

課題番号 : F-20-UT-0067
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : アクア・プラズマ表面改質装置を用いたデバイス基板とダイヤモンド放熱基板の直接接合
 Program Title (English) : Direct bonding of device and diamond substrates by H₂O plasma
 利用者名(日本語) : 松前貴司
 Username (English) : Takashi MATSUMAE
 所属名(日本語) : 産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
 キーワード/Keyword : 表面処理、接合、ダイヤモンド、直接接合、放熱構造

1. 概要(Summary)

次世代放熱構造の実現を目的として、半導体デバイス基板とダイヤモンド放熱基板の貼り合わせを行った。アクア・プラズマを照射した Si 基板とダイヤモンド基板の表面同士を重ね合わせ、200℃にて加熱することで直接接合が得られた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマ表面改質装置 (SAMCO AQ-50)

【実験方法】

実験の概要を Fig.1 に示す。Si 基板とダイヤモンド基板の表面を、プラズマ表面改質装置を用いて親水化した。この処理により両基板の表面に OH 基が発生すると考えられる。これら表面同士をクリーンルーム中にて重ね合わせ、その後 200℃で 24 時間加熱を行った。

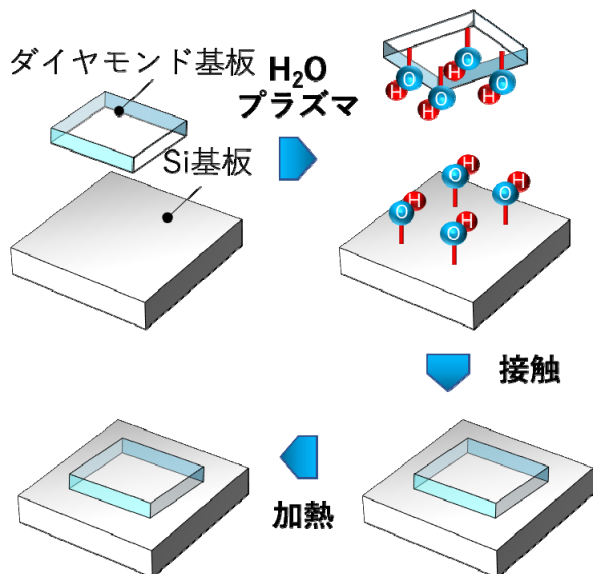


Fig.1 Direct bonding of semiconductor device substrate and diamond heat-dissipation substrates by H₂O plasma.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Si 基板上に直接接合されたダイヤモンド基板の写真を Fig.2 に示す。接合できなかった部位では界面でのギャップに由来する乱反射が明るく観察される。Fig.2 より、アクア・プラズマ表面改質装置の活用により 8 割程度の面積割合にて直接接合できていることが分かる。

非接合部は表面に付着した汚染に由来することが考えられる。今回の試作では茨城県つくば市にて洗浄した Si およびダイヤモンド基板を、東京都文京区の武田先端知ビルにて接合したため、移動中に汚染された可能性がある。今後武田先端知ビルクリーンルーム内で洗浄するなど表面汚染を低減させることで、非接合部のない半導体デバイス基板/ダイヤモンド放熱基板直接接合の実現が期待できる。

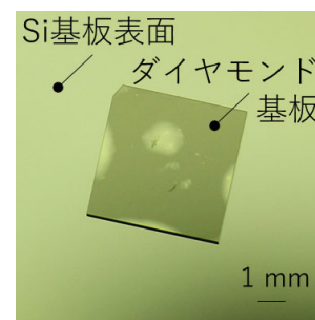


Fig.2 Diamond substrate bonded to Silicon substrate by Aqua (H₂O) plasma surface modification apparatus.

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