

## 38-29 マイクロ構造表面の鍍金技術に関する研究

大学院自然科学研究科 教授 久保田 弘  
助 教授 中 田 明 良  
電気システム工学科 黒 岩 裕 之  
大学院自然科学研究科 前期課程 姜 維 海  
後期課程 居 村 史 人

MEMS(Micro Electro Mechanical System)のように3次元構造を有するデバイスの加工・実装方法について多く研究されている。そのため、LIGA、DRIE、FIB技術などが3次元加工手法として盛んに研究され発展してきた。しかしながら、これらの技術は設備が非常に高価であり、多品種少量生産といえるMEMSデバイスの試作などの受注生産にはコストがかかり、また局部的に加工したいという要求には対応することは困難である。そこで、我々は局部的にめっき処理を行い起伏形状に富んだ3次元構造体上への配線形成などを行なうウェットプロセスを基本としたマイクロプレーティング技術を開発している。これは、図1に示すように先端内径数百ナノメートル程度の微細ピペットからめっき液を吐出し、あらゆる基板表面上への所望の箇所だけに金属を析出させるという技術である。図2に開発したマイクロプレーティング装置のシステム構成を示す。フェムトリットルの流量をコントロール可能なポンプ、ナノメートルレベルの位置決め制度を有するマニピュレータおよび先端内径が数百ナノメートルのピペットにより構成されている。このピペット先端の精密位置制御やめっき液吐出制御により高密度センサ実装基板などの3次元構造体への電極材料の局所めっきが実現すると考えている。工学研究機器センターにおいてはULSI作製室/評価室の計測装置を用いて以下の成果を得た。

システム・イン・パッケージ(SiP)におけるCu貫通配線電極の形成を無電解Cuめっきによって行なう際に、アスペクト比10程度のビアホール内にピペットを侵入させ、ピペットからめっき液を供給/回収することにより、ビアホール内のめっき液の対流を促進させ、気泡を除去、めっき液を更新させることで、金属を均一に析出させる方式を提案した(図3)。

(熊本大学研究シーズ公開シンポジウム, 2004.11)

パターンニングされたプリント配線基板のCu溝内にCu無電解めっき液をピペットにて供給・回収を行なう事により、Cu溝内にCuめっきを行なう事を試みた(図4)。

(産学実用化研究会, 2005.3)

先端内径4 $\mu\text{m}$ のピペットからCuSO<sub>4</sub>溶液を吐出し、置換めっき反応によりFe基板上にCuを析出した。図5(a)では、60 $\mu\text{m}$ 間隔に25 $\mu\text{m}$ のドット、図5(b)では、50 $\mu\text{m}$ のラインパターンを形成している(図5)。

(第66回応用物理学学会学術講演会講演予稿集第1分冊444頁, 講演番号9pZC-5, 2005.9)

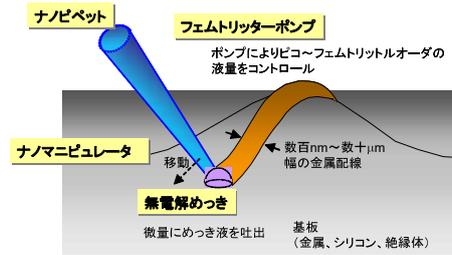


図1. マイクロプレーティングの概念図

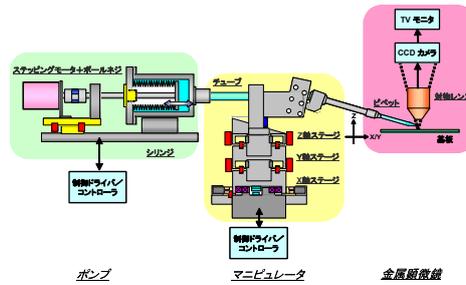


図2. マイクロプレーティングのシステム構成図

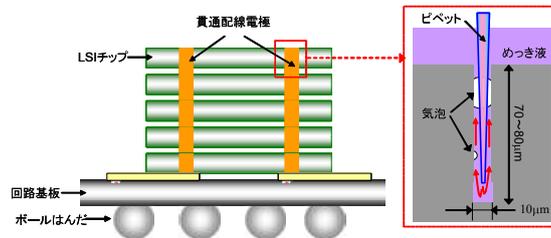


図3. マイクロプレーティングによるSiPのCu貫通配線電極の形成

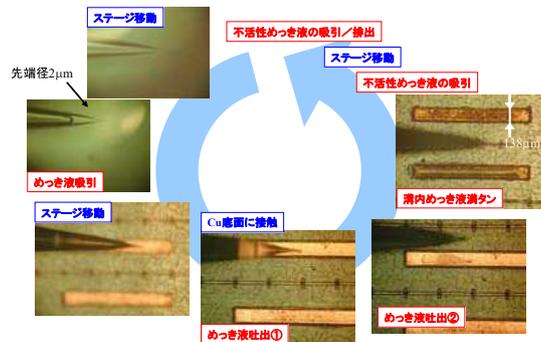


図4. プリント配線基板のCu溝内へのCu無電解めっき

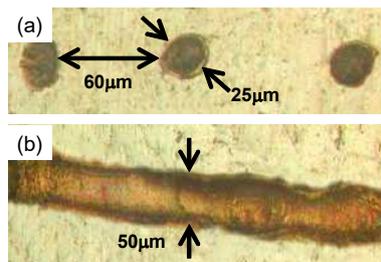


図5. Fe基板上に置換めっき反応によりCuを析出させた(a)ドット、(b)ラインパターン