

УДК 621.395.631.4

МЭМС-ИНДУКТОР НА ОСНОВЕ АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

КУШНЕР А. Д, КОРОТКЕВИЧ А. В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
(г. Минск, Республика Беларусь)

E-mail: stusechka21@gmail.com

Аннотация. В работе рассматривается технология изготовления МЭМС-индуктора на основе анодного оксида алюминия. Предложена модифицированная геометрия индуктора соленоидного типа с использованием технологии поверхностной микрообработки.

Abstract. The paper discusses the technology of manufacturing a MEMS inductor based on anodic aluminum oxide. A modified geometry of a solenoid-type inductor using surface micromachining technology is proposed.

Актуальной является задача построения полностью интегрированных планарных катушек индуктивности для микросистем и монолитных СВЧ ИС, что представляет собой довольно сложную проблему. Пассивные элементы, такие как катушки индуктивности, не удовлетворяют всем требованиям современных устройств беспроводной связи и быстродействующих цифровых систем. Недостатками индуктивных элементов являются потери на вихревые токи, большая потребляемая мощность и проникновение электрического поля в подложку. Объединение технологий изготовления СВЧ ИС и микросистем позволит создавать новые устройства, обладающие целым рядом достоинств: миниатюрными размерами, небольшим весом, низким уровнем потребляемой мощности, возможностью массового производства, надежностью и воспроизводимостью.

Основной задачей при разработке МЭМС-индуктора с высоким показателем эффективности является снижение потерь и повышение добротности. Для этого при разработке индукторов необходимо учитывать их основные параметры: внешние размеры, ширину и шаг металлических дорожек, толщину металла, число витков и материал подложки [1].

Развитие объемных технологий и успехи в интеграции дискретных компонентов на кремниевой подложке привели к прогрессу в изготовлении микроустройств на кремнии. Однако в настоящее время активно разрабатываются альтернативные материалы для ВЧ применений. Одним из таких материалов является анодный оксид алюминия (АОА), обладающий хорошими физико-механическими свойствами, которые можно варьировать путем изменения режимов анодирования [2].

Цель работы заключается в разработке технологии изготовления МЭМС-индуктора на основе анодного оксида алюминия.

В данной работе предложена модифицированная геометрия индуктора соленоидного типа с использованием технологии поверхностной микрообработки. На рисунке 1 представлена схема соленоидного микроиндуктора, изготовленного из алюминиевой фольги. Индуктор состоит из подложки на основе пористого оксида алюминия, в которой сформированы алюминиевые проводящие линии. Верхний и нижний проводники катушки соединяются при помощи сквозных контактов.

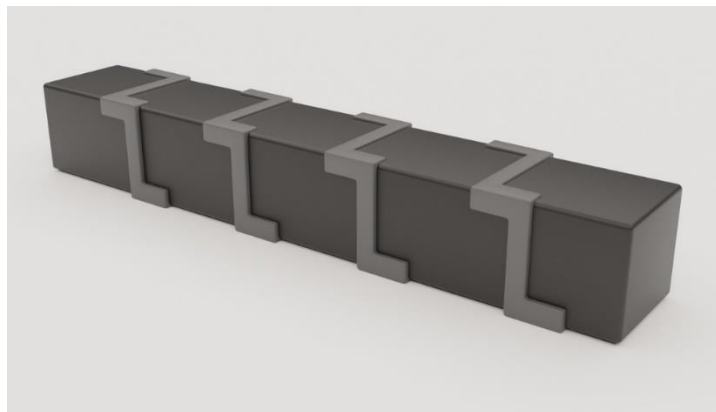


Рис. 1. Схема соленоидного индуктора

Методика проектирования МЭМС-индукторов на основе анодного оксида алюминия включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка алюминиевой фольги;
2. Терморихтовка;
3. Химическая обработка;
4. Пористое анодирование на толщину 5 мкм;
5. Двухсторонняя фотолитография по рисунку дорожек;
6. Травление анодного оксида алюминия;
7. Сквозное пористое анодирование;
8. Удаление фоторезиста;
9. Травление анодного оксида алюминия.

На рисунке 2 представлен схема соленоидного микроиндуктора, изготовленного из алюминиевой фольги.

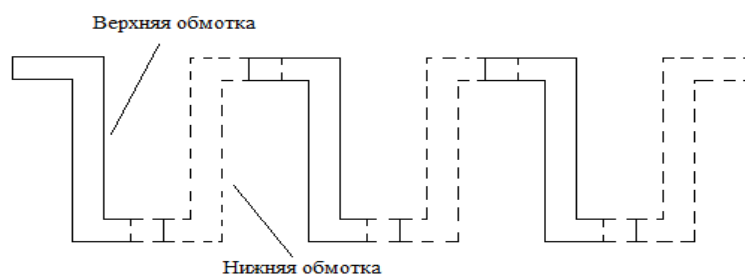


Рис. 2. Вид сверху соленоидного микроиндуктора

Соленоидный индуктор так же может быть изготовлен с воздушным сердечником, как показано на рисунке 3, для этого анодный оксид алюминия удаляется.

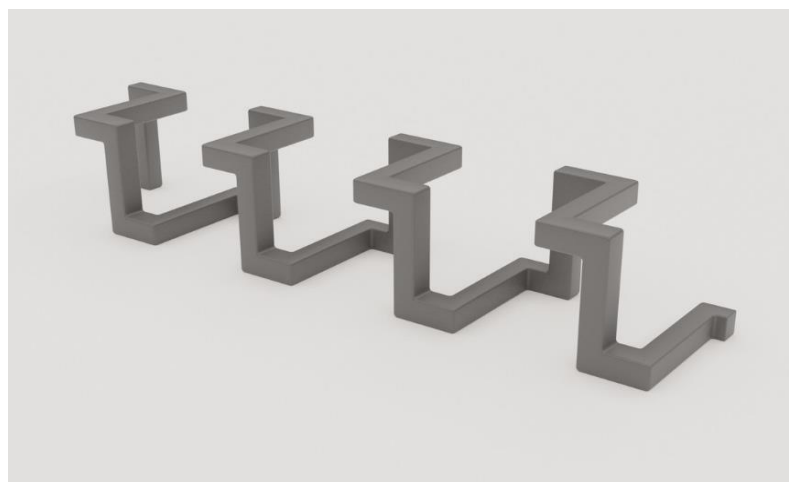


Рис. 3. Соленоидный микроиндуктор с воздушным сердечником

Особенностью предложенной методики является использование алюминия в качестве проводящих линий индуктора, а в качестве подложки - анодного оксида алюминия.

Список использованных источников

1. Varadan, V. K. RF MEMS and Their Applications / V.K. Varadan, K. J. Vinoy, K. A. Jose. – USA: Pennsylvania State University, 2002. – 528 p.
2. Лыньков, Л. М. Микроструктуры на основе анодной алюмооксидной технологии: монография / Л. М. Лыньков, Н. И. Мухуров. – Минск : Бестпринт, 2002. – 166 с.