

femt-O-cut®

Нанообработка фемтосекундными лазерными импульсами ближнего инфракрасного диапазона

Ультраточное рассеечение и наносверление скомбинированы с неинвазивным трёхмерным изображением с высоким разрешением для:

- Целевой трансфекции для оптического переноса генов
- Внутриклеточного рассеечения хромосом
- Выделения одиночных клеток из гистологического среза
- Оптического нокаута клеточных компонентов
- Нанообработки и письма оптическим волноводом
- Оптического хранения данных

femt-O-cut®

является системой для трёхмерной нанообработки в прозрачных материалах и живых клетках.

Описание системы

femt-O-cut® использует компактный фемтосекундный лазер, работающий в ближней инфракрасной области спектра (NIR) для трёхмерной нанообработки в прозрачных материалах. Низкоэнергетичные (от субнаноджоулевых до наноджоулевых) импульсы высокой частоты повторения – до 90 МГц, фокусируются оптикой высокой числовой апертуры (NA 1.3) для оптической деструкции в объемах менее фемтолитра. Интенсивность луча регулируется механизированным аттенуатором. Несколько ТВ/см² позволяют в фокальной области совершение ультраточной абляции с минимальным размером разреза менее 70 нм (FWNM) посредством многофотонной ионизации.

Данный аппарат основан на традиционном микроскопе, оснащённом высокоскоростным гальваносканирующим блоком. Полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование а также точечная абляция (spot-сканирование, сверление) могут быть выполнены с субмикронной акkuratностью. Механизированный столик позволяет произвести обработку больших площадей. Для вертикального перемещения с точностью до 40 нм, фокусирующая оптика установлена на пьезо-управляемой платформе.

femt-O-cut® также представляет собой диагностический аппарат для неинвазивной томографии. Это предусматривает исследование образцов посредством формирования изображений с высоким разрешением для выбора целевой зоны, а так же контроля результатов процедуры абляции.

Области применения

Ультракоткие пульсирующие лазеры являются уже признанным мощным и эффективным средством для наноструктуризации в полупроводниках, металлах, диэлектриках, полимерах и биологической ткани. Системы, основанные на UV-лазерах, с выраженной линейной абсорбцией в большинстве материалов, обеспечивают только поверхностное формирование изображения. В противоположность им, femt-O-cut® представляет реальную трёхмерную обработку даже на глубине более чем 100 нм с субмикронной шириной разреза. С помощью мультифотонной ионизации в фокальной области, возможно выполнение разреза размером ниже дифракционного предела. Система может быть использована для непосредственной записи наномасштабных структур в NIR-прозрачных материалах и открывает широкие возможности для промышленности и медицины, а также в научном применении. Наномасштабное структурирование с применением фемтосекундных лазерных импульсов используется для письма волноводом, создания фотомаски и улучшения качества поверхности определенных компонентов. Кроме этого, становится возможным сверление микроскопических отверстий в различных материалах.

Взаимодействие ультракотких лазерных импульсов с биологической тканью, как уже установлено, строго ограничивается только фокальным объемом, минимизируя тем самым вред ткани соседней области. Таким образом, можно отделить мутирующую ткань от здоровых клеток. Высокая разрешающая способность femt-O-cut® дает возможность нокаутирования отдельных органелл без какого-либо видимого повреждающего эффекта.

femt-O-cut®, с его исключительно локализованной зоной воздействия, имеет потенциал быть эффективным инструментом для манипуляций с ДНК. Он может быть использован для оптической деактивации определенных геномных областей в хромосомах. Фемтосекундные лазерные импульсы уже доказали свою применимость в области секционирования человеческого хромосом и высокоточной генной и молекулярной трансфекции.

Ссылки

- K. König, I. Riemann, W. Fritzsche, Optics Letters 26 (11), 819-821 (2001)
- K. König, I. Riemann, O. Krauss, W. Fritzsche, SPIE Vol. 4633, 11-22 (2002)
- U.K. Tirpalur, K. König, Nature 418, 290-291 (2002)
- K. König, O. Krauss, I. Riemann, Optics Express 10(3), 171-176 (2002)



Experts in femtosecond laser technology

Технические данные (стандартные)

- компактный фемтосекундный лазер
- продолжительность лазерного импульса: <100 фс
- частота повторения: 80 МГц
- средняя выходная мощность лазера: 1,5 Вт
- длина волны: 710... 990 нм
- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, spot-сканирование, сверление
- типичный диапазон лучевого сканирования: 350 x 350 нм (по горизонтали)
200 нм (по вертикали)
- пределы перемещения столика в горизонтальной плоскости в двух направлениях: 120 x 102 мм
- пространственная разрешающая способность: < 1 нм (по горизонтали)
< 2 нм (по вертикали)
- фокусирующая оптика: кратность увеличения 40x
числовая апертура (NA) 1.3
- видеоадаптер для визуализации с CCD-камерой
- рабочая температура: 15 ...35 °C (59 ...95 °F)
- относительная влажность: 5 ...95 % (без конденсации)
- требуемая мощность: 230 VAC (50 Гц) или 115 VAC (60 Гц)

Размеры системы

- основание: 490 x 280 x 480 мм³ (16 кг)
- сканирующий блок: 280 x 190 x 90 мм³ (6 кг)
- блок управления: 450 x 300 x 130 мм³ (8 кг)
- лазер (стандартный): 600 x 370 x 180 мм³ (42 кг) лазерная головка
450 x 440 x 270 мм³ (41 кг) блок электропитания
270 x 200 x 380 мм³ (20 кг) охладитель

Рекомендуется воздушное кондиционирование во время работы.

Примечание: указанные характеристики могут быть изменены без уведомления.

Jenlab GmbH
Schillerstraße 1
D-07745 Jena

Phone: +49(0)3641 470-501
Fax: +49(0)3641 470-543
E-Mail: info@jenlab.de
http: www.jenlab.de