О мозаичных инфракрасных фотоприемниках сверхвысокой размерности на основе многослойных структур с квантовыми ямами

А.И. Козлов¹⁾, А.Р. Новоселов²⁾, М.А. Демьяненко¹⁾, В.Н. Овсяк¹⁾

¹ Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН,

Новосибирск, 630090, пр-т Акад. Лаврентьева, 13

² Новосибирский филиал ИФП СО РАН "Конструкторско-технологический институт прикладной микроэлектроники" (КТИ ПМ), Новосибирск, 630090, пр-т Акад. Лаврентьева, 2/1

тел: +7 (383) 333-1957, факс: +7 (383) 333-2771, эл. почта: kozlov@isp.nsc.ru

DOI 10.34077/RCSP2019-140

Одним из перспективных путей достижения сверхвысокой размерности инфракрасных фотоприемников (ИК ФП) является мозаичный принцип построения. Мозаичные фотоприемники (МФП) сверхвысокой размерности создают посредством установки стык в стык друг к другу фотоприемных субмодулей меньшего, приемлемого для изготовления формата [1-6]. Мозаичный принцип создания ИК ФП сверхвысокой размерности на основе многослойных структур с квантовыми ямами (МСКЯ): "слепая зона", области повреждения полупроводникового материала и многослойных микроструктур, зазор между кристаллами субмодулей показаны на рис. [4].

МФП сверхвысокой размерности обеспечивают предельную эффективность параллельного сбора видеоинформации при стандартной частоте считывания фотосигналов субмодулей, и практически неограниченное повышение чувствительности путем структурирования фоточувствительных

элементов (ФЧЭ) с большой суммарной площадью объединенной области фоточувствительности [1]. Формат МФП набирается на основе мозаичного принципа, а размеры структурированных ФЧЭ формируются исходя из требований чувствительности [1, 2]. МФП может обеспечивать формирование комбинированной, т.е. совмещающей широкополосную и узкополосную части, спектральной характеристики фоточувствительности за счет использования разных кристаллов субмодулей на основе ФЧЭ, работающих в разных спектральных диапазонах, например, КРТ-фотодиодов и МСКЯ-фотодетекторов, или например, ИК и терагерцовых микроболометров [1-4]. Представлена конгруэнтность возможностей мозаичной технологии для разных определяющих материалов [1, 3, 6].

В работе приведен достигнутый технологический уровень прецизионной микросборки кристаллов субмодулей в МФП, размер областей повреждения полупроводниковых материалов и микроструктур на краях кристаллов составляет для кремниевых мультиплексоров и матриц ФЧЭ на базе МСКЯ ≤ 5 мкм, зазор между смежными кристаллами не более 2 мкм [1, 3, 6]. Выполнен анализ размерности "слепых зон". Рассмотрены способы уменьшения "слепых зон". Развита конструктивно-технологические принципы создания МФП сверхвысокой размерности с предельной эффективностью преобразования изображений [1].

Литература

- [1] Козлов А.И., Новоселов А.Р. и др. Оптический журнал. 2018. Т.85, №2. С.60-66.
- [2] Козлов А.И., Демьяненко М.А. и др. Автометрия. 2016. Т.52, №2. С.115-121.
- [3] Новоселов А.Р. Автометрия. 2016. Т.52, №1. С.116-121.
- [4] Козлов А.И., Демьяненко М.А. и др. Автометрия. 2015. Т.51, №2. С.110-118.
- [5] Козлов А.И., Новоселов А.Р. и др. Оптический журнал. 2014. Т.81, №3. С.35-43.
- [6] Пат. РФ № 2509391. Новоселов А.Р. Опубл. 10.03.2014. Бюл. №7.