

課題番号 : F-14-TT-0035
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 細胞培養に向けたマイクロ流路デバイスの試作
 Program Title (English) : Microfluidics devices for cell culture
 利用者名(日本語) : 熊谷慎也, 張 淳堯
 Username (English) : S. Kumagai, C.-Y. Chang
 所属名(日本語) : 豊田工業大学大学院工学研究科先端工学専攻
 Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Technology, Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute

1. 概要(Summary)

細胞は液中に保持されて、培養される。培養の状態は、溶液の温度等の物理的な条件、試薬投入による化学的な条件によって、左右される。近年、細胞の活性状態を制御するために、低温大気圧プラズマを細胞に照射することが試みられている。このプラズマは各種ラジカルによる化学的な作用と、イオン・電子による電気的な作用があり、新たな展開が期待されている。本研究では、半導体微細加工技術を用いて、シリコン基板上に細胞を保持するためのマイクロウェルを作製した。マイクロウェルの底面には微小な貫通穴を設けた。マイクロウェルの反対面には、微小プラズマ源を作製する。プラズマ中に生成された反応活性種は、先に述べた貫通穴を介して、培養液の細胞へと照射される(Fig. 1)。

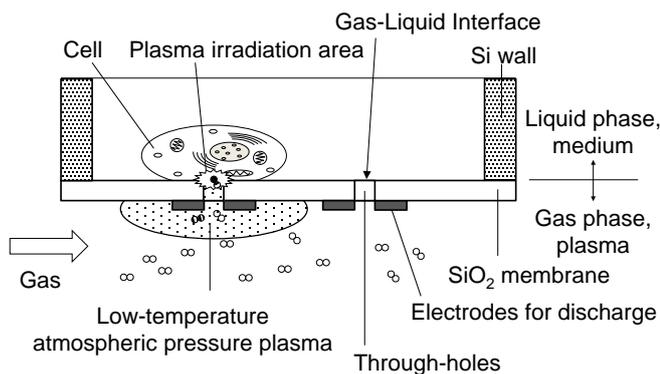


Fig. 1: Schematic illustration of “plasma-on-chip” device.

2. 実験(Experimental)

熱酸化膜のついたシリコン基板に、マスクアライナ装置を用いてフォトリソ膜に貫通穴パターンを形成する。ウェットエッチングによって、SiO₂層に貫通穴構造を作製した。その後、アライナ装置のバックサイドアライメント機能を利用し、基板の反対面にマイクロウェルパターンをつくり、

SiO₂層をウェットエッチングした後、Deep Reactive Ion Etching 装置にてシリコン基板の深堀エッチングをする。再び、元の基板の面に戻り、バックサイドアライメント機能を利用して、プラズマ生成用の電極構造のフォトリソパターンをつくり、金属薄膜を蒸着した後、リフトオフでマイクロウェルの貫通穴部に合わせられた電極対を得る。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

デバイスの両側から観察し、貫通穴構造ができていることを確認した。マイクロウェルを液体で満たしても、貫通穴が小さいために表面張力によって液体はウェル内に保持された。この状態でプラズマ源を動作させたところ、ランダムであるが、電極間でプラズマが生成した(Fig. 2)。

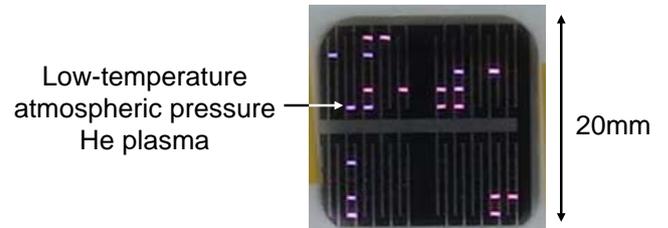


Fig. 2: Picture of Plasma discharge on the chip.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) C.-Y. Chang, et al., 2015 春季応用物理学会, 東海大学湘南キャンパス, 平成 27 年 3 月 12 日.
- (2) C.-Y. Chang, et al., ISPlasma2015 / IC-PLANTS 2015, 名古屋大学, 平成 27 年 3 月 28 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。