

Стребков Д.С. Матричные солнечные элементы. В 3-х томах. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009-2010 (монография). – Том 1 - 120 с. (7,5 п.л.); том 2 - 228 с. (14,25 печ.л.); – том 3 - 312 с. (19,5 печ.л.).

УДК 621.382

Монография отражает почти пятидесятилетний опыт работы автора в области матричных и планарных солнечных элементов и модулей и состоит из трех томов. В первом томе рассмотрена история развития солнечных элементов из кремния с 1941 по 1971 годы. Показана ведущая роль советских ученых в создании и развития нового класса солнечных элементов на основе твердотельных матриц из монокристаллического кремния. Матричные солнечные элементы обладают уникальными характеристиками, которые невозможно получить с использованием планарных солнечных элементов: фото-э.д.с. $10-100 \text{ В/см}^2$; линейная зависимость тока и мощности с увеличением концентрации солнечного излучения в любом диапазоне освещенностей, которые можно получить с помощью современных концентраторов; близкая к предельной спектральная чувствительность и эффективность собирания в области $1-1,06 \text{ мкм}$ у длинноволновой границы полосы собственного поглощения в кремнии.

Рассмотрены конструкции и методы изготовления матричных солнечных элементов с параллельной и последовательной коммутацией микроэлементов в матрице, исследованы теоретические модели матричных солнечных элементов с вертикальными р-п переходами и их электрофизические характеристики. Матричные солнечные элементы могут быть выполнены в виде строк с линейной плотностью размещения микроэлементов 25 см^{-1} или в виде ячеек микроэлементов с плотностью размещения 250 см^{-2} как с параллельной, так и с последовательной и смешанной коммутацией микроэлементов в фотоматрице. Рассмотрены области применения солнечных элементов в качестве координатно-чувствительных фотоприемников и преобразователей концентрированного солнечного излучения.

Монография может быть использована как учебное пособие для студентов и аспирантов по специальности "Фотоэлектрические полупроводниковые приборы", "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", а также будет полезна для инженеров и научных работников, занимающихся исследованиями и разработкой полупроводниковых приборов, фотоприемников и солнечных элементов. Книга представляет интерес для читателей, интересующихся состоянием и проблемами развития фотоэлектрического метода преобразования солнечной энергии.

ISBN 978-5-85941-329-4

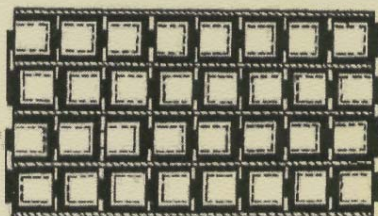


УДК 621.383

Д.С. СТРЕБКОВ

МАТРИЧНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТОМ 2



Москва
2009

Второй том монографии отражает результаты исследований и разработок автора в области твердотельных кремниевых матриц, выполненные в 1972-1987 гг. Рассмотрены методы расчета многопереходных матричных солнечных элементов (МСЭ), их конструктивные особенности, методы изготовления, экспериментальные характеристики и области использования.

В процессе выполнения технологических и экспериментальных исследований МСЭ был обнаружен ряд новых физических эффектов и получены предельные параметры МСЭ, недостижимые для планарных солнечных элементов.

В процессе исследований технологии импульсной термоградиентной световой диффузии для создания многопереходных МСЭ обнаружены "исчезающие барьеры" в кремнии и связанное с ними явление нестабильности фотоэффекта в МСЭ.

Показана возможность управления спектральной характеристикой с помощью внешнего электрического поля за счет создания индуцированных барьеров в матричных солнечных элементах. Экспериментально подтверждено свойство линейности тока короткого замыкания и мощности МСЭ в диапазоне освещенностей, ограниченных сверху не внутренним сопротивлением, а термическим разрушением поверхности МСЭ в результате воздействия сверхвысоких концентраций светового излучения при предельной электрической мощности $3,6 \text{ кВт/см}^2$. Показано, что в условиях сильного освещения температурный коэффициент напряжения уменьшается в два раза до $1,1 \text{ мВ/град.}$, а предельная рабочая температура, при которой фото-э.д.с. обращается в нуль, превышает 1000°К . При температуре 77°К получена предельная фото-э.д.с. $1,06 \text{ В}$ на микроэлемент при плотности напряжения 10 В/см^2 по сравнению с $0,6-0,8 \text{ В}$ для планарных СЭ.

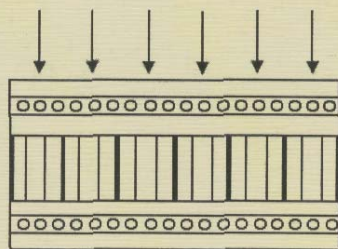
Может быть использована как учебное пособие для студентов и аспирантов "Фотоэлектрические полупроводниковые приборы", "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", а также будет полезна для инженеров и научных работников, занимающихся исследованиями и разработкой полупроводниковых приборов, фотоприемников и солнечных элементов. Книга представляет интерес для читателей, интересующихся состоянием и проблемами развития фотоэлектрического метода преобразования солнечной энергии.

ISBN 978-5-85941-330-0

Д.С. СТРЕБКОВ

МАТРИЧНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТОМ 3



Москва
2010

УДК 621.381

В третьем томе монографии представлены результаты исследований по созданию матричных солнечных элементов третьего поколения с КПД более 20 %, полученные с использованием современных технологий полупроводниковой электроники и нанотехнологий. Рассмотрены конструкции и методы создания МСЭ третьего поколения, представлены результаты исследований электрических и оптических характеристик МСЭ, рассмотрены области применения МСЭ третьего поколения; в солнечных электростанциях, преобразования теплового излучения и в приборной технике.

Книга может быть использована как учебное пособие для студентов и аспирантов по специальности "Фотоэлектрические приборы", "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", а также представляет интерес для научных работников, инженеров и техников, занимающихся вопросами исследований, изготовления и испытаний солнечных элементов и электростанций. Книга будет полезна широкому кругу читателей, интересующихся проблемами развития фотоэлектрического метода преобразования солнечной энергии.

ISBN 978-5-85941-370-6