

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 安 珉 柱

本論文は、「Study on Subthreshold Characteristics of Gate-All-Around Poly-Si Junctionless Nanowire Transistors」(ゲートオールアラウンド構造を有するポリシリコンジャンクションレスナノワイヤトランジスタにおけるサブスレッシュホルド特性に関する研究)と題し、英文で書かれている。本論文は、ポリシリコントランジスタのサブスレッシュホルド特性を急峻にするため、ゲートオールアラウンドナノワイヤ構造およびジャンクションレス構造の採用を論じたものであって、全6章より構成される。

第1章は「Introduction」(はじめに)であり、三次元集積化等に向けてポリシリコンチャネルのトランジスタの重要性を述べるとともに、ポリシリコン特有のグレイン境界等によるトランジスタ特性劣化とジャンクションレス構造・ナノワイヤ構造の利点を指摘しており、本論文の背景と目的を明確にしている。

第2章は、「Performance enhancements of BF_2^+ implanted poly-Si junctionless transistor」(BF_2^+ 注入ポリシリコンジャンクションレストランジスタの性能向上)と題し、Bの偏析によりチャネル部分が自己整合的に低濃度となるポリシリコンジャンクションレストランジスタを提案し、チャネルドープに BF_2^+ 注入を用いたジャンクションレストランジスタが、B注入の場合より特性が向上することを示すとともに、その要因がフッ素による欠陥のパッシベーション効果であることを指摘している。

第3章は、「Effects of fluorine implantation on electrical characteristics of p-type poly-Si junctionless transistors」(p型ポリシリコンジャンクショントランジスタにおけるフッ素が電気特性に与える効果)と題し、前章の考察をより明確に実証するため、B注入に加えてF注入も行ったジャンクションレストランジスタを試作し、性能向上がフッ素の効果であることを明らかにしている。

第4章は、「Improved subthreshold characteristics of gate-all-around p-type poly-Si junctionless transistor with ideal subthreshold slope」(ゲートオールアラウンドp型ポリシリコンジャンクションレストランジスタの理想的なサブスレッシュホルド特性)と題し、前章までの低濃度チャネルおよびフッ素効果に加えてゲートオールアラウンド構造を採用することを提案し、ポリシリコンナノワイヤトランジスタにおいて理想的な急峻サブスレッシュホルド特性を得ることに成功している。

第5章は、「Variability characteristics of gate-all-around p-type junctionless transistors with nanowire and nanosheet poly-Si channel, and corner

effects」(ゲートオールアラウンド p 型ジャンクションレストランジスタにおける特性ばらつきとコーナー効果)と題し, 提案するジャンクションレストランジスタの特性ばらつきが大幅に低減し, さらにコーナー効果で特性が向上することを明らかにしている.

第 6 章は, 「Conclusions」(結論)であり, 本論文の結論を述べている.

以上のように本論文は, 理想的な急峻サブスレッショルド特性を有するポリシリコントランジスタを実現することを目的として, フッ素を含むイオン注入, 低濃度チャネルジャンクションレス構造, およびゲートオールアラウンドナノワイヤ構造を採用することによって, 理想的な急峻サブスレッショルド特性を実験的に示したものであって, 電子工学上寄与するところが少なくない.

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる.