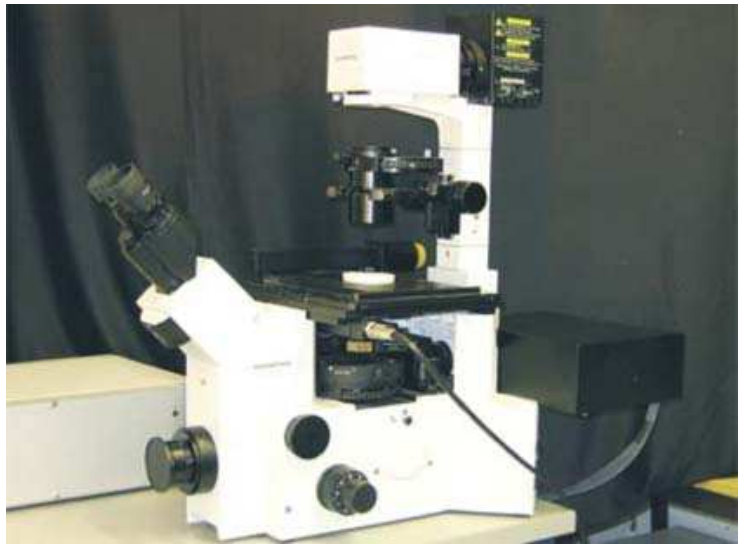


Femt-O-cut®

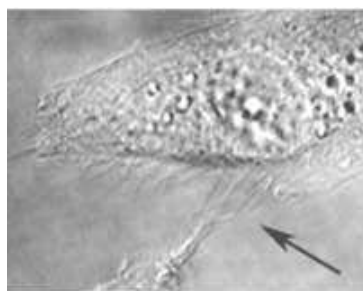
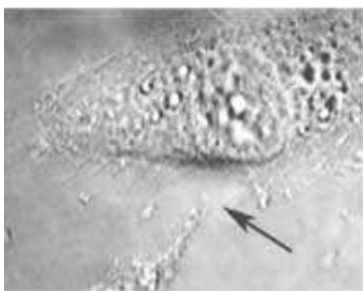
Нанообработка фемтосекундными лазерными импульсами ближнего инфракрасного диапазона

Ультраточное рассечение и сверление дырочек скомбинировано с неинвазивным 3D-изображением высокого разрешения для:

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



Ссылки

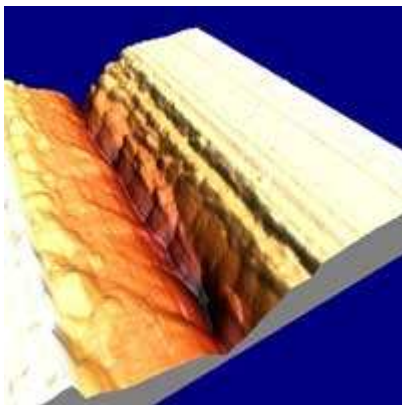


K. König, I. Riemann, W. Fritzsche, *Optics Letters* 26(11), 819-821 (2001)
K. König, I. Riemann, O. Krauss, W. Fritzsche, *SPIE Vol. 4633*, 11-22 (2002)
U.K. Tirlapur, K. König, *Nature* 418, 290-291 (2002)
K. König, O. Krauss, I. Riemann, *Optics Express* 10(3), 171-176 (2002)

Laser processing of cell-cell connections

Описание системы

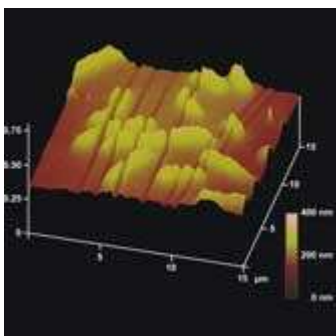
Система для 3-мерной нанобработки в прозрачных материалах и живых клетках.



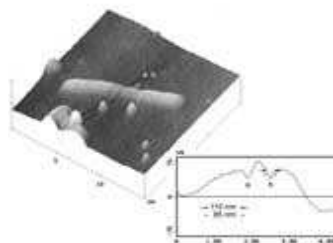
Система Femt-O-cut® использует компактный фемтосекундный NIR-лазер (ближней инфракрасной области диапазона) для 3-мерной нанобработки в прозрачных материалах. Низкоэнергетичные (от субнаноjouлевых до наноjouлевых) импульсы высокой частоты повторения – до 90 МГц, фокусируются оптикой высокой числовой 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, оснащенном высокоскоростным гальвосканирующим блоком. Полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование а также точечная абляция (spot сканирование, сверление) могут быть выполнены с субмикронной аккуратностью. Механизированный столик позволяет обработку больших площадей. Для вертикального перемещения с точностью до 40 нм, фокусирующая оптика установлена на пьезо-управляемой платформе.

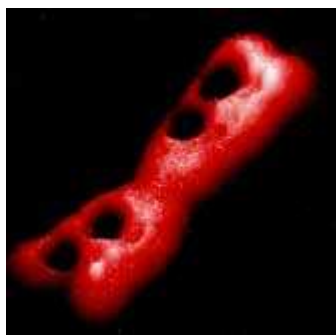
Femt-O-cut® также представляет средство диагностики для неинвазивной томографии. Это позволяет исследование образцов посредством изображения высокого разрешения, выбирать целевую зону, а так же контролировать результат процедуры абляции.



Рассечение хромосомы фемтосекундными лазерными импульсами



Нанобработка человеческой хромосомы 1

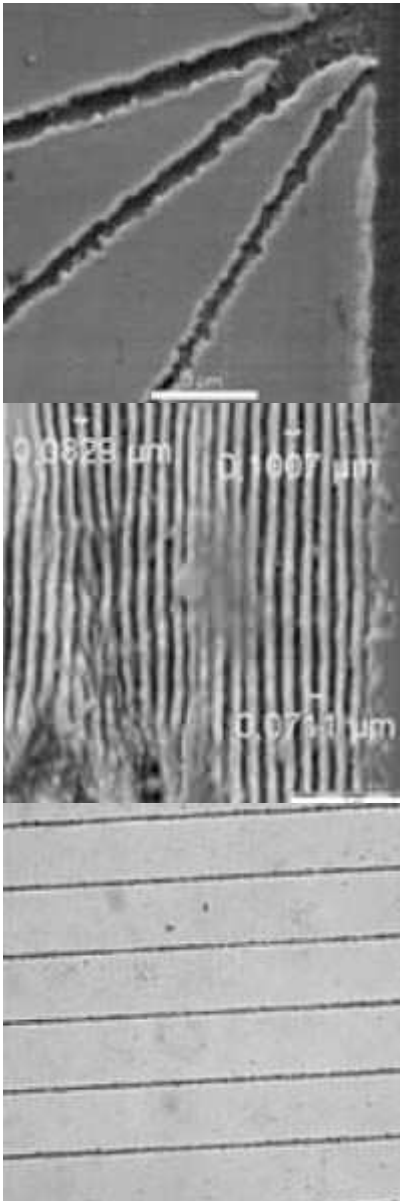


Производство дырочки на хромосоме



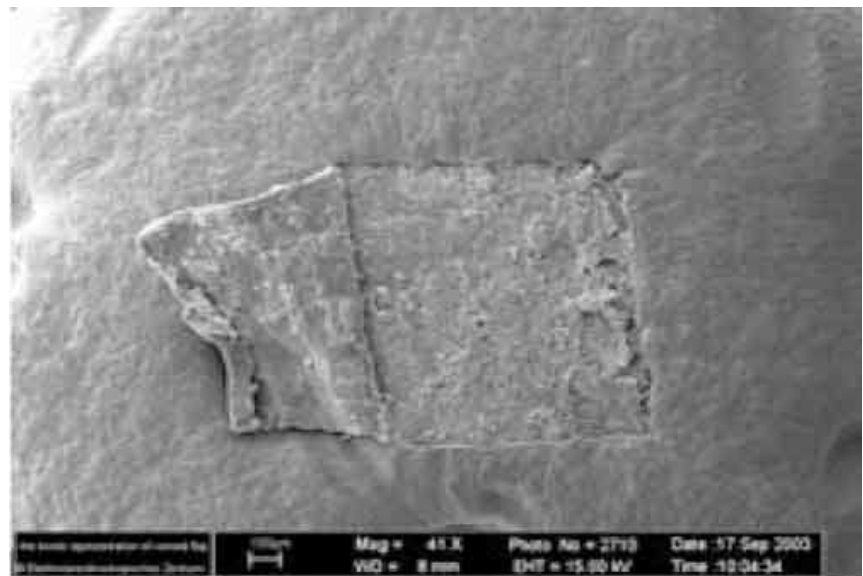
Целевая трансфекция CHO-клетки. Введение GFP плазида посредством транзистентного субмикронного отверстия в клеточной мембране.

Области применения



Материалы, структурированные Femt-O-cut®: А – золото, В – силикон, С – стекло.

Ультракороткие пульсирующие лазеры уже были продемонстрированы как мощное и эффективное средство 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 структурирование изображения. В противоположность им, Femt-O-cut® представляет реальную 3-мерную обработку даже на глубине более чем 100μm с субмикронной шириной разреза. Посредством мультифотонной ионизации в фокальной области, возможно выполнить разрез размером ниже дифракционного предела. Система может быть использована для непосредственной записи наномасштабных структур в NIR-транспарентных 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, изготовления фотомаски и улучшения качества поверхности определенных компонентов. Возможен дреллинг микроскопических дырочек в разнообразных материалах. Взаимодействие ультракоротких лазерных импульсов с биологической тканью, как было обнаружено, ограничивается только фокальным объемом, минимизируя тем самым вред соседней области ткани. Именно поэтому, возможно отделить мутирующую ткань от здоровых клеток. Высокая разрешающая способность Femt-O-cut® дает возможность нокаутирования отдельных органелл без видимого повреждающего эффекта. Вместе с точно локализованной зоной воздействия, Femt-O-cut® имеет потенциал быть эффективным средством для манипуляций с ДНК. Он может быть использован для оптической деактивации определенных геномных областей в хромосомах. Фемтосекундные лазерные импульсы были применены для секционирования человеческих хромосом и высоко локализованной геномной и молекулярной трансфекции.



Нанохиррургия на глазной ткани: производство отворота лоскута на роговице.

Технические характеристики



- компактный фемтосекундный лазер
- продолжительность лазерного импульса: <100 фс
- частота повторения: 80 МГц
- средняя выходная мощность лазера: 1,5 В
- длина волны: 710... 990 нм
- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, спот 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.