

課題番号 : F-19-TU-0084  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ウォーターレーザーによるシリコンウェハのくり抜き加工  
 Program Title (English) : Resizing of silicon wafers by laser/water jet cuttation machine  
 利用者名(日本語) : 高橋健司  
 Username (English) : K. Takahashi  
 所属名(日本語) : 産業技術総合研究所  
 Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial and Science Technologies  
 キーワード/Keyword : 切削、シリコンウェハ、リサイジング

### 1. 概要(Summary)

産総研では 300 mm ウェハを用いる半導体製造ラインに三次元ウェハ集積化技術のための設備群を導入し、ウェハ上の酸化膜および銅電極を同時に直接接合する技術の研究開発を行っている。これを実現するためにはCMP(化学的機械研磨)により、数 nm オーダーの表面形状制御を行う必要がある。したがって CMP に用いる消費材である研磨液(スラリー)や添加剤、研磨パッドの評価が必要不可欠である。しかし 300 mm ウェハ製造装置を用いて基礎的評価を行うことは非効率であり、小径ウェハを用いることが望ましい。そこで 300 mm ウェハをくり抜き加工することにより 4”(100 mm)ウェハを 4 枚作製することとし、加工方法としてはウォーターレーザーによる加工が清浄度や加工形状の自由度などの観点から最適であると判断し、試作を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

ウォーターレーザー(LAMICS AQL-1900)

#### 【実験方法】

サンプルには Si 酸化膜を 1000 nm 形成した 300 mm Si ウェハを用いた。カメラとのアライメントを取って目印を設けた装置のステージにウェハを搭載して仮固定し、Fig. 1 に示す加工寸法でウォーターレーザー加工を行った。

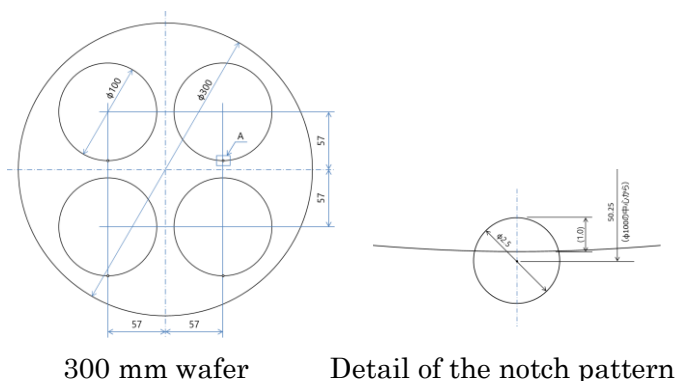


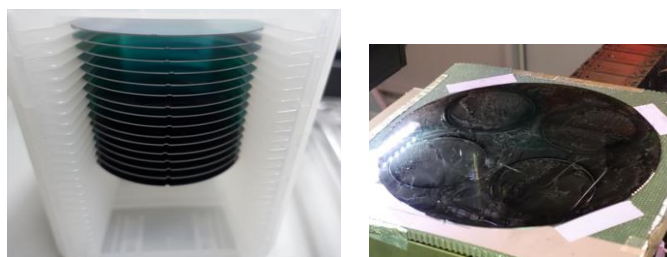
Fig. 1. Processing dimensions.

ノズルのスキャン速度は 90 mm/min、ノッチ部、ウェハ部ともに同一円周を 3 周させてくり抜き加工を行った。

加工終了後はウェハを水洗し、エアブローにより乾燥させた後にステージから取り外した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

装置に設けられている装置内観察用の窓から加工点の観察を行っていたところ、2 周目ないし 3 周目で光の散乱の様子が変化することが確認でき、3 周の加工が適切であったことが確認できた。Fig. 2 (a)に示すように加工後の切断部はきれいな切断面になっており、ノッチ形状も所望の形状が得られた。一方、加工終了直後の 300 mm ウェハの様子を Fig.2 (b)に示す。ウェハ全体に Si の微細粉(スラッジ)が付着している。これはウォータージェットの水吐出量が少なく、スラッジの除去には不十分だったためと考えられる。今後はあらかじめ保護膜を形成し、加工後にその保護膜を除去することでスラッジの付着を防止することを検討する。



(a) 100 mm wafers (b) Sludge on 300 mm wafer

Fig. 2 Processed wafer.

### 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