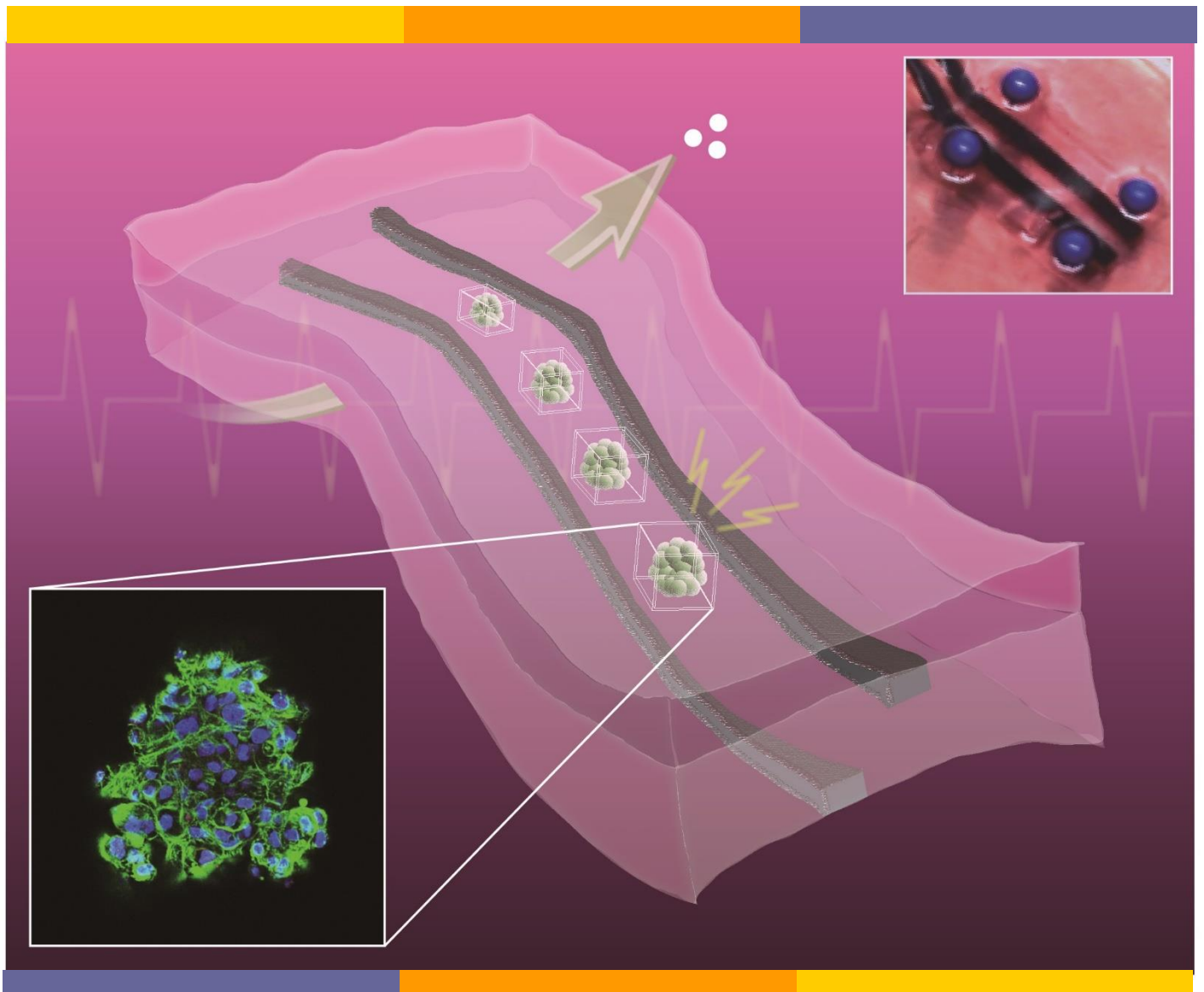


ハイドロゲル刺激培養皿

Hydrogel Bioreactor



株式会社 ユニークメディカル

〒201-0003

東京都狛江市和泉本町 1-13-5

製品概要

本品は、光や気体、液体に対して透過性が高いハイドロゲルで形作られたマイクロチャンバーと、金属電極より刺激電流を通しやすいオーガニック電極を一体化した、細胞培養プレートです。スフェロイドや細胞に対して効率良く刺激出来る構造で、筋肉系細胞の成熟促進や神経系細胞の分化誘導等研究に最適です。

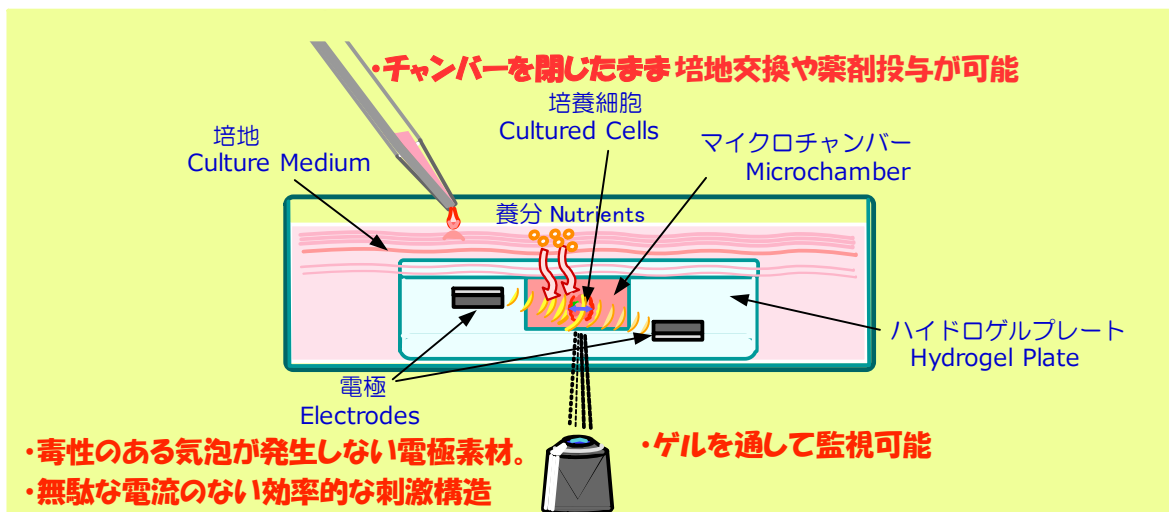
特徴

培養プレートに、分子透過性の高いハイドロゲルの採用。

- (1) プレートの蓋を開けずに培地交換や細胞に対する薬剤投与が出来ます。
- (2) 光学的にも透過性が高いため、マイクロチャンバーを閉じたまま、外部から細胞を監視、反応分析が出来ます。
- (3) 水を含むハイドロゲルは電気的にも透過性があり、電極からの刺激電場を効率よく培養細胞に伝えることが出来ます。

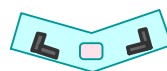
刺激電極に、電気容量の大きいオーガニック電極の採用。

- (1) 培地の電気分解や温度上昇を殆ど伴なうことなく、刺激電流を細胞に届けることが出来るため、毒性のある気泡の発生や発熱等の悪影響がありません。
- (2) 電気容量が大きいため金属よりも電極面積を小さく出来、また柔軟性があるため培養プレートをコンパクトにまとめることが出来ます。

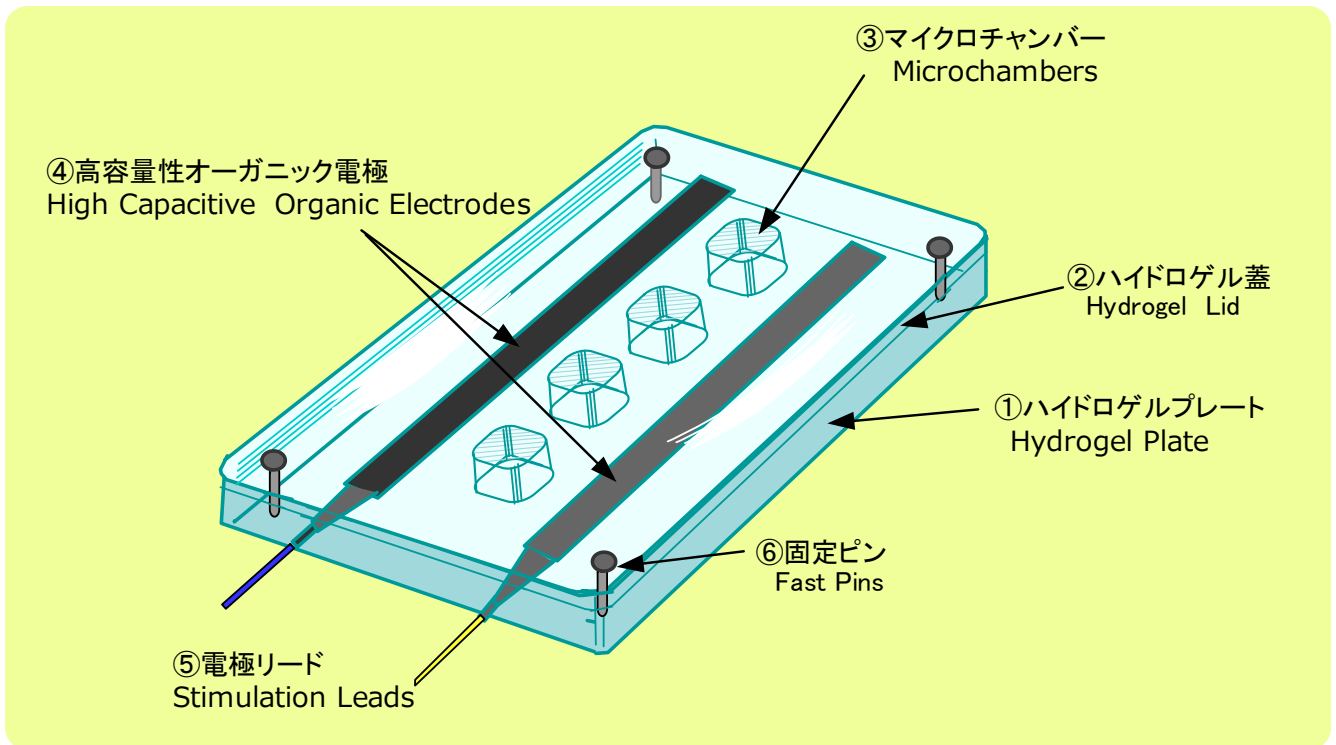


使用環境に合わせて、自由に形状や電極配置のデザイン可能。

対象の細胞の種類や目的に応じて、ハイドロゲルや電極の形、配置などの御要望に応じることが出来ます。



標準タイプの外観と構造



① ハイドロゲルプレート

培養ウェルと電極を組み込み、ポリビニルアルコールをハイドロゲル化した培養プレート

② ハイドロゲル蓋

ハイドロゲル製の培養プレートのフタ

③ マイクロチャンバー

培地と共に細胞やスフェロイドを入れるウェル

④ 高容量性オーガニック電極

帯状のカーボン繊維を導電性高分子材料 PEDOT でコーティングした刺激用電極

⑤ 電極リード

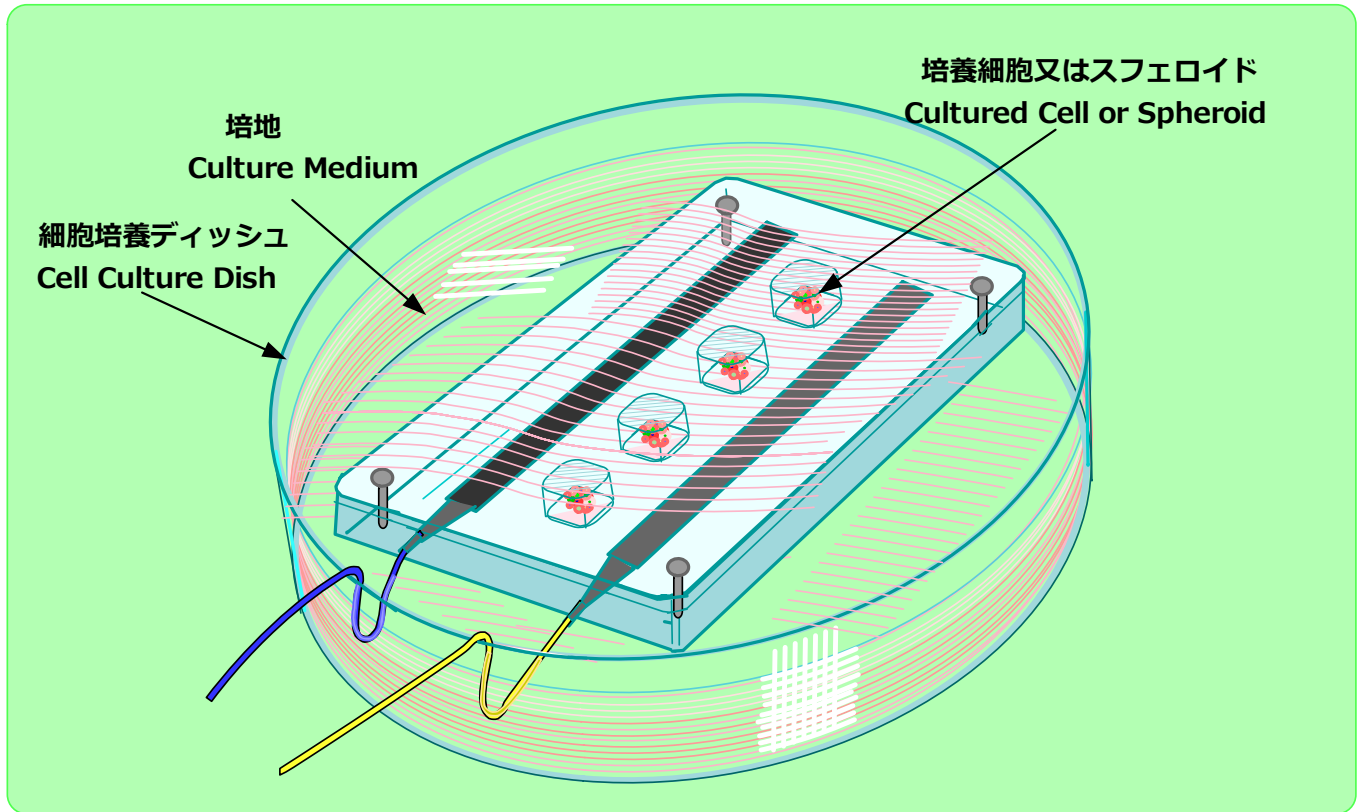
電気刺激装置に接続するためのリード線

⑥ 固定ピン

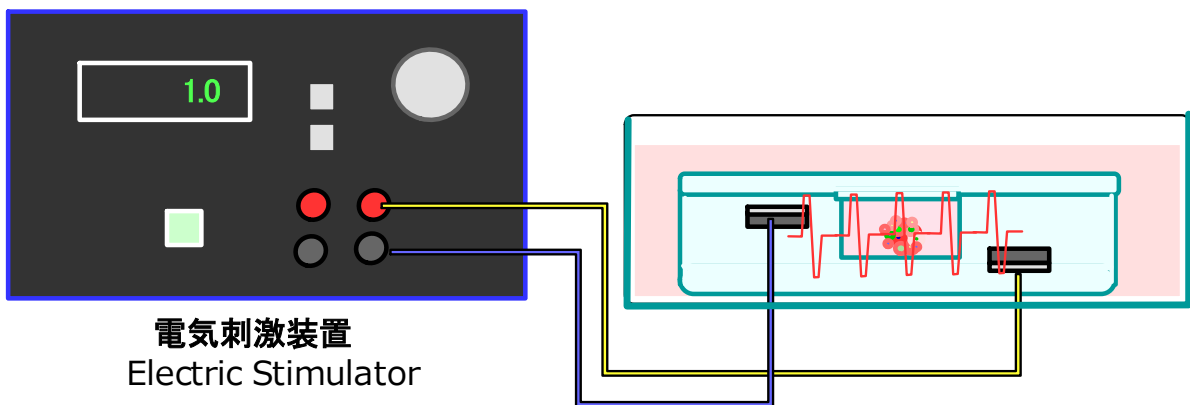
ハイドロゲル蓋をプレートに固定するためのピン

使用例

細胞と培地の入ったマイクロチャンバーに蓋をしたまま、ハイドロゲルプレートをも、培地の入った細胞培養ディッシュの中に浸して、電気刺激をします。



電気刺激装置との接続



〈技術解説〉

高容量性オーガニック電極で電気分解の気泡が発生しにくい理由について

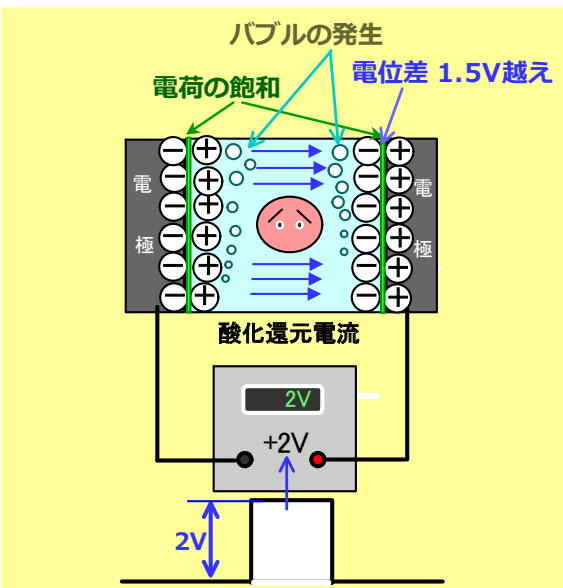
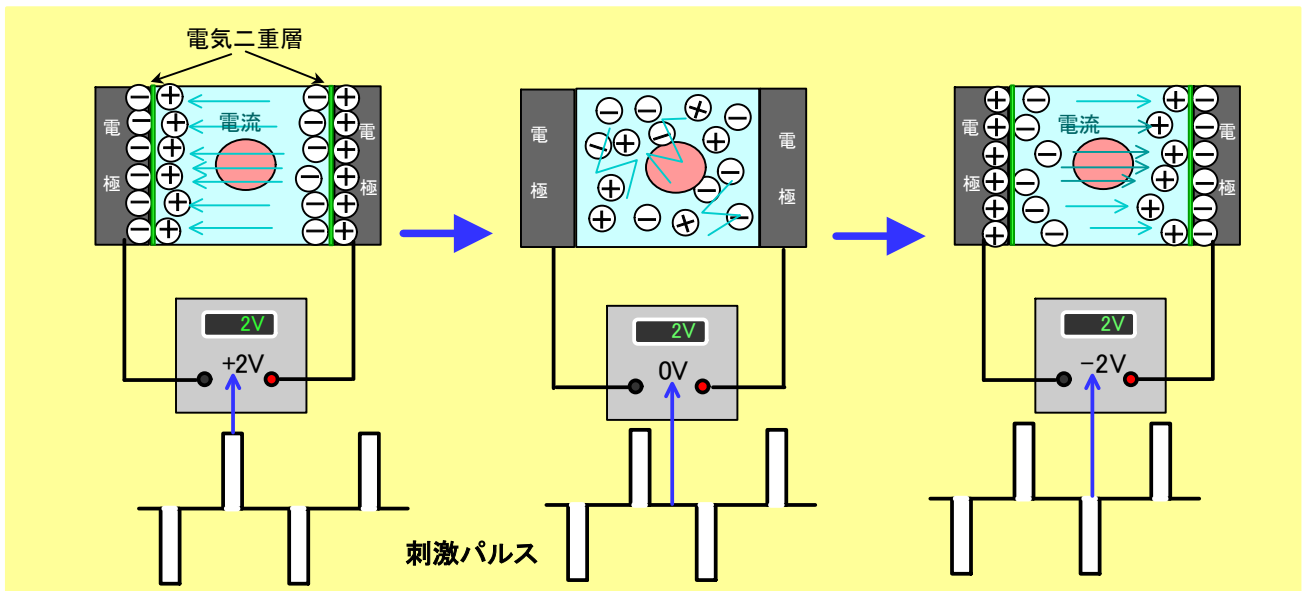
《電極から細胞への電流の伝わり方》

電極間に電圧が加わると、培地に含まれる電解質（プラス、マイナスイオン）が、電極の引力を受けて各電極に向かって移動し、電流が流れます。この電流によって細胞が刺激を受けます。

しばらくの間、同じ方向に電圧が掛かっていると、培地と電極が接する面に向かい合う層（電気二重層）に電荷が溜まって来て、そのうちに飽和して両側の電位差が大きくなります。もし、電位差が培地の水や含まれる化合物が分解する電圧（酸化還元電位）を越えると、電極とイオンの間で電子をやりとりする、いわゆる電気分解が始まり、水素や酸素、塩素ガスの気泡や、水酸化ナトリウムなどの細胞に障害を与える副産物が発生します。

本品のオーガニック電極で形成される電気二重層は、電気を抱える容量が非常に大きいため、電荷が飽和して電圧が酸化還元電位を越える前に、刺激パルスの電圧がゼロ又は逆電位に向かって変化するので、副産物の発生に至りません。

- ① +電圧が掛かると電極表面に電荷が集まる ②0V で電荷が分散 ③ -電圧が掛かると逆の電荷が集まる

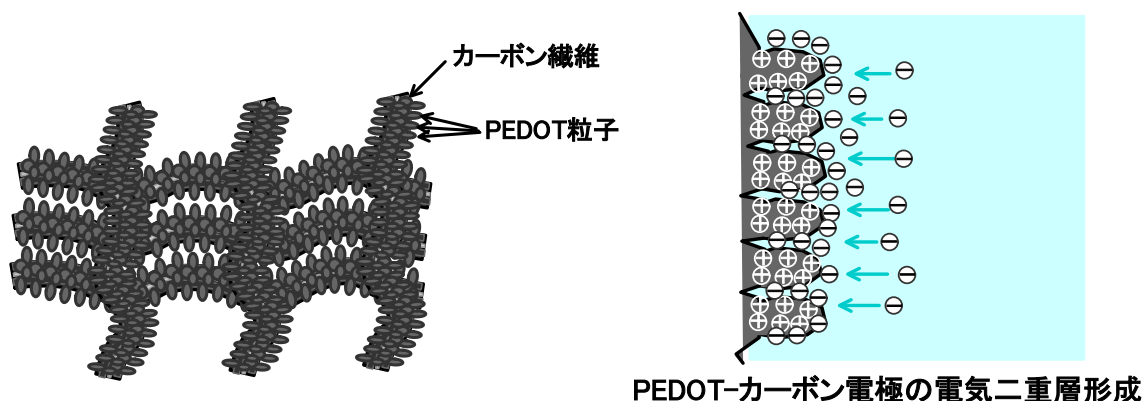


- ④長い時間電圧が掛かると電荷が飽和する

溜まる電荷が電気二重層の容量を超えると、界面の電位差が、パルスの最高電圧に向かって上昇し、酸化還元電位を越えると電気分解[※]が始まります。

※水の電気分解（水素、酸素発生）開始電圧：約 1.5V

《PEDOT コートカーボン繊維電極による高容量性について》



高容量オーガニック電極で用いている電極素子は、細いカーボン繊維の一本一本の表面を PEDOT 導電ポリマー粒子が覆ったもので、電極の大きさに比べて極めて大きな表面積を持っているため、これによって形成される電気二重層にたくさんの電荷を蓄えることが出来ます。すなわち、培地の電気分解が起きるまでのマージンが金属電極より十分に高いと言えます。

注意事項：本品はオートクレーブ滅菌には対応していません。

技術的根拠および参考文献

Dr. S. Yoshida, K. Sumomozawa, Prof. K. Nagamine, Prof. M. Nishizawa
Department of Finemechanics Tohoku University
"Hydrogel Microchambers Integrated with Organic Electrodes for Efficient Electrical Stimulation of Human iPSC-Derived Cardiomyocytes"
Macromol. Biosci. 2019, 1900060
(東北大学大学院工学研究科 李沢謙介, 長峯邦明, 吉田昭太郎, 西澤松彦)

連絡先



UNIQUE MEDICAL

株式会社 ユニークメディカル

東京営業所 〒201-0003 東京都狛江市和泉本町 2-7-9
TEL:03-3480-7235 FAX:03-3480-6147

大阪営業所 〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路 1-3-26 弥生新大阪第 1 ビル 5F
TEL:06-6323-3706 FAX:06-6325-9126

九州営業所 〒814-0164 福岡市早良区賀茂 3-17-24 夢ビル 2F
TEL:092-864-3390 FAX:092-836-9610