

第2部 MEMSの製作技術

第1章

パターニングとエッチングから堆積、接合まで

MEMS製作の基本プロセス

図2.1でMEMSの加工を機械加工と比較してみます。機械加工の場合は、鋳型などを用いた部品レベルでの複製が用いられ、部品の加工を並列に行うことができます。これに対しMEMSでは、1枚のSiウェハなどにフォト・ファブリケーションと除去、付着、接合などの工程を順次適用し、加工は直列に行うことになります。

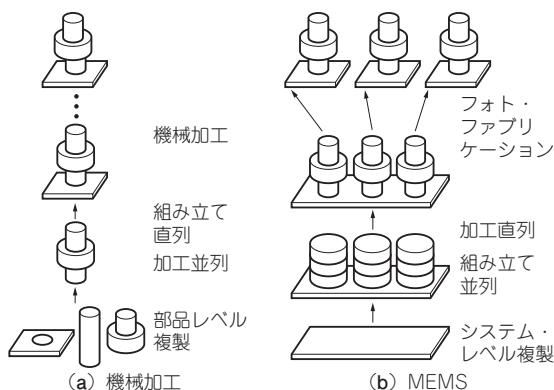


図2.1 機械加工とMEMSの違い

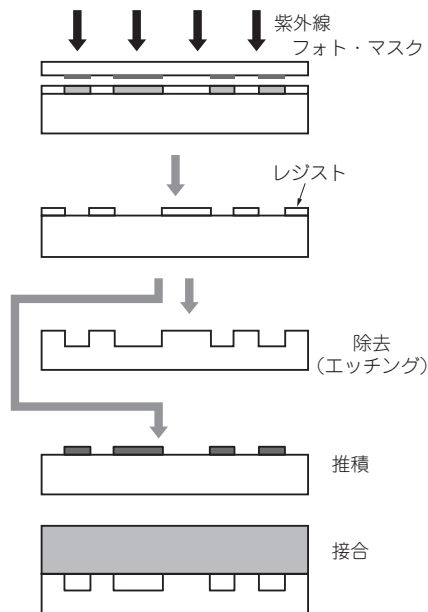


図2.2 MEMSの製作に用いられる基本的な加工技術

機械加工では組み立ては直列に順次なされるため、部品点数の多いシステムを作るのには適していません。これに対してMEMSでは、型に相当するフォト・マスク・パターンを一括転写してシステム・レベルで複製するため、平面的で制約も多いのですが組み立ては並列に行われることになり、たくさんの要素からなる複雑なシステムを小さく作るのに適しています。

なお、生物の場合にはDNAを複製しており、設計データ・レベルの複製を行っていると言えます。

パターニングとエッチング

MEMSの製作に用いられる基本的な加工技術を図2.2に示します。

基本となるフォト・ファブリケーションでは、フォト・レジスト(以下省略してレジストと呼ぶ)を塗布したSiウェハなどに、フォト・マスクのパターンを紫外線で転写することでレジスト・パターンを形成します。ウェハ上にあるマークにフォト・マスクのマークを合わせるマスク合わせを行います。MEMSでは反対面のマークに合わせる両面マスク合わせも使われます。

パターニングしたレジストをマスクにしてエッチングで除去したり、膜を堆積したり、別の基板と接合したりします。なお、MEMSでは深くエッチングしたり、

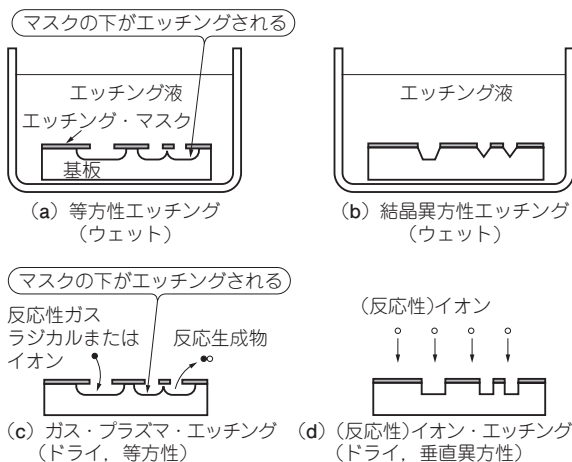


図2.3 各種のエッチング技術