



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 886075

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 17.12.79 (21) 2853980/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.11.81. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

H 01 G 4/12

(53) УДК 621.319.

.4 (088.8)

(72) Автор  
изобретения

Д. В. Лифанов

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

### (54) КОНДЕНСАТОР ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ

1

Изобретение относится к радиотехнике, в частности к конструкциям конденсаторов из сегнетоэлектрических материалов для микроэлектронной аппаратуры, и предназначено для использования в радиоэлектронных устройствах с повышенной помехозащищенностью, подвергаемых в процессе эксплуатации интенсивным вибрационным, акустическим и ударным воздействиям.

Известны конструкции монолитных и пленочных конденсаторов из сегнетоэлектрических (сегнетокерамических) материалов, состоящие из двух токопроводящих плоскопараллельных обкладок и помещенной между ними пластинки или слоя из сегнетоэлектрического материала, например BaTiO<sub>3</sub> [1].

Такая конструкция конденсатора не обеспечивает стабильности его электрических параметров при механических воздействиях. Вследствие пьезоэлектрического эффекта, возникающего в сегнетоэлектриках при их механическом напряжении, конденсаторы являются источником электрических шумов, что ограничивает их применение в высокочувствительной

2

аппаратуре, подвергающейся при эксплуатации вибрационным и ударным воздействиям.

Наиболее близким к предлагаемому является конденсатор постоянной емкости, содержащий две плоскопараллельные обкладки и размещенные между ними нелинейный диэлектрик [2].

Однако известным конденсатором постоянной емкости не обеспечивается компенсации обратного пьезоэлектрического эффекта. Кроме того, конструкция технологично неприемлема для тонкопленочного варианта исполнения конденсатора.

Цель изобретения — повышение надежности.

Поставленная цель достигается тем, что конденсатор постоянной емкости, содержащий две плоскопараллельные обкладки и размещенный между ними нелинейный диэлектрик, снабжен двумя слоями диэлектрика, каждый из которых размещен между одной из обкладок и нелинейным диэлектриком, причем в одном из слоев диэлектрика выполнены окна, заполненные материалом обкладок, а во втором соосно с окнами первого слоя диэлект-

рика выполнены островки, промежутки между которыми заполнены материалом обкладки, при этом средний радиус островка больше среднего радиуса окна, а смещение краев противоположных окон и островков составляет с вертикалью угол  $1-65^\circ$ .

На фиг. 1 представлен предлагаемый конденсатор постоянной емкости, пьезокомпенсированный участок; на фиг. 2 — то же, вариант исполнения.

Конденсатор постоянной емкости (фиг. 1) состоит из двух разноименных обкладок 1, расположенного между ними слоя нелинейного диэлектрика 2 и двух слоев диэлектрика 3 и 4, каждый из которых помещен между одной из обкладок и слоем нелинейного диэлектрика, причем в слое диэлектрика 3 выполнены окна 5 округлой формы с радиусом  $R_1$ , а слой диэлектрика 4 — в виде округлых островков 6 с радиусом  $R_2$ , расположенных соосно с окнами слоя 3. Радиус островков 6 слоя диэлектрика 4  $R_2$  больше радиуса окон 5 слоя диэлектрика 3, и смещение краев противоположных окна и островка составляет с вертикалью угол, лежащий в пределах от  $1$  до  $65^\circ$ .

Наличие слоев линейного диэлектрика 3 и 4 и выполненных в них соосных окон, заполненных материалом обкладки и островков, промежутки между которыми заполнены материалом обкладки, с определенным смещением краев противоположных окон и островков относительно вертикали позволяет создать в пластине или слое нелинейного диэлектрика требуемые для компенсации направления и величины векторов индуцированной поляризации, возникающей при положении к разноименным обкладкам электрического напряжения. Суммарная индуцированная поляризация пьезокомпенсированного участка (фиг. 1) состоит из поляризации  $P_1$ , возникающей в направлении электрического поля, ортогональным плоскости обкладок, ослабленного слоями линейного диэлектрика и поляризации  $P_2$ , направление которой определяется смещением краев противоположных окон и островков, так что между векторами  $P_2$  и  $P_1$  имеется некоторый угол.

Практически угол ограничен снизу погрешностью измерения углов в технологии изготовления слоев линейного диэлектрика, которая составляет  $1^\circ$ . Верхнее ограничение накладывается исходя из оптимальной интеграции пьезокомпенсированных участков в конструкции конденсатора и составляет примерно  $65^\circ$ . Таким образом, угол смещения краев противоположных окон и островков относительно вертикали, при котором достигается взаимокompенсация приращений индуцированной поляри-

зации при наложении одноосной деформации на сегнетоэлектрический конденсатор составляет  $1-65^\circ$ . Степень компенсации зависит от точности соотношения пьезочувствительностей в различных направлениях индуцированной поляризации, обуславливаемой технологическими погрешностями.

На фиг. 2 изображен пьезокомпенсированный тонкопленочный конденсатор с дополнительным слоем линейного диэлектрика, островки и окна которого имеют вид концентрически расположенных колец с общей осью, причем смещение краев противоположных колец составляет с вертикалью угол  $1-65^\circ$ .

Предлагаемый конденсатор найдет широкое применение в аппаратуре специального назначения, повысит эксплуатационную надежность изделий электронной техники.

Предлагаемая конструкция обеспечивает высокую стабильность электрических параметров конденсаторов вплоть до предела прочности нелинейного диэлектрика. Отсутствует "писк" конденсатора, помещенного в переменное электрическое поле, свойственный существующим конструкциям сегнетокерамических конденсаторов типа К-10-17, К10-21, К10-9. В 3-5 раз увеличивается температурная стабильность конденсатора.

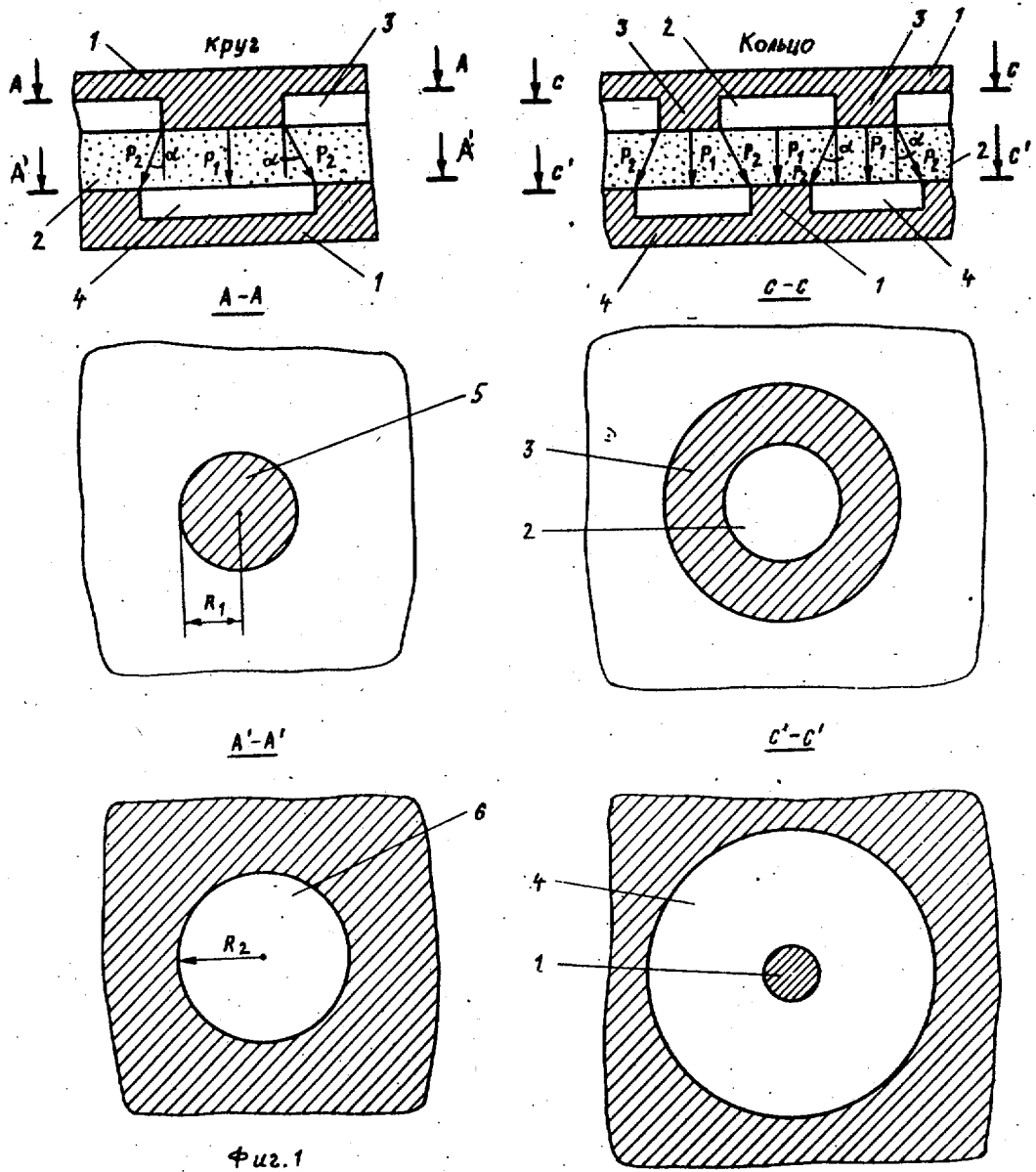
Таким образом, использование предлагаемого конденсатора повышает качество и эксплуатационную надежность радиоэлектронных устройств в условиях интенсивных динамических и ударных нагрузок.

#### Формула изобретения

Конденсатор постоянной емкости, содержащий две плоскопараллельные обкладки и размещенный между ними нелинейный диэлектрик, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, он снабжен двумя слоями диэлектрика, каждый из которых размещен между одной из обкладок и нелинейным диэлектриком, причем в одном из слоев диэлектрика выполнены окна, заполненные материалом обкладок, а во втором соосно с окнами первого слоя диэлектрика выполнены островки, промежутки между которыми заполнены материалом обкладки, при этом средний радиус островка больше среднего радиуса окна, а смещение краев противоположных окон и островков составляет с вертикалью угол  $1-65^\circ$ .




Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Реннс В. Т. Электрические конденсаторы, Л., "Энергия", 1969, с. 316-323.
  2. Авторское свидетельство СССР № 734824, кл. Н 01 G 4/42, 28.11.77 (прототип).



Фиг. 1

Фиг. 2

-  - Проводящий материал
-  - Нелинейный диэлектрик
-  - Линейный диэлектрик