

課題番号 : F-21-IT-042
 利用形態 : 技術相談
 利用課題名(日本語) : 縦型シリコンスピンドバイス作製のための基板接合技術の開発
 Program Title (English) : Development of bonding technology for fabricating vertical silicon spin device
 利用者名(日本語) : 安藤裕一郎
 Username (English) : Yuichiro Ando
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科電子工学専攻
 Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University
 キーワード/Keyword : 接合, シリコンスピンドバイス, 強磁性体

1. 概要(Summary)

強磁性体/Si/強磁性体積層による縦型シリコンスピンドバイスの実現に向けて、基板接合技術に関する検討を行った。実現を目指す縦型シリコンスピンドバイスの構造、およびデバイス作製手順を Fig.1に示す。MBE 成膜した強磁性体によりシリコン層を挟み込む構造を実現する必要があるが、このような構造の場合、シリコンの両面に強磁性体を成膜するため、一度成膜した基板を上下反転させ、別のホスト基板に接合した後に、新たに他方表面に強磁性体を成膜する方法が適していると考えられる。利用者は、従来非磁性体である Au を接合材料として、これを実現していたが、Au は、その特性から、高い温度プロセス下では問題を引き起こすことから、より耐熱性の高い材料による接合が望まれている。

そこで、議論の中で、東工大ナノプラットフォームが有する接合技術を紹介され、その中でも表面状態に依存せず良好な接合が従来より得られているベンゾシクロブテン(以下 BCB と呼ぶ)による接合を提案し、プロセスを検討した。BCB は、前駆体は液体であり、スピンコーティングによりあらゆる基板に対して塗布が可能である。塗布した後に接合し、アニールによりガラス固化させることによって、十分な強度と耐熱性を持つことは、東工大支援者による研究でもすでに明らかにされている。一方で利用者が従来利用している金属拡散接合の他に一般的に利用されている接合法である活性化接合などの方法は、表面の凹凸や表面の物性により良好に接合できない場合があることがわかっている。そのため、まず BCB を利用して接合を試みることにした。現時点で不明な点としては、接合後 MBE で成膜する際に、高真空のチャンバに導入するため、デガスが生じないか、また HF に対する十分な耐薬品性を有するかであり、令和4年度にこれを含めて実際にプロセスを実行し、検証する予定である。

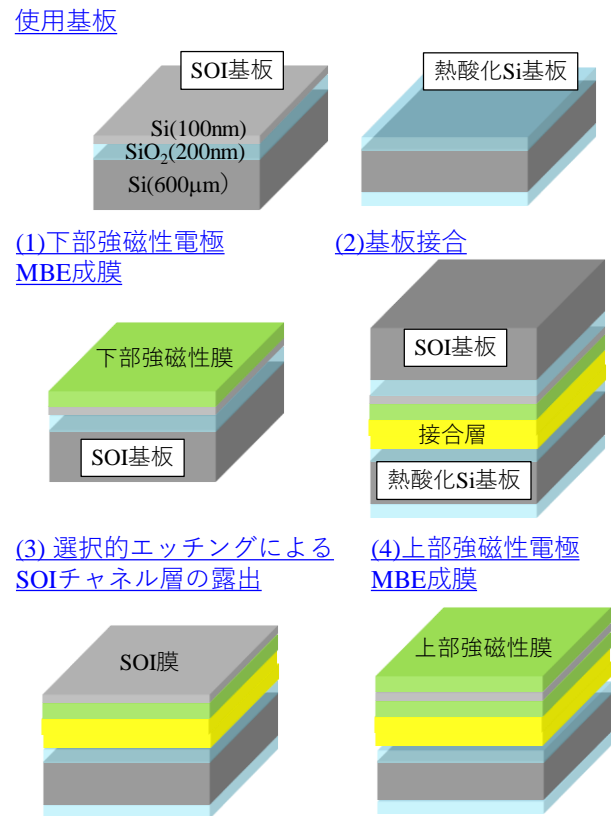


Figure 1 Schematic of fabrication procedures of Si channel vertical spin valves.

2. 実験(Experimental)

< 技術相談のため概要のみ記載。以下、空欄。 >

3. 結果と考察(Results and Discussion)

< 技術相談のため概要のみ記載。以下、空欄。 >

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし