

※課題番号 : F-12-TU-0065  
※支援課題名 (日本語) : 超低損傷成膜・加工プロセス技術に関する研究  
※Program Title (in English) : Growth and fabrication technique using ultra low damage processes  
※利用者名 (日本語) : 大野 武雄  
※Username (in English) : Takeo Ohno  
※所属名 (日本語) : 東北大学  
※Affiliation (in English) : Tohoku University

#### ※研究概要 (Summary) :

次世代ナノデバイスを実現するためのキーテクノロジーである超低損傷で高精度な成膜技術やエッチング加工方法の確立は急務である。本研究では、中性粒子ビーム技術を用いたナノ薄膜成膜やナノエッチングに関する基本的な知見を得るために必要なシリコンと金属をベースにした各種構造体形成に関する研究を行った。半導体・MEMS プロセスをベースにして、ステンシルマスクの作製およびそれを用いた金属薄膜パターンニングに成功した。

#### ※実験 (Experimental) :

アライナを用いてフォトリソグラフィを行い、シリコンウェハ上に数百マイクロサイズのパターンを形成した後に、Deep RIE 装置によってウェハ貫通ドライエッチングを行った。作製されたシリコンステンシルマスクおよびスパッタ装置を用いて白金・チタン・銅などを数十ナノメートル堆積し、所望のパターンニングを行った。その後、パターンニングの状態を確認するために、段差計やデジタル顕微鏡を使用した。上記パターンを用いて、中性粒子ビーム技術を適用したテストサンプルを作製した。

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

厚さ 300 ミクロンのシリコンウェハを用いてステンシルマスクの作製に成功した (図 1)。パターンニングにはレジストを用いその厚さは約 8 ミクロンであったが、およそ二時間の Deep RIE 工程に対して有効であった。

上記ステンシルマスクを別のシリコンウェハに設置した状態でスパッタ装置に導入し、各種金属薄膜を堆積したところ、おおよそステンシルマスクの形状を反映したパターン転写に成功した。

問題点として、4 インチウェハ内におけるエッチングの面内分布が発生したことが挙げられる。



図 1 作製した 4 インチシリコンステンシルマスク

#### ※その他・特記事項 (Others) :

今後の課題としては、Deep RIE における面内分布を低減する方法を考える必要がある。