

琉球大学学術リポジトリ

レーザーアニールによる接合形成と高性能パワーSi MOS FETs に関する研究

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2017-03-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 陳, 訳, Chen, Yi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/35665

(様式第3号)

論 文 要 旨

論 文 題 目

レーザーアニールによる接合形成と高性能パワーSi MOS FETsに関する研究

論 文 要 旨

パワーMOS FET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) は、高速動作、低駆動電力、低損失、広い安全動作領域などの電気特性を有し、現在では最も普及したパワーデバイスの一種になっている。

近年タブレット PC やスマートフォンモバイルの急速な普及によって、バッテリー、ワイヤレスチャージおよび CPU 電源などで使われる低電圧パワーMOS FET の需要がますます高まってきているが、低電圧 (パワーデバイスの設計耐圧が 40V 以下) パワーMOS FET の性能 (通電損失) に対する要求がも今まで以上に求められている。パワーMOS FET 性能向上にはのため、動作抵抗の低減がコア技術となる。パワーMOS FET が動作する際のチャンネルの全抵抗は、チャンネル抵抗、ドリフト抵抗および電極間のコンタクト抵抗によって構成される。特に、チャンネル抵抗成分は、総抵抗の半分以上を占めるため、これをいかに低減するかが鍵である。最も有効な方法はチャンネル長の短縮であり、P-Base の拡散層の広がり幅を抑える必要がある。従来の素子製造プロセスでは電気炉を用いた熱拡散処理が行われており、P-Base の不純物拡散距離を十分に短縮することが極めて難しい。不純物拡散を制御して、極浅接合を得るためには高温短時間アニールプロセスが必須である。

本研究では、浅い接合を形成するための高温短時間アニール技術 (本研究では、波長の異なるグリーンレーザーとエキシマレーザーを用いることにした) の可能性と有効性について実験的に検討する。また新たなレーザーアニール技術によるシリコン中の接合不純物拡散と活性化の実験と解析評価を行う。エキシマレーザーアニールでは、浅い接合の形成に有利であり、また、照射エネルギー密度を制御することで、最終的に 0.3 μm 程度の高不純物活性化層が得られる。一方、グリーンレーザーを用いた場合、エキシマレーザーアニールと比べ、より深い接合 (0.4 μm) が得られる。いずれのレーザーアニール処理においても、接合層における不純物分布が均一である。これらの結果に基づき、レーザーアニールによる接合の形成のメカニズムを考察する。最後、新レーザーアニール技術を用いた次世代に向けた次世代高性能パワーMOS FET 素子の基本プロセスを提案し、検証する。

氏 名 Chen Yi