

氏名	岡 野 寛		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博 乙 第 2807 号		
学位授与の日付	平成 6 年 9 月 30 日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第 4 条第 2 項該当)		
学位論文題目	窒化アルミニウム薄膜の作製と弾性表面波デバイスへの応用に関する研究		
論文審査委員	教授 三浦 嘉也	教授 尾坂 明義	教授 田里伊佐雄
	教授 平松 惇	教授 古賀 隆治	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、高周波マグネトロンスパッタ法（RFスパッタ法）及びECRイオンビームスパッタ法により、AIN薄膜の高品位化を行い、マイクロ波帯の弾性表面波（SAWデバイス）デバイスに使用可能な新材料を開発することについて種々に検討を加えた。

その結果、ECRイオンビームスパッタ法により、基板に対して（00・1）AINが傾斜した単結晶AIN薄膜を作製することができた。それをを用いることにより、レーリー波に加えて、高音速、高結合、低温度係数を示すSH波が励振可能なことを明らかにした。さらに、SH波を用いて、AIN薄膜を使用したものとしては世界で初めて、実用領域の性能を有するGHz帯弾性表面波フィルタの作製に成功した。これにより従来材料では実現不可能であったマイクロ波帯SAWデバイスの開発への道が拓かれた。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

窒化アルミニウム（AIN）薄膜は、弾性表面波（SAW）伝搬速度が速いため、マイクロ波帯のSAWデバイス用材料として注目されてきた。しかしながら通常のレーリー波に対しては、電気機械結合係数が小さいことに加えて、表面平滑性を有した良好な単結晶AIN薄膜が作製できないためその実用化は困難とされてきた。本研究は、RFスパッタ法及びECRスパッタ法によりAIN薄膜の高品位化と結晶方位制御技術の確立を行い、マイク

ロ波帯SAWデバイスに応用可能な高品位なAIN薄膜を開発することに関して種々の検討を加えてものである。研究業績は以下のように要約できる。

- (1) RFスパッタ法によるAIN薄膜の作製に関し、窒素分圧とC軸配向性の相関などについて種々検討を加えた結果、プラズマによる自己加熱（ $\sim 315^{\circ}\text{C}$ ：従来より 200°C 低温）のみで、サファイアC面上に(00 \cdot 1) AINをエピタキシャル成長させることができた。
- (2) ECRイオンビームスパッタ法では、窒素イオンの照射条件を適正化することにより、種々の基板上に異なった結晶方位を有するAIN薄膜が成長すること、基板温度 800°C の条件で 100eV 、 $0.32\text{mA}/\text{cm}^2$ の窒素イオンビームをアシストすることによりサファイアC面上には(00 \cdot 1) AINがエピタキシャル成長すること、またサファイアR面上には(00 \cdot 1) AINが基板に対して 26° 傾斜した状態でエピタキシャル成長することを見いだした。
- (3) ECRイオンビームスパッタ法で作製したサファイアR面基板に対して(00 \cdot 1) AINが傾斜した単結晶AIN薄膜を用いた場合、レーリー波に加えて、高音速、高電気機械結合係数および低温度係数を示すSH波が励振可能なことを明らかにした。さらに、SH波を用いて、AIN薄膜を使用したものとしては世界で初めて、中心周波数 1.67GHz 、挿入損失 6.9dB 、抑圧 20dB 以上という、実用性能を有するGHz帯SAWフィルタの作製に成功した。

以上のように、岡野氏は高品位AIN薄膜作製に関し系統的に研究を行うとともに、マイクロ波帯SAWデバイスへの応用について種々検討を加えている。これらの成果は情報通信分野の発展に大きく貢献するものであり、工学的意義は大きい。国内で5件の招待講演を行うとともにECC主催のWorkshop on Ferroelectric Thin Filmにも招待されるなど国内外で高く評価されている。よって本論文は博士の学位論文としての価値を有するものと認める。