



Title	スパッタ法によるMo-nSiショットキー障壁形成に関する研究
Author(s)	宮本, 俊助
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32423
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 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)	みやもと しんすけ 宮 本 俊 助
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4704 号
学位授与の日付	昭和54年8月4日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	スパッタ法による Mo-nSi ショットキー障壁形成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 中井 順吉 (副査) 教授 塙 輝雄 教授 松尾 幸人 教授 中村 勝吾

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、プラズマ・スパッタ法で Mo-n Si ショットキー障壁を形成する場合の基礎的研究成果をまとめたもので、6章からなっている。

第1章序論では、本研究で用いた四極プラズマ・スパッタ装置についての概説を行っている。さらに Mo-Si ショットキー障壁の形成方法のいくつかを紹介し、プラズマ・スパッタ法の優れている点を明らかにして本研究の位置づけを行っている。また本研究の目的についても述べている。

第2章では、Mo スパッタ膜の性質についての実験結果を示している。すなわち、Mo スパッタ膜の比抵抗と成長速度との関係、Si(111)面上にスパッタした Mo スパッタ膜の結晶構造についての実験結果が示されている。Mo スパッタ膜の結晶構造を電子回析像から決定し、おそい成長速度で形成した Mo スパッタ膜は fcc 構造 (γ -Mo₂N 膜)、はやい成長速度で形成した Mo スパッタ膜は bcc 構造 (Mo 膜) であることを見出ししている。また、Mo スパッタ膜の比抵抗を四端子法で測定し、比抵抗は Mo 膜の成長速度が大になるにつれて小さくなる結果をえている。Si(111)面上にスパッタした Mo スパッタ膜を熱処理した結果では結晶構造はすべて bcc 構造となることが示されている。

第3章では、スパッタ条件の Mo-n Si ショットキー障壁形成におよぼす影響について検討した結果を示している。スパッタ条件については、ターゲット電圧、電流および成長速度をパラメータに選んでこれらを変化させ、その条件と形成された障壁の電圧-電流特性における良さおよび飽和電流密度との相関を求めて実験式を誘導している。その結果をもとにしてショットキー障壁の特性におよぼす諸因子について検討をしている。

第4章では、スパッタ法で形成した Mo-n Si ショットキー障壁の接合界面の状態を検討するため

に、微小交流信号による障壁のコンダクタンスを測定した結果が示されている。この方法は従来 MOS 構造の界面準位を測定する方法として用いられてきたが、ショットキー障壁に対しても適用できることが示されている。測定結果を障壁の微小交流信号に対する等価回路を用いて検討した結果では、接合界面から Si 内部へ分布する単一のトラップ準位が形成されていると判断される。また、これを熱処理を行った結果では以上のトラップの影響よりも Mo-n Si 接合界面の Si 禁止帯中に連続的に分布する界面準位が特性に大きな影響をもつようになることが示されている。

第 5 章では、良い特性をもった Mo-n Si ショットキー障壁を形成するため、スパッタ中に基板加熱を行った結果が示されている。その結果、加熱温度 250℃でかなり理想的な Mo-n Si ショットキー障壁が形成されるとしている。この基板加熱温度はモリブデン・シリサイド形成温度 700℃より低く、化学蒸着法における場合の基板加熱温度 400℃よりも低い。この 250℃の基板加熱温度で形成した Mo-n Si ショットキー障壁の電圧-電流特性、電圧-容量特性および光電流特性を測定し、かなり理想的な障壁に近い特性をもったものが形成されることが示されている。

第 6 章では、各章についての結論をそれぞれまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は Si 基板上にスパッタ法でもって Mo 膜を付着せしめて作ったショットキー障壁の特性およびスパッタ条件の特性におよぼす影響についての研究をまとめたものである。スパッタ膜の特性はスパッタ時における放電ガス、圧力、ターゲット電圧と電流、膜の成長速度、基板温度などにより大きく左右されるが、これらの因子のうち主として膜の成長速度-基板温度の影響を実験的に検討して最適条件を求めている。生成膜の電子線回折像より膜の構造解析も行っている。また、Mo-n Si ショットキー障壁の特性解析を行ない、Mo スパッタ膜を Si 表面に付着せしめたがために生じたと思われるトラップ準位が Si 表面から内部へ向って分布し、これが電圧容量特性に影響をもつこと、これを熱処理するとこの影響よりもむしろ Mo-Si 界面の界面準位の特性への影響力の方が大になることなどを見出している。

以上の研究は Mo スパッタ膜を用いた Si ショットキー素子を製作するにあたってのスパッタ条件を設定するのに役立つ、この方法で作られた素子の特性考察について有用なる資料を提供したものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。