

Title	酸素・窒素添加水素化アモルファスシリコンの光電特性および電子輸送の研究
Author(s)	Koarakot, Jiranapakul
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/35369">http://hdl.handle.net/11094/35369</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	コアラコット・ジラナバークン KOARAKOT JIRANAPAKUL
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7724 号
学位授与の日付	昭和62年3月26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	酸素・窒素添加水素化アモルファスシリコンの光電特性および電子 輸送の研究
論文審査委員	(主査) 教授 裏 克己 教授 中村 勝吾 教授 埴 輝雄 教授 浜口 智尋

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は反応性スパッタ法あるいはグロー放電分解法で作成した水素化アモルファスシリコン ( $a\text{-Si:H}$ ) 膜に対する酸素あるいは窒素の添加効果に関する実験的研究をまとめたもので、8章から成っている。

第1章序論では、 $a\text{-Si:H}$ の有用性について述べ、酸素・窒素添加効果に関する研究状況と問題点を指摘し、本論文の意義を明らかにしている。

第2章では、本研究で用いた試料の作成方法と測定方法を詳述している。

第3章では、 $a\text{-Si:H}$ および微量の酸素を添加した水素化アモルファスシリコン ( $a\text{-Si:H:O}$ ) スパッタ膜の光伝導度および蛍光強度がスパッタ時の水素分圧の増加と共に著しく増大することを見出している。増大の機構としてダングリングボンドの不活性化の進展および微結晶シリコン領域の形成による電子移動度の増加を考慮すべきことを明らかにしている。

第4章では、 $a\text{-Si:H:O}$ スパッタ膜の光学ギャップおよびESR中心に対する酸素添加量効果について調べ、微量酸素は主にドナとして膜中に取り込まれるが酸素含有量が0.2at%を越えると $\text{SiO}_2$ 構造の形成のため光学ギャップが増加すること、酸素添加膜中にはシリコンダングリングボンド以外に $g$ 値が1.934の新しいESR中心が形成されることを見出している。

第5章では、 $a\text{-Si:H:O}$ スパッタ膜の電子輸送現象を詳しく調べ、微量酸素の添加により電水伝導が非分散になり電子移動度が大きくなることを見出している。

第6章では、 $a\text{-Si:H:O}$ スパッタ膜の光伝導度の酸素添加量効果について述べており、微量酸素

の添加による光伝導度の顕著な増大の機構を明らかにし、電子寿命とシリコンダングリングボンド密度とはほぼ反比例の関係にあることを見出している。

第7章では、 $a\text{-Si:H}$ グロー放電膜の電子移動度に対する窒素添加効果を述べており、窒素添加による電子移動度の単調な減少を見出している。

第8章は結論で、本研究の成果を総括している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、新しい電子材料である水素化アモルファスシリコン ( $a\text{-Si:H}$ ) に対する酸素および窒素の添加効果を明らかにするために行った一連の研究をまとめたもので、成果を要約すると次のとおりである。

- (1)  $a\text{-Si:H}$ スパッタ膜の光伝導度および蛍光強度が成膜時の水素分圧の増加と共に顕著な増大を示すことを初めて見出している。また、微量の酸素を添加した  $a\text{-Si:H}$  膜においても同様の効果があることを確かめている。
- (2)  $a\text{-Si:H}$  膜中での酸素の効果が添加量によって異なり、微量の時には主にドナとして働き、0.2at%を越すと  $\text{SiO}_2$  構造を構成してエネルギーギャップの増大に寄与することを明らかにしている。
- (3)  $a\text{-Si:H}$  スパッタ膜は通常分散性電子伝導を示すが、微量の酸素を添加することによって電子伝導は非分散性となり電子移動度が大きくなることを見出している。また、その原因として、従来提唱されている2配位酸素による構造歪みの緩和以外に、酸素によって導入されるドナ準位の効果が大きいことを初めて指摘している。
- (4)  $a\text{-Si:H}$  スパッタ膜の電子移動度および電子寿命の酸素添加効果を個別に測定して微量酸素の添加による光伝導度の増大の機構を明らかにしている。

以上のように、本論文は  $a\text{-Si:H}$  膜に対する主要ガス不純物の効果を種々の角度から明らかにし、 $a\text{-Si:H}$  膜の応用上有用な知見を多く得ており、電子工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。