

どんな問題に取り組むのか？

ダイヤモンド半導体は高いキャリア速度と最大の熱伝導率を兼ね備え、ダイヤモンドトランジスタが実現すれば、高周波で最高の電力特性を示すと予想されています。ダイヤモンドのp型及びn型ドーピングはホウ素及びリンを用い実現されていますが、その活性化エネルギーは高く、室温でキャリア濃度が非常に低いという問題があります。活性化エネルギーの低いドーパントの探索はダイヤモンドトランジスタの実用化に非常に重要です。

得られた結果はどう新しいのか？

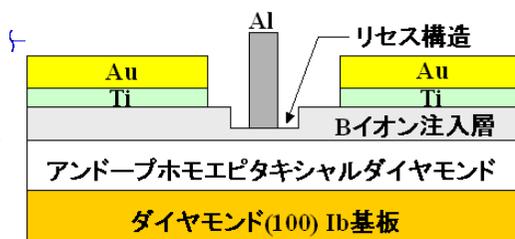
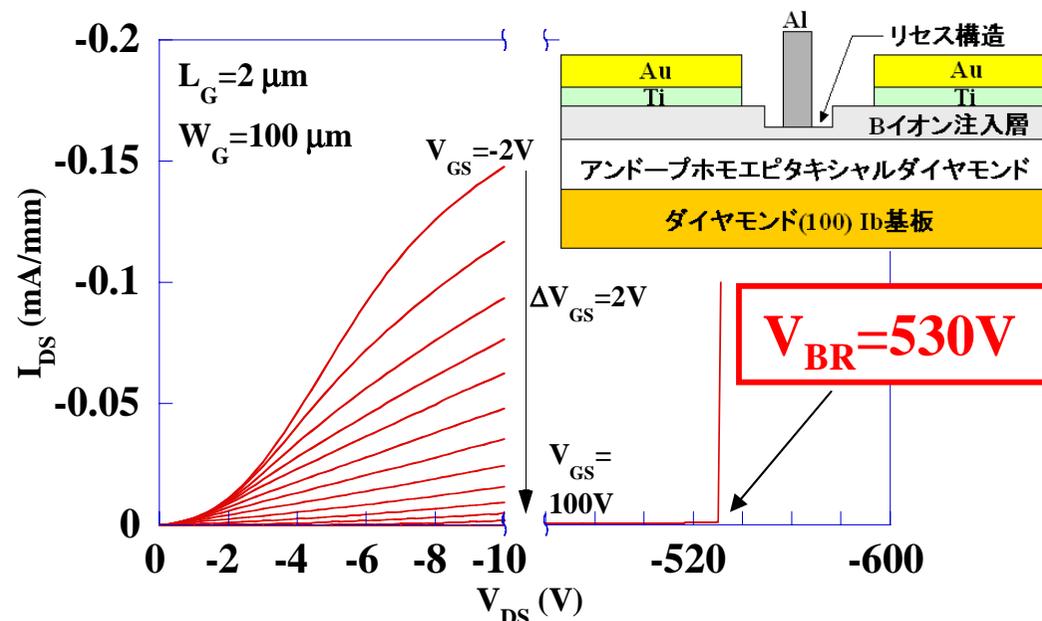
イオン注入法は幅広く用いられている半導体のドーピング法です。しかし、ダイヤモンドの場合は、イオン注入時に生成する損傷が従来の熱アニール法では回復しませんでした。そこで我々は、ダイヤモンドが熱力学的に安定な高圧下でのアニールとイオン注入を組合せた新しいドーピング技術を開発しました。この手法を用いる事により、非常に高品質のホウ素イオン注入層が得られるようになり、530Vの絶縁耐圧を有し、200°C以上の高温でも安定に動作するダイヤモンドトランジスタを作製する事ができました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

ダイヤモンドトランジスタの実現により、これまで真空管でしか実現できなかった宇宙空間にある通信衛星や更なる高周波化、高性能化が要求される無線電話基地局などのマイクロ波、ミリ波帯域の高出力電子素子の出力を飛躍的に向上させることができます。



キュービックアンビル型高温高圧アニールシステム



B注入ダイヤモンドFETの電流－電圧特性

