

соединений при монтаже драйверов ЖК-дисплеев, может обеспечивать соединения контактов кристалла с площадками на разных носителях: полиимидном гибком шлейфе (TCP, FCP), стеклянной подложке (COG-монтаж), а также на печатной плате. Монтаж по технологии ACF требует давления и значительной температуры для процесса формирования соединения.

УДК 620.3

ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО И АТОМАРНОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ

Студент гр.11310113 Магонов С. Н.

Канд. физ.-матем. наук, доцент Щербакова Е. Н.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является рассмотрение современных методов молекулярного и атомарного манипулирования, изучение современных подходов для достижения молекулярного и атомарного манипулирования.

Современная технология изготовления микросхем, оптическая литография, практически достигла предела своих возможностей: оптические эффекты не позволяют увеличивать плотность печати и число составляющих микрочипа на единицу площади. Для этого требуются новые подходы для создания нужных структур.

Примером такого подхода является принцип самосборки, который составляет молекулы самостоятельно собраться согласно заданному шаблону в работающее устройство толщиной порядка нескольких нанометров. На первом этапе такого устройства создается подложка со сформированной сеткой проводящих электродов. Затем ее помещают в раствор органического полупроводника. Его молекулы прикрепляются к подложке, формируют «мостики» между электродами толщиной в одну молекулу, по которым может течь ток.

Другим примером использования молекулярной самосборки являются ДНК-нанотехнологии. В них также используется подход «снизу вверх», когда уникальные молекулярные свойства ДНК и других нуклеиновых кислот приводят к самосборке ДНК-комплексов с требуемыми свойствами. Помимо перспектив, технологии самосборки ставят перед исследователями и немало вопросов. Примеров самоорганизации материи вокруг множество, но их принципы до конца не изучены. Факторы, которые направляют самосборку – форма молекул, баланс между энтальпией и энтропией, природа нековалентных связей, которые притягивают друг к другу молекулы – все это зачастую находится вне нашего контроля на современном этапе развития науки.

Технологии манипуляции отдельными атомами имеет на сегодняшний день более новый и качественный уровень благодаря возможностям атомно-силового микроскопа. Используя наконечник атомно-силового микроскопа возможны размещения единичных атомов на поверхность кристалла. Это является большим шагом на пути разработки нового поколения микроэлектромеханических систем, логических схем и устройств хранения данных на основе отдельных атомов.

УДК 62-868.8

РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АКТЮАТОРОВ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Студент гр.11310113 Жданко Т. М.

Канд. техн. наук доцент Кузнецова Т. А.

Белорусский национальный технический университет

Разработки и исследования в области пьезодвигателей стимулируются потребностями контроля за микроперемещениями в сверхточных приборах, дешёвой и характеристиками пьезоматериалов.

Целью данной работы является рассмотрение и анализ конструкций современных пьезодвигателей: клапаны для микронасосов с пьезоэлектрической активацией, микронасосы перистальтического типа, осевой толкающий мотор, мотор бегущей волны, мотор стоячей волны, линейный пьезодвигатель, шаговый пьезодвигатель, фрикционный пьезодвигатель. Изучение материалов для изготовления пьезоактюаторов, рассмотрение их недостатков и преимуществ, массогабаритных характеристик и областей их применения в современной электронике.

Рассмотрены наиболее распространенные материалы для изготовления пьезоактюаторов, приведены их основные характеристики, произведено их сравнение. В ходе сравнения материалов были выявлены три наиболее перспективных материала. В результате расчетов этих трех пьезокерамических материалов: титаната цирконата свинца марки 850 N-2 (APC-850 N-2), титаната цирконата свинца марки 856 (APC-856), лангата, на предмет пригодности и наибольшей эффективности в выбранной микроэлектромеханической системе было выяснено, что наибольшим линейным перемещением – $\Delta l_{3\max}$ обладает материал лангатат ($\Delta l_{3\max} = 195$ нм), который превосходит два других материала по этой характеристике: титанат цирконата свинца марки 850 N-2 – на 40%, титанат цирконата свинца марки 856 (APC-856) – на 5%. Также лангатат создает наибольшее, среди рассчитанных материалов, максимальное рабочее усилие $F_{3\max} = 9,471$ кН, которое в разы больше чем у двух других материалов: титанат цирконата свинца