

審査の結果の要旨

氏 名 グエン ビン キェム

本論文は「Parylene thin film directly deposited on liquid」と題し、4章から構成される。

本論文は液体表面に有機膜を真空中で蒸着できることを示し、その詳細を解明することを目的としている。液体は自由に変形し、機能を持つので、これを封止して MEMS の要素とできれば MEMS の機能を広げることができる。本論文は、蒸気圧の低いシリコンオイルのような液体表面に、真空中でパリレンを蒸着し、封止できることを示し、そのパリレン膜の微細構造を分析している。

第1章「Introduction」では、研究の目的、背景、意義と、従来の研究について述べている。研究背景では、蒸気圧の低い液体に、真空中でパリレンが蒸着できることを示している。このプロセスを「Parylene on liquid deposition -POLD」と名付けている。パリレンの弾性の範囲で封止液体が変形し、また、液滴が MEMS で扱う範囲では、液滴に働く重力に対して、パリレンの応力によって液滴を球形に保てることを示している。

第2章「Surface force evolution during POLD」では、パリレンを CVD で蒸着している間に、パリレンに働く応力によって、液滴表面の形状が変化する様子を観察している。蒸着開始前には重力の影響によって液滴表面が球面からずれて平面に近いものになっているが、蒸着することによって、パリレンに働く応力により球面に近づくことが連続写真に示されている。また、パリレン蒸着された液滴表面の曲率から、パリレンの局所的応力を計算により求めている。その結果、蒸着終了時点でのパリレン膜の応力が表面張力の約 20 倍であることを示している。

第3章「Properties of POLD Parylene」では、液体表面上に蒸着されたパリレン膜の微細構造を電子顕微鏡写真で観察している。液体に接する側のパリレン膜表面はポーラス状であり、反対側の膜表面は通常のパリレン膜表面となっている。また、ポーラス状のパリレン膜の厚みは約 1 μ m であった。これにより、液体表面に蒸着されるパリレン膜は、同じ条件でガラス基板上に蒸着されるものに対して、より厚くなることが示されている。

第4章「結論」では、本研究によって得られた成果について結論を述べている。

以上要するに、本論文では機能をもつ液体上に有機膜であるパリレンを CVD で蒸着できることを示し、さらに、成膜されたパリレン膜の応力、微細構造を明らかにしたものであり、機能性液体を封止して MEMS の構成要素とする途を拓いた。この点から本論文は、知能機械情報学の発展に貢献したものであって、本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。