



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1413062 A1

(5D) 4 С 03 С 3/064

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4184675/31-33

(22) 26.01.87

(46) 30.07.88. Бюл. № 28

(71) Белорусский политехнический институт

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

(53) 666.112.9(088,8)

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 540831, кл. С 03 С 3/064, 1985.

Авторское свидетельство СССР

№ 1305137, кл. С 03 С 3/064, 1985.

(54) СТЕКЛО

(57) Изобретение относится к области  
технологии силикатов - к производству

легкоплавкого алюмоборосиликатного бариевого стекла, предназначенного для использования в микроэлектронике в качестве стеклосвязки толстопленочных резисторов без драгметаллов. С целью повышения температуры размягчения и водоустойчивости коэффициента линейного термического расширения  $61 \cdot 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  стекло содержит, мас. %:  $\text{B}_2\text{O}_3$  28,0-36,0;  $\text{SiO}_2$  14,5-19,5;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  10,5-12,5;  $\text{BaO}$  30,0-32,0;  $\text{SrO}$  1,0-3,0;  $\text{MgO}$  3,0-5,0;  $\text{ZrO}_2$  1,0-2,0;  $\text{CaO}$  1,0-3,0; КЛТР стекла  $61 \pm 1 \cdot 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , температура размягчения  $620 \pm 10^\circ\text{C}$ , водоустойчивость 0,69-0,93%. 1 табл.

(19) SU (11) 1413062 A1

Изобретение относится к технологии силикатов, к производству легкоплавкого алюмоборосиликатного бариевого стекла, предназначенного для использования в микроэлектронике в качестве стеклосвязи толстопленочных резисторов без драгоценных металлов.

Цель изобретения - повышение температуры размягчения водоустойчивости, обеспечения коэффициента линейного термического расширения, равного  $61 \cdot 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ .

Конкретные составы и свойства стекол приведены в таблице.

Для синтеза стекол используют кварцевый песок, глинозем, борная кислота, углекислые соли бария, стронция и кальция, оксиды циркония и магния. Стекла варят в электрической и газовой печах в корундовых и кварцевых тиглях при  $1350 \pm 10^\circ\text{C}$ , выдержке 1 ч. При указанном температурно-временном режиме стекла хорошо провариваются и осветляются и пригодны для изготовления различных изделий технического назначения методами прессования и отливки.

Стекло хорошо растекается при температуре обжига  $800^\circ\text{C}$  и имеет хорошую адгезию к керамической подложке из 22ХС.

Использование указанного стекла в качестве стеклосвязки композиционных резисторов обеспечивает получение толстопленочных резисторов без драгоценных металлов с повышенной стабильностью электрических параметров. Характерной особенностью указанных резистивных композиций является независимость электрических характеристик от температурно-временных условий обжига паст, что свидетельствует о высокой стабильности этих резисторов.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Стекло, включающее  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ , отличающееся тем, что, с целью повышения температуры размягчения и водоустойчивости, обеспечения коэффициента линейного термического расширения, равного  $61 \cdot 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , оно дополнительно содержит  $\text{CaO}$  при следующем соотношении компонентов, мас. %:

$\text{B}_2\text{O}_3$	28,0-36,0
$\text{SiO}_2$	14,5-19,5
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10,5-12,5
$\text{BaO}$	30,0-32,0
$\text{SrO}$	1,0-3,0
$\text{MgO}$	3,0-5,0
$\text{ZrO}_2$	1,0-2,0
$\text{CaO}$	1,0-3,0

Компоненты и показатели	Содержание, мас.%, в составах			
	1	2	3	4
$\text{B}_2\text{O}_3$	30,0	36,0	32,0	28,0
$\text{SiO}_2$	19,5	14,5	17,0	18,0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10,5	10,5	12,5	11,5
$\text{BaO}$	31,0	32,0	30,0	32,0
$\text{SrO}$	3,0	1,0	1,0	2,0
$\text{CaO}$	1,0	2,0	1,0	3,0
$\text{MgO}$	3,0	3,0	5,0	4,0
$\text{ZrO}_2$	2,0	1,0	1,5	1,5
Кристаллизационная способность, $^\circ\text{C}$	Не кристаллизуются			
Температура размягчения, $^\circ\text{C}$	620+10	620+10	620+10	620+10

Продолжение таблицы

Компоненты и показатели	Содержание, мас.%, в составах			
	1	2	3	4
Поведение стекол на керамической подложке 22ХС	Хорошее стеклообразное покрытие без признаков кристаллизации и трещин			
Коэффициент теплового расширения ( $\alpha \cdot 10^7$ ), град <sup>-1</sup>	61±1	61±1	61±1	61±1
Водоустойчивость, %	0,69	0,93	0,87	0,75
Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) в интервале				
(-60)-(-20)°С	-6·10 <sup>-6</sup>	-24·10 <sup>-6</sup>		
(20)-(125)°С	14·10 <sup>-6</sup>	2·10 <sup>-6</sup>		

Редактор М.Недолуженко

Составитель Г.Каменских

Техред И.Верес

Корректор М.Демчик

Заказ 3731/23

Тираж 425

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4