

課題番号 : F-19-NU-0010
 利用形態 : 機械利用
 利用課題名(日本語) : 神経細胞ネットワークハイスループットスクリーニング装置の開発
 ProgramTitle(English) : Development of neuron network high throughput screening device
 利用者名(日本語) : 王志宏, 宇野秀隆, 長岡靖崇, 宇理須恒雄
 Username(English) : Z-H. Wang, H. Uno, Y. Nagaoka, T. Urisu
 所属名(日本語) : 名古屋大学未来社会創造機構
 Affiliation (English) : Institutes of Innovation for Future Society, Nagoya Univ.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング、Incubation type planar patch clamp

1. 概要(Summary)

ボッシュプロセスを用いた SOI ウェーハの微細加工にリソグラフィ装置やエッチング装置を利用した。培養型プレーナパッチクランプバイオチップを製作し、神経細胞ネットワークのイオンチャンネル電流の測定に成功した。プロトタイプ装置の製作はほぼ完成し、細胞播種装置を開発中である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ICP エッチング装置一式(サムコ製 / RIE-800)、両面露光用マスクアライナ((Suss MicroTec AG 製 / MA-6)、ダイシングソー装置(サムコ製 / DAD522)、Deep Si Etcher(住友精密工業製 / Multiplex-ASE)

【実験方法】

- (1) 微細貫通穴形成: レジストパターンは分子研ナノプラットのマスクレス露光機で形成し、名大ナノプラットの RIE-800 (51) でエッチング (MULTIPLEX-ASE (73))。
- (2) セルケージ構造形成: 分子研ナノプラットのマスクレス露光機でレジストパターン形成し、名大ナノプラットの ICP エッチング装置一式と Deep Si Etcher でエッチング。
- (3) ピペット溶液溜め構造形成: 名大ナノプラットの両面露光マスクアライナでセルケージと微細貫通穴のパターンに位置合わせをして、裏面の溶液溜め加工のためのレジストパターンを形成。その後ボッシュプロセスで深穴形成。
- (4) ダイシングソー装置を利用し、最後のプレーナパッチクランプチップを正確にカットした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

プレーナパッチクランプチップを PLL(poly-L-lysine) など ECM(extra cell matrix) でコーティングし、ラットの

海馬神経細胞の長期間の初代培養に成功した。培養開始から3週間後、プロトタイプ装置の中心部の微細貫通孔上の神経細胞のチャンネル電流の測定に成功した。Fig. 1 に、その素子の全体 3D 図を示す。プロトタイプ装置の製作をほぼ完成した。Fig. 2 に、その装置の全体 3D 図を示す。Fig. 1 の素子は青い蓋の下あるアルミ製のファラデーケージ内に装着する。今後、播種装置の開発を進め、本技術の実用化をめざす予定である。

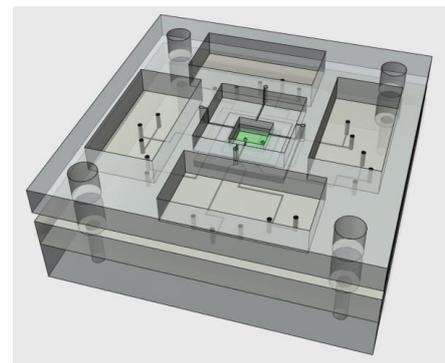


Fig.1 4ch microfluidic planar patch clamp device.

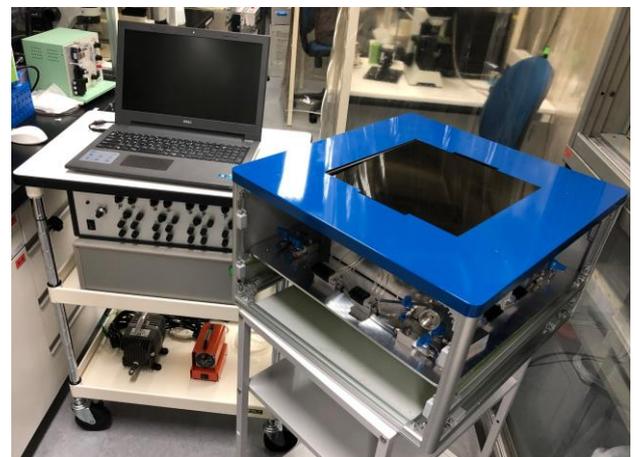


Fig.2 Prototype high-throughput screen planar patch clamp device.

4. その他・特記事項 (Others)

- ・謝辞: エッチング装置の利用について、ご指導、御協力くださいました、新井研究室、中原康様、福澤研究室 東直輝様に感謝いたします。
- ・競争的資金名: CREST「培養型プレーナーパッチクランプ」
- ・他の大学との共同研究: 北陸先端科学技術大学院大学 高村禪教授。名古屋大学大学院医学系研究科 石垣 診祐特任准教授。自然科学研究機構分子科学研究所 高田紀子技術課職員、近藤聖彦技術課職員
- ・他機関の利用: 分子研機器センター施設 (S-19-MS-1068)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 宇野秀隆、高田紀子、王志宏、近藤聖彦、浮田芳昭、高村禪、宇理須恒雄, 高性能マイクロ流路バルブシステムの開発, 2019 年第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 2019 年 3 月 9 日~3 月 12 日, 東京, 日本
- (2) 王志宏, 宇野秀隆, 栗田裕子, 長岡靖崇, 高田紀子, 宇理須恒雄, 培養型プレーナーパッチクランプチップの微細構造修飾, ナノ学会第 17 回大会, 2019 年 5 月 9 日~5 月 11 日, 鹿児島, 日本
- (3) 長岡靖崇, 王志宏, 宇野秀隆, 高田紀子, 栗田裕子, 宇理須恒雄, 培養型プレーナーパッチクランプにおけるシリーズ抵抗, 2019 年第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 2019 年 9 月 18 日~9 月 21 日, 札幌, 日本

6. 関連特許 (Patent)

なし。