The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Study of Interfaces of Insulator/III-V Compound Semiconductor Structures Prepared by Molecular Beam Deposition
Author(s)	大山, 秀明
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40312
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【 34 】

氏　　名	大山秀明（おおやまひであき）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　12648　号
学位授与年月日	平成8年6月27日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Study of Interfaces of Insulator／III-V Compound Semiconductor Structures Prepared by Molecular Beam Deposition （分子線蒸着法により作成された絶縁物／III-V族化合物半導体構造の界面の研究）
論文審査委員	（主査） 教授　中島　尚男 （副査） 教授　冷水　佐壽　　教授　張　紀久夫

論文内容の要旨

絶縁物／III-V族化合物半導体構造を用いた電子デバイスの高性能化を図るためには，界面準位を低減する絶縁膜製膜法を開発する必要がある。本論文では，界面準位の成因と考えられる界面原子構造と電気測定により得られた界面準位密度との関連を明らかにし，より最適化された絶縁膜製膜方法で，電界効果型トランジスタを試作し動作を実証した。

まず，CaF_2／GaAsやAl_2O_3／GaAs構造およびAl_2O_3／InP構造の界面原子構造の高エネルギーイオン散乱法による研究の成果について述べた。測定データの定量的な解釈のためのコンピューターシミュレーションの結果について述べ，実験結果と比較し，それぞれの界面原子の乱れについて，定量的に明らかにした。

次に，Al_2O_3／InP構造について，その電気的特性について述べた。金属／絶縁物／半導体（MIS）構造のダイオードを試作し，その容量-電圧（C-V）測定を行い，Terman法を用い，エネルギーバンドギャップ内の界面準位密度を測定した結果を示した。上記の界面原子構造の結果と対応させて，界面の乱れた層の増加にともない，界面準位密度が増加することをはじめて明らかにした。また，$1.3\times10^{11}\ cm^{-2}eV^{-1}$の非常に低い界面準位密度も得た。

最後に，最も界面準位密度が低い絶縁膜製膜条件で，ゲート絶縁膜を製膜し，電界効果型トランジスタを試作した。その結果，比較的高い移動度が得られることを実証した。

論文審査の結果の要旨

本論文は，絶縁物／III-V族化合物半導体構造を用いた電子デバイスの高性能化を図るために，界面準位を低減する絶縁膜製膜法を研究した成果をまとめたものである。界面準位の成因と考えられる界面原子構造と電気測定により得られた界面準位密度との関連を明らかにし，より最適化された絶縁膜製膜条件で，電界効果型トランジスタを試作し動作を実証している。

第2章において，CaF_2／GaAsやAl_2O_3／GaAs構造およびAl_2O_3／InP構造の界面原子構造の高エネルギーイオン散乱法による研究の成果が述べられている。まず，測定データの定量的な解釈のためのコンピューターシミュレーションの結果について述べ，実験結果と比較し，それぞれの界面原子の乱れについて，定量的に明らかにしている。

第3章では，Al_2O_3／InP構造について，その電気的特性について述べている。金属／絶縁物／半導体（MIS）構造のダイオードを試作し，その容量-電圧（C-V）測定を行い，Terman法を用い，エネルギーバンドギャップ内の界面準位密度を測定した結果を示している。第2章の結果と比較して，界面の乱れた層の増加にともない，界面準位密度が増加することをはじめて明らかにしている。また，1.3×10^{11} $cm^{-2}eV^{-1}$の非常に低い界面準位密度も得られている。

第4章では，第3章までに明らかにされた最も界面準位密度が低い絶縁膜製膜条件で，ゲート絶縁膜（Al_2O_3）を製膜し，電界効果型トランジスタを試作している。その結果，比較的高い移動度（1180 $cm^2V^{-1}s^{-1}$）が得られることを実証している。

以上のような本論文の内容はIII-V族化合物半導体の電子デバイス分野における技術の発展に寄与するものであり，本論文は，工学博士の学位論文として価値あるものと認める。