

サブテーマ名：磁気計測技術の開発
小テーマ名：レーザー-SQUIDを応用した製品検査機器の開発

サブテマリーダー：岩手大学工学部 教授 吉澤正人
研究従事者：大坊真洋(岩手大学工学部講師)、志子田有光(岩手医科大学助手)、何東風(地域結集研究員)

研究の概要、新規性及び目標
研究の概要
レーザーの空間選択性とSUQIDの高感度を利用した新しい非接触型半導体検査装置を開発する。
研究の独自性・新規性
高温超伝導SQUIDと多波長レーザーによるレーザー-SQUID顕微鏡の実現と、定量計測は初めてであり、独自性と新規性は高い。
研究の目標(各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)
フェーズ：スポットサイズ10 μ m、感度1pT
フェーズ：シリコンウェハの拡散長定量計測

研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)
高抵抗シリコンの抵抗率測定については、擬似的磁気勾配と抵抗率との間には、べき乗則の関係がある事が判明し、これによって、100 μ m以上の基板であっても非接触計測が可能になった。
紫外線レーザー-SQUID顕微鏡開発については、既開発のレーザー-SQUID顕微鏡を紫外線対応に改良し、GaN-LEDの非接触検査を試みた。不良品LEDチップの発生磁場は、正常品のそれよりも大きいことを解明している。

主な成果
具体的な成果内容：100 μ m以上のシリコン基板の電気抵抗率の非接触計測が可能になった。また、紫外線レーザー-SQUID顕微鏡の開発により、GaNの様なワイドギャップ半導体のLEDチップも非接触計測が可能になった。
特許件数：6件 論文数：4件 頭発表件数：18件

研究成果に関する評価
1. 国内外における水準との対比
国内にSQUID顕微鏡のメーカーが1社あるが、レーザー-SQUID顕微鏡の研究開発は国内外共に皆無である。
2. 実用化に向けた波及効果
高抵抗シリコン半導体基板やワイドギャップ半導体のLEDの非接触検査装置は、半導体メーカーにとって必須の装置であり、今後大きな展開が期待される。

残された課題と対応方針について
通常のSQUID顕微鏡の分解能は100 μ m止まりである。これをレーザーを用いてほぼ1 μ mクラスにしようとするアイデア(これによって半導体検査が可能になる)で、さらにワイドギャップ半導体にも対応するため、光源を紫外線レーザーとした装置改良を行っている。また、現在開発中のレーザー-SQUID顕微鏡の分解能は数 μ mであるが、これをサブミクロンまで分解能を上げることができれば、より大きな応用分野が拓けると期待される。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	1,200	4,800	5,400	0	0	0	11,400	11,400
設備費	0	9,788	2,945	0	0	0	12,733	0	0	0	0	0	0	0	12,733
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	46	3,737	8,819	0	0	0	12,602	0	6,900	6,300	0	0	0	13,200	25,802
旅費	0	223	629	0	0	0	852	0	300	300	0	0	0	600	1,452
その他	3,000	2,000	0	0	0	0	5,000	4,216	5,450	0	0	0	0	9,666	14,666
小計	3,046	15,749	12,393	0	0	0	31,188	5,416	17,450	12,000	0	0	0	34,866	66,054

代表的な設備名と仕様 [既存(事業開始前)の設備含む]
JST負担による設備：多機能SQUID顕微鏡用SQUIDシステム
地域負担による設備：