

※課題番号 : F-12-HK-0059
※支援課題名 (日本語) : ナノ構造体形成のための高耐圧ガラスマイクロ流路作製の検討
※Program Title (in English) : Fabrication of high pressure tight microfluidics for nano-capsule
※利用者名 (日本語) : 松尾保孝
※Username (in English) : Yasutaka Matsuo
※所属名 (日本語) : 北海道大学電子科学研究所
※Affiliation (in English) : Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University

※概要 (Summary) :

高分子や核酸/脂質複合体などを組み合わせたナノ粒子が数多く作製され、ドラッグデリバリーシステム (DDS) として数多くの研究がなされている。特にテーラーメイド医療が行われる時代となり、脂質・核酸複合体の機能化したナノ粒子による DDS は期待されるナノ構造体である。現在、この脂質・核酸複合体を作成する方法としてはバルク溶液中での混合でも可能であるが、高機能化を行う上ではマイクロ流路中での作製が有効であることがわかってきている。しかしながら、非常に高圧条件で溶液を流す必要があることから、一般的に用いられる PDMS+ガラス基板での接着では液漏れを起こすことが考えられる。そこで、耐圧性のある全ガラスマイクロ流路作製を試みた。特に、量産が可能なように、インプリント金型作製からガラスインプリントを行うプロセスを中心に検討した。

※実験 (Experimental) :

焼結 SiC 基板を研磨して、フラットな基板を作製した。研磨後の SiC 基板にレジストを塗布し、レーザー描画装置あるいは電子線描画装置を用いて SiC 上にミクロンオーダーの流路パターンの形成を行った。次に、イオンビームスパッタ装置により Cu や Cr、WSi などを蒸着し、ドライエッチング用マスクとした。その後、ドライエッチング装置あるいはイオンミリング装置を用いて不要な部分の SiC を掘削し、流路の凸型構造の作製を行った。最後に作製した SiC 金型を用いて融点の低いガラスや高分子へのインプリントを行い、同一基板で圧着することにより密閉型のマイクロ流路とした。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

作製した硝子マイクロ流路の写真を示す。(Fig.1) マイクロシリンジポンプを用いて流路内に色素溶液

を流した。その結果、接着面への溶液のしみ出しはなく液漏れは起こらなかった。一方、インプリント後にプリント面を研磨せずに圧着した場合には液漏れが生じた。これは凸型金型のために接着面となる部分はエッチング装置類で加工を行った部分に当たる。そのためエッチングによる表面荒れが接着に影響しているためだと考えられる。

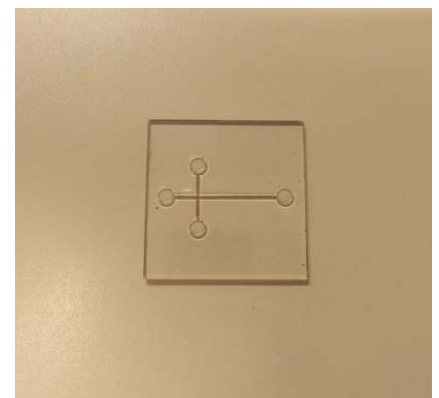


Fig.1 作製したガラスマイクロ流路

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

エッチング荒れを防ぐための条件出しを行い、研磨加工を行わずにマイクロ流路形成が可能かどうかを検討する。また、作製した流路を用いて耐圧負荷試験を行い、目的とするナノ構造体作製への実験を進める。

共同研究者等 (Coauthor) :

北海道大学薬学研究院 原島秀吉、山田勇磨

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし