



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1560526** **A1**

(51) **С 04 В 35/49**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4174928/23-33
(22) 18.11.86
(46) 30.04.90. Бюл. № 16
(72) Г.Е.Савенкова, О.С.Дидковская,
В.В.Климов, В.В.Приседский
и Ю.С.Прилипко
(53) 666.655(088.8)
(56) Материалы пьезокерамические.
ГОСТ 13927-80.

(54) ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ
МАТЕРИАЛ

(57) Изобретение относится к матери-
алам, применяемым в радиоэлектронике
для изготовления звуковых и ультра-
звуковых преобразователей, в частно-
сти для излучателей ванн ультразву-
ковой отливки фотошаблонов микро-
схем. Для уменьшения относительного откло-
нения частоты в интервале рабочих

температур от частоты, измеренной
при температуре настройки, повышения
диэлектрической проницаемости, коэф-
фициента электромеханической связи
и пьезомодуля d_{31} , пьезоэлектрический
керамический материал содержит допол-
нительно SrO и/или BaO при следующем
соотношении компонентов, мас. %: PbO
63,01-67,26; ZrO₂ 18,79-20,21; TiO₂
11,62-12,68; ZnO 0,33-0,77; Bi₂O₃
0,32-0,74; Sb₂O₃ 0,20-0,46; MnO₂
0,18-0,41 и SrO и/или BaO 0,31-3,25.
Полученный по обычной керамической
технологии: синтез при 980°C в те-
чение 2-3 ч, спекание при 1180°C в
течение 2-3 ч, материал имеет следу-
ющие характеристики: $\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$ 900-
1100; $\tan \delta$ 0,003-0,010; K_p 0,46-0,59;
 d_{31} (76-119) · 10⁻¹² Кл/Н; $\delta f_0/f_r$
(0,20-0,85)%. 1 табл.

Изобретение относится к материа-
лам, применяемым в радиоэлектронике
для изготовления звуковых и ультра-
звуковых преобразователей, в част-
ности для излучателей ванн ультра-
звуковой отливки фотошаблонов микро-
схем.

Цель изобретения - уменьшение от-
носительного отклонения частоты в
интервале рабочих температур от
частоты, измеренной при температуре
настройки f_0/f_r , повышение диэлек-
трической проницаемости, коэффициен-
та электромеханической связи и пьезо-
модуля d_{31} .

Материал получают в следующей
последовательности.

Исходные компоненты подвергают по-
молу и смешению в шаровой мельнице
или вибромельнице. Полученную шихту
обжигают (в виде брикетов или порош-
ка) при 980 ± 20°C в течение 2-3 ч.
Прокаленный материал измельчают в
порошок с размером частиц не более
3 мкм, добавляют в качестве связки
водный раствор поливинилового спир-
та и прессуют заготовки, например,
в виде дисков требуемого диаметра
при давлении 1-1,5 т/см². Спрессо-
ванные заготовки помещают на кера-
мические подложки из диоксида цир-
кония (или оксида алюминия), затем
в никелевый пакет и загружают их
в печь. Спекуют образцы при 1180 ±

(19) **SU** (11) **1560526** **A1**

$\pm 20^\circ\text{C}$ в течение 2-3 ч. Скорость подъема температуры $150-200^\circ\text{C/ч}$, охлаждение производят вместе с печью. Спеченные изделия шлифуют до заданного размера, затем на них наносят электроды методом вжигания серебряной пасты при $750 \pm 50^\circ\text{C}$ в течение 15-30 мин. Поляризацию изделий осуществляют в среде жидкого диэлектрика, например в полиэтилсилоксановой жидкости ПЭС-5, при $100-150^\circ\text{C}$ в постоянном электрическом поле с напряженностью 3-4 кВ/мм.

Составы шикты и характеристики материала приведены в таблице.

Измерения электрофизических характеристик пьезокерамики проводят на образцах в виде дисков согласно ГОСТ 12370-80.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я
Пьезоэлектрический керамичес-

кий материал, включающий PbO , ZrO_2 , TiO_2 , ZnO , Bi_2O_3 , Sb_2O_3 и MnO_2 , отличающийся тем, что, с целью уменьшения относительного отклонения частоты в интервале рабочих температур от частоты, измеренной при температуре настройки, повышения диэлектрической проницаемости, коэффициента электромеханической связи и пьезомодуля d_{31} , он содержит дополнительно SrO и/или BaO при следующем соотношении компонентов, мас. %:

15	PbO	63,01-67,26
	ZrO_2	18,79-20,21
	TiO_2	11,62-12,68
	ZnO	0,33-0,77
	Bi_2O_3	0,32-0,74
20	Sb_2O_3	0,20-0,46
	MnO_2	0,18-0,41
	SrO и/или	
	BaO	0,31-3,25

Состав	Содержание компонентов, мас. %									$\epsilon_{13}^T/\epsilon_0$	$\operatorname{tg} \delta$	K_p	Q_M	$d_{31} \cdot 10^{12}$, Кл/Н	$\delta f_0/f_r$, %
	PbO	SrO	BaO	ZrO ₂	TiO ₂	ZnO	Bi ₂ O ₃	Sn ₂ O ₃	MnO ₂						
1	63,96	1,61	1,43	20,15	11,82	0,33	0,32	0,20	0,18	1050	0,003	0,57	880	110	0,50
2	63,08	1,59	1,41	19,88	11,66	0,77	0,74	0,46	0,41	900	0,010	0,50	900	87	0,85
3	63,56	1,60	1,43	20,21	11,62	0,51	0,49	0,31	0,27	1100	0,004	0,59	1000	119	0,65
4	63,01	3,25	-	20,10	12,03	0,52	0,50	0,31	0,28	930	0,0032	0,46	1200	80	0,20
5	63,90	1,61	1,43	18,79	12,68	0,51	0,49	0,31	0,28	900	0,004	0,46	1100	76	0,23
6	67,26	-	0,31	18,88	12,00	0,50	0,48	0,30	0,27	900	0,007	0,52	1100	85	0,74
Прото- тип										250-370	-	0,27-0,45	1300-2600	40	1,15

Примечание. $\epsilon_{13}^T/\epsilon_0$ - относительная диэлектрическая проницаемость;

$\operatorname{tg} \delta$ - тангенс угла диэлектрических потерь;

K_p - коэффициент электромеханической связи;

Q_M - механическая добротность;

d_{31} - пьезоэлектрический модуль;

$\delta f_0/f_r$ - относительное отклонение частоты в интервале рабочих температур -60...85°C от частоты, измеренной при температуре настройки.

1560526

1560526

Редактор Н. Киштулинец

Составитель Л. Косяченко

Техред М. Дидык

Корректор Т. Палий

Заказ 950

Тираж 571

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101