

※課題番号 : F-12-KT-0048
※支援課題名 (日本語) : 薄膜ピエゾの圧電特性
※Program Title (in English) : Piezoelectric Characteristics of Ferroelectric thin films
※利用者名 (日本語) : 足利 欣哉
※Username (in English) : Kinya Ashikaga
※所属名 (日本語) : ローム株式会社
※Affiliation (in English) : Rohm Co.,Ltd.

※概要 (Summary) :

弊社では現在 $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ (以下 PZT) 圧電薄膜を用いた MEMS デバイスの研究開発を行っている。その構造は Si 基板上にメンブレンとなる膜を形成した後下部電極(Pt)、PZT 薄膜および上部電極(Pt)を順次積層し裏面の Si の一部を取り除いたダイアフラム構造となっている。したがってデバイスを個片化するためのダイシングにおいて、水流を用いる通常のダイサーではダイアフラムを破壊する可能性があり水流等を用いないレーザーダイシング法が必要である。そこで Si 基板上に形成したダイアフラム形状の圧電デバイスに対してレーザーダイシング装置を用いて個片化した後デバイスの特性評価を実施し、レーザーダイシングの効果を検証している。

※実験 (Experimental) :

・利用した主な装置名

レーザーダイシング装置 (Mahoh Dicer ML200)

まず、実デバイスのスクライブライン上の断面構造と同じ構造のダミーウエハで条件出しを行った (被ダイシング層の構造は Si 厚み固定でその上のメンブレン(SiO_2+SiN)厚が異なる)。レーザーダイシング実施後エキスパンドで個片化されていることを確認後、さらに破断面のレーザーによる改質層の観察を行った結果、メンブレン厚の異なる水準に対しても同一の条件でダイシングできることを確認した。

次に同条件を用いて、ダイアフラム形状に加工した圧電 MEMS デバイスに対してダイシングを実施した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

実デバイス構造においては、PZT 等のエッチング加工が実施されているため、スクライブライン上に加工による凹凸が発生し、自動高さ調整が不可となるウエハが存在したが、マニュアル動作でセッティングすることで問題なくダイシングすることが出来た。しかし

ながらレーザーによる改質層の深さについては、凹凸のないダミーウエハの場合に比べ半分程度になっており (ダミーウエハ: 約 400um、実ウエハ: 約 240um) 今後も注意が必要といえる。

レーザーダイシングによるメンブレンの破壊はまったく観察されておらず、レーザーダイシングはメンブレン構造デバイスの個片化に有効であることがわかった。

個片化したチップは現在パッケージに組立て、電気的な特性評価を行っている。

※その他・特記事項 (Others) :

今後の課題としては、種々のデバイスにおいてレーザーダイシングを実施し、レーザーダイシングの安定性を評価していくと同時に、電気的特性評価により劣化等の問題がないことを実証していく。