquake Research Inst., Univ. of Tokyo²

[○]Teruhito Hori¹, Akito Araya², Shigenori Moriwaki¹, Norikatu Mio¹,

kk26141@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

地震地殻変動観測に用いられる傾斜計の一つにボアホール傾斜計がある。このタイプの傾斜計は地表付近のノイズを避けることができる一方、基線長が短い分、検出素子のドリフトの影響を受けやすいという欠点がある。そこでわれわれは検出器であるレーザー干渉計の光源として狭スペクトルのDBR半導体レーザー(852nm)を用い、波長の数年単位での絶対安定性を得るためにガスの吸収線(Cs-D₂線:852.1nm)にロックすることを考え、開発を行っている。2モード法などと違い長期ドリフトの著しい低減が期待でき、レーザー光源にLDを用いることで小型低消費電力化が可能である。

本研究で用いるLDは3セクション型のもので、活性領域、DBR制御領域の他に位相制御領域がある。また、LD全体はペルチエ素子で温度制御しており、波長安定化は誤差信号をDBR、位相、温度制御のいずれかにフィードバックすることにより行う。

Fig.1 は出力パワー(活性電流)を一定にしたときの波長制御の様子であり、吸収線の周辺で精密に波長制御可能なことがわかる。詳細は当日報告する。

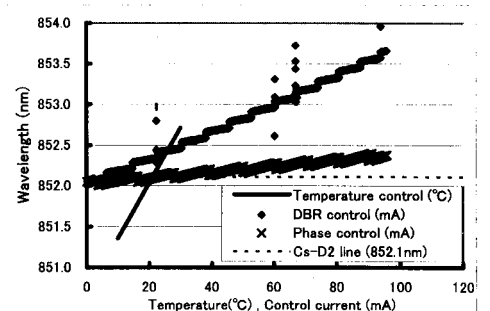


Fig.1 Wavelength tuning at output power 5mW