



Title	GaAs, GaP劈開面における金属薄膜のエピタクシー成長に関する研究
Author(s)	宮田, 直之
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31498
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 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

氏名・(本籍)	宮 田 直 之
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 4 7 2 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 10 月 23 日
学位授与の要件	工学研究科電子工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	GaAs, GaP 劈開面における金属薄膜の エピタクシー成長に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 埴 輝雄 (副査) 教 授 中村 勝吾 教 授 中井 順吉 教 授 橋本初次郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は化合物半導体 GaAs, GaP の (110) 劈開面上における Ag, Au, Al 蒸着薄膜のエピタクシー、再結晶化を低速電子回折により研究した結果をまとめたもので、7章よりなっている。

第1章においては、エピタクシー研究に関する従来の研究を概観し、低速電子回折(以下 LEED と略称)をこの分野に適用することの有用性を強調すると共に、本研究の意義を明らかにした。

第2章においては、LEED を簡単に説明し、下地として用いる GaAs, GaP (110) 劈開面の LEED による観察結果について述べている。ここで (110) 面における原子列の配列順序が [001] 軸方向に非対称であることの効果が注目された。

第3章においては、GaP (110) 劈開面上と Ag 蒸着膜の成長過程、出来上った膜の表面構造、下地との界面の構造について述べている。高温下地上のエピタクシャル成長膜と室温下地上に成長した膜、およびその再結晶化膜について構造の差を明らかにし、エピタクシャル膜にのみ下地の原子配列の非対称性の影響が現われることを示した。

第4章においては、GaP (110) 劈開面上の Au 蒸着膜について前章と同じ実験を行った結果を、述べている。この場合、下地の原子配列の非対称性は、室温蒸着膜にのみ現われる、再結晶化膜の構造も Ag とは全く異なる等の事実を明らかにし、考察を述べている。

第5章においては、GaAs, GaP (110) 劈開面上の Al 蒸着膜について、第3, 4章と同様の実験を行った結果を述べている。高温下地上のエピタクシャル膜については、下地の差はあまり著しいものではない、facet 構造に若干の非対称性が出現する、facet の原子配列から下地に対する接触面が導出され得る、室温下地上の膜は両者共下地の非対称性を反映した facet 構造を示すが、界面構造は互

に全く異なる，等の事実を示し，比較，考察を行っている。

第6章においては，従来の方位成長に対する幾何学的考察を一步進めて，下地，膜間の相互作用をより深く考察する必要があることを強調している。

第7章においては以上の総括を行っている。

論文の審査結果の要旨

単結晶表面に成長する同種，又は異種結晶が下地と特定の方位関係を持つエピタクシャル成長は今世紀の始めより知られ，多くの研究が為されたにもかかわらず未だ完全には理解されていない現象である。また実用上の見地からはエピタクシーは半導体デバイスの分野は勿論，複合材料，固体触媒等の広い分野に関連している。

本論文は半導体デバイスの性能を左右する金属-半導体接触に関連し，実用上最も重要な化合物である GaAs, GaP (110) 劈開面について，若干の金属の成長プロセスを清浄な条件下で研究したものである。その中で最も著しい成果は，下地結晶の原子配列の非対称性が，蒸着金属膜に構造上の非対称性をひき起すことと，膜の結晶方位がエピタクシー条件下と再結晶化の条件下では全く異なることを明らかにした点である。

また膜表面の facet 構造から金属膜の下地との接合界面の構造が推定できることを示した点も学問的な価値が大である。実験により得られた結果は極めて複雑なため一義的な解釈を行うことは困難で今後，下地と成長物質間の化学的な相互作用を考慮する必要のあることを示すに止まっているが，現状ではやむを得ない。

本研究により得られた知見の大部分は従来全く予想もされなかったものであって，結晶成長の分野への寄与は勿論，半導体技術に対し貴重な示唆を与えるものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。