

利用課題番号 : F-13-WS-0039
利用形態 : 共同研究
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 (gold plating on silicon wafer surfaces)
利用者名 (日本語) : 廣川 二郎
Username (English) : Jiro Hirokawa
所属名 (日本語) : 東京工業大学大学院電気電子工学専攻
Affiliation (English) : Dept. of Electrical and Electronic Eng., Tokyo Institute of Technology

1. 概要 (Summary) :

Fig.1 に示す 300GHz 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をシリコン加工技術を用いて製作し、比帯域 10%程度かつ、材料損失と大きさから決まる限界値から 1dB 低下以内の効率で実現することを目指している。

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、(4)ダイシングのうち、(2)と(4)の作製を依頼する。平成 25 年度には(2)を実施した。

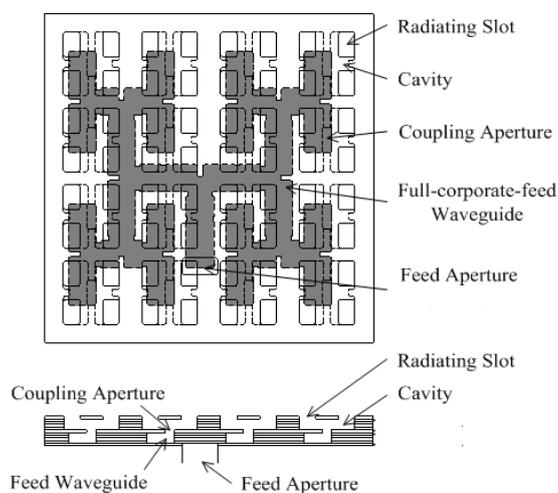


Fig.1 Design of the device.

2. 実験 (Experimental) :

アンテナならびに導波路のパターンをめっき装置でエッチングした 5 枚のシリコンウェハ(厚さ 0.2mm, 直径 4 インチ)に、前処理のあと下地として無電解ニッケルメッキを施した。その後、電気めっきで金メッキを厚さ 0.6 μ m 以上の厚さになるように形成した。その際の浴温は 65 度、5mA/cm²の電流を 10 分間流した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

以下に、1 枚の金メッキ後のシリコンウェハの写真を示す。おおむね金メッキは形成されたが、写真の左下部のようにアンテナ導波路の幅が 0.6mm 程度と細くなっているところの強度が非常に弱く、メッキ形成中に破損が生じた。次回以降は破損が生じないようなメッキ形成条件を割り出す必要がある。

また、既存のホルダーへの装着ができなかったため、直接クリップでウェハとの導通を試みた。外周部に大きな破損あるいははがれが生じたウェハがあった。今後は専用の治具を試作してメッキを行う予定である。

まだ、アンテナとしては完成していないので電気特性の測定には至っていない。

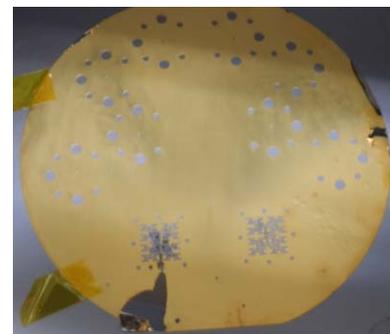


Fig.2 Photograph of the plated Si substrate.

4. その他・特記事項 (Others) :

シリコンウェハへのパターンエッチングをしていた京都大学ナノテクノロジープラットフォーム(微細加工) ナノテクノロジーハブ拠点に感謝する(利用課題番号 : F-13-KT-0019)。

なお、本研究は早稲田大学の齋藤美紀子教授、加藤邦男次席研究員との共同で行われた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。