



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(SU) SU (11) 1104116 A

з (SU) С 03 С 3/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3555946/29-33

(22) 26.11.82

(46) 23.07.84. Бюл. № 27

(72) И.К.Немкович, О.В.Невар,
Н.Н.Колосова и Е.М.Байкова

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(53) 666.112.9 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 540831, кл. С 03 С 3/10, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3440999/29-33,
кл. С 03 С 3/08, 1982 (прототип).

(54)(57) СТЕКЛО, включающее SiO_2 ,
 Al_2O_3 , B_2O_3 , BaO , ZrO_2 , от ли-
ча ю щ е е с я тем, что, с
целью удешевления при сохранении
электрофизических характеристик и
повышения водостойкости, оно допол-
нительно содержит SnO_2 и Sb_2O_5 при
следующем соотношении компонентов,
мас. %:

SiO_2	5-7
Al_2O_3	18-20
B_2O_3	35-37
BaO	33-35
ZrO_2	1-2
SnO_2	1-2
Sb_2O_5	1-3

(SU) SU (11) 1104116 A

Изобретение относится к технологии силикатов, к производству алюмосиликатного барийсодержащего стекла, предназначенного для использования в микроэлектронике в качестве легкоплавкой составляющей резистивных композиций с проводящей фазой на основе двуокиси олова, модифицированной пятиокисью сурьмы.

Известно стекло, включающее, мас. %:

B_2O_3	37-57
Al_2O_3	2-10
SiO_2	1-7
BaO	15-39
SrO	1-15
CaO	1-15

Резистивные композиции, изготовленные на основе указанного стекла с добавками Sb_2O_5 , Ta_2O_5 или Nb_2O_5 , позволяют получить пленки с величиной сопротивления от сотых долей $M\Omega/\square$ до $10\text{ Г}\Omega/\square$ с величиной ТКС от $(-700) \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$ до $1100 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$ [1].

Недостатком этого материала является узкий диапазон сопротивления.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является стекло [2], включающее мас. %:

SiO_2	5-7
B_2O_3	35,5-36,5
Al_2O_3	20,5-21,5
BaO	30-32

ZrO_2	1-2
In_2O_3	4-5

Однако известное стекло обладает удовлетворительными физико-химическими характеристиками, но из-за присутствия в составе In_2O_3 стоимость материала высока.

Целью изобретения является удешевление при сохранении электрофизических характеристик и повышение водостойкости.

Поставленная цель достигается тем, что стекло, включающее SiO_2 , Al_2O_3 , B_2O_3 , BaO , ZrO_2 , дополнительно содержит SnO_2 и Sb_2O_5 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	5-7
Al_2O_3	18-20
B_2O_3	35-37
BaO	33-35
ZrO_2	1-2
SnO_2	1-2
Sb_2O_5	1-3

Для синтеза указанных стекол используется обычная технология производства, включающая составление шихты, варку стекла в электрической и газовой печах при 1350°C , выработку изделий методом отливки и пресования с последующим их обжигом в электрических муфельных печах.

В табл. 1 приведены компоненты и свойства предлагаемого и известного стекол.

Т а б л и ц а 1

Компоненты и свойства	Стекло и параметры			
	Предлагаемое			Известное
	1	2	3	

Состав стекла, мас. %

SiO_2	5,0	6,0	7,0	5-7
B_2O_3	37,0	36,0	35,0	35-36,5
Al_2O_3	18,0	20,0	19,0	20,5-21,5
BaO	35,0	33,0	34,0	30,0-32,0
ZrO_2	1,0	2,0	2,0	1-2
SnO_2	1,0	1,0	2,0	4-5
Sb_2O_5	3,0	2,0	1,0	20,3

Компоненты и свойства	Стекло и параметры			
	Предлагаемое			Известное
	1	2	3	
Температура варки, °C	1350	1350	1350	1350
Кристаллизационная способность, °C	Не кристаллизуются			
Температура размягчения, °C	560±10	560±10	560±10	570-590
Коэффициент теплового расширения $\alpha \cdot 10^7$, град ⁻¹	60±1	60±1	60±1	61,7-63,5
Удельное электрическое сопротивление, Ом·см				
при 100°C	10 ¹⁵	10 ¹⁵	10 ¹⁵	-
при 200°C	5 · 10 ¹³	2,5 · 10 ¹³	10 ¹³	10 ¹⁵
Химическая устойчивость (потери массы по отношению к воде), %	3,87	5,38	5,19	5,5-63,1
Электрофизические характеристики станнатных резисторов				
Удельное электрическое сопротивление, ρ_5 Ом/□	7 · 10 ¹⁴	3,5 · 10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴ - 5 · 10 ⁴
Температурный коэффициент сопротивления ТКС в интервале 1/град:				
(-60)-20°C	(-1000) · 10 ⁻⁶	(-1000) · 10 ⁻⁶	(-1020) · 10 ⁻⁶	(-960- -980) · 10 ⁻⁶
20-125°C	(-650) · 10 ⁻⁶	(-700) 10	(-700) 10	(-750- -800) · 10 ⁻⁶
Коэффициент влагостойкости, $\Delta R/R$	0,17	0,33	0,25	0,15-0,44

Таким образом, использование в предлагаемом составе стеклосвязки компонентов проводящей фазы SnO₂ и Sb₂O₅ по сравнению с известным создает условия для поддержания компонентов проводящей фазы в электрически активном состоянии, что позволя-

ет получить толстопленочные станнатные резисторы низкоомного диапазона с пониженным ТКС.

В табл. 2 приведен расчет стоимости 100 кг стекломассы по шихте предлагаемого и известного стекол.

Т а б л и ц а 2

Сырье	Цена за 1 кг, руб.	Стекло			
		Предлагаемое		Известное	
		Расход на 100 кг стекла, кг	Стоимость, руб.	Расход на 100 кг стекла, кг	Стоимость, руб.
Песок	0,01	6,2	0 -06	7,2	0-07
Борная кислота	1-15	72	82-80	71	81-65
Глинозем	0-44	20,6	9-06	21,1	9-28
Углекислый барий	1-50	42,2	63-30	38,4	57-60
Двуокись циркония	5-40	2,0	10-80	2,0	10-80
Двуокись олова	21-00	1	21-00	-	-
Пятиокись сурьмы	10-00	2	20-00	-	-
Окись индия	310-00	-	-	5	1550-00
		207-02		1709-40	

Как показывают эти данные предлагаемое стекло по стоимости шихты более чем в 8 раз дешевле известного.

Использование предлагаемого стекла в качестве стеклосвязки резистивных композиций с проводящей фазой из SnO_2 и Sb_2O_5 позволило не толь-

35

ко получить стабильные резисторы низкочастотного диапазона с электрофизическими параметрами на уровне индиевого стекла, но и повысить стабильность электрических параметров стабильных резисторов на что указывает величина разброса коэффициента влагостойкости $\Delta R/R$ а кроме того повысить водоустойчивость.

Составитель О.Самохина
 Редактор Г.Волкова Техред Ж.Кастелевич Корректор А.Ференц

Заказ 5155/16 Тираж 469 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4