

課題番号 : F-17-KT-0063
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : シリコン加工技術を用いた 300GHz 帯導波管型平面アンテナの研究
Program Title (English) : Study of 300GHz band waveguide-type planar antennas using silicon process
利用者名(日本語) : 廣川二郎
Username (English) : Jiro Hirokawa
所属名(日本語) : 東京工業大学工学院
Affiliation (English) : School of Engineering, Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

これまでに 300 GHz 帯積層薄板 2 層構造中空導波管スロットアレーアンテナの試作を行ったが、利得の実験値が所望値に比べ約 3dB 低い。その原因の 1 つとして、金メッキの導電率が低いことが考えられる。原因究明の第一段階として、60 GHz 帯と 350 GHz 帯で、条件を変えて金膜を共振器上に形成し導電率を測定して比較することとした。共振器をシリコン加工技術により製作した。シリコンウェハの(1)パターンエッチング、(2)メッキ、(3)接合のうち、(1)と(3)の技術代行業を依頼した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

深堀りドライエッチング装置, 紫外線ナノインプリントボンドアライメント装置, 基板接合装置, 高速マスクレス露光装置

【実験方法】

3 枚のシリコンウェハを用いて、共振器を作成した。ウェハの厚さは 0.2 mm, 直径は 4 インチである。平成 25 年度確立した手順でエッチングを行った。その後、接合は温度 300 度, 加重 9 kN, 気圧 5×10^{-4} mBar で 1 枚ずつ行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

60GHz 帯の共振器の作成において、Fig. 1 に示すように拡散接合時に金膜がウェハからはがれる例が見られた。今後、原因を究明する必要がある。350 GHz 帯の共振器の作成には問題はなかった。導電率の測定に関しては測定器の借用上、2018 年 2 月末に行う予定である。

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費基盤研究(A) “ミリ波～テラヘルツ帯積

層薄板拡散接合導波管型高機能平面アンテナに関する研究” (課題番号 17H01278)。

大阪大学永妻忠夫教授, 京都大学井上良幸様, 瀬戸弘之様, 大村英治様, 早稲田大学齋藤美紀子教授, 加藤邦男様に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) J.Hirokawa and T. Tomura, “Progress of Corporate-feed Plate-laminated Waveguide Slot Array Antennas in 350GHz Band,” IEEE International Workshop on Antenna Technology, MP1-1, March 2018.

6. 関連特許(Patent)

なし。

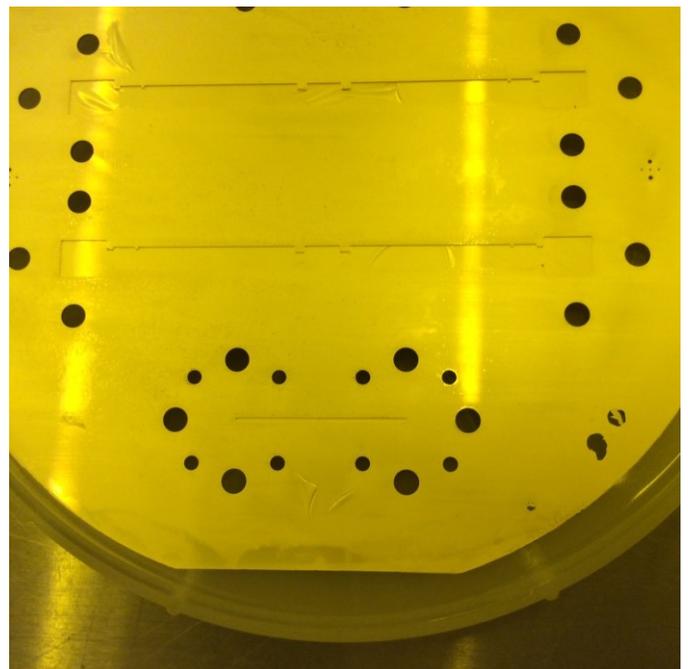


Fig. 1 Picture after diffusion bonding.