



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4228287/31-33

(22) 13.04.87

(46) 07.05.89. Бюл. № 17

(71) Белорусский политехнический институт

(72) И.А.Тихонов, Н.Н.Ермоленко,  
З.Ф.Манченко, Н.Г.Саевич  
и И.Н.Савелов

(53) 666.777.521 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1169951, кл. С 03 С 3/066, 1982.

Авторское свидетельство СССР  
№ 775061, кл. С 03 С 3/066, 1978.

(54) ЛЕГКОПЛАВКОЕ СТЕКЛО

(57) Изобретение относится к технологии силикатов, а именно стекла, кото-

рое может быть использовано в качестве защитного изоляционного материала для толстошленочных конденсаторов. Целью изобретения является повышение микротвердости, удельного электрического сопротивления, снижение температуры растекания и уменьшение емкости толстошленочных конденсаторов после их защиты стеклом. Для этого легкоплавкое стекло содержит, мас. %:  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  79,0-80,8;  $\text{V}_2\text{O}_5$  6,0-9,1;  $\text{SiO}_2$  1,9-3,3;  $\text{ZnO}$  5,3-10,5;  $\text{BaO}$  1,5-1,7. Микротвердость стекла составляет 4500-4700 МПа, удельное электрическое сопротивление  $8 \cdot 10^{11}$ - $1 \cdot 10^{12}$  Ом·см, температура растекания 490-500°C. 1 табл.

1

Изобретение относится к технологии силикатов, а именно стекла, которое может быть использовано в качестве защитного изоляционного материала для толстошленочных конденсаторов, а также при изготовлении других элементов высокочастотных приборов в электронной, радиотехнической промышленности и промышленности средств связи.

Цель изобретения - повышение микротвердости, удельного электрического сопротивления, снижение температуры растекания и уменьшение емкости толстошленочных конденсаторов после их защиты стеклом.

Составы стекол и их свойства приведены в таблице.

Для синтеза стекла используют следующие сырьевые материалы: квар-

2

цевый песок, борную кислоту, оксид висмута, оксид цинка и углекислый барий.

Синтез осуществляют в корундизовых тиглях емкостью 0,1 кг в электрической печи с силитовыми нагревателями по режиму: подъем температуры до 1000°C в течение 4 ч, выдержка при этой температуре 0,5 ч, выработка образцов методом литья в металлические формы.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Легкоплавкое стекло, включающее  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ , отличающееся тем, что, с целью повышения микротвердости, удельного электрического сопротивления, снижения температуры растекания и умень-

шения емкости толсто пленочных конденсаторов после их защиты стеклом, оно дополнительно содержит BaO при следующем соотношении компонентов, мас. %:

|  |   |                                |           |
|--|---|--------------------------------|-----------|
|  | 5 | Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 79,0-80,8 |
|  |   | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 6,0-9,1   |
|  |   | SiO <sub>2</sub>               | 1,9-3,3   |
|  |   | ZnO                            | 5,3-10,5  |
|  |   | BaO                            | 1,5-1,7.  |

| Компоненты и показатели  | Содержание компонентов, мас.%, и значения показателей для состава |                      |                      |                      |                      |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|  | 1   | 2                    | 3                    | 4                    | 5                    |
| SiO <sub>2</sub>   | 1,9   | 2,9                  | 3,3                  | 2,5                  | 7,9                  |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 7,5   | 6,0                  | 9,1                  | 10,5                 | 5,6                  |
| Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | 80,1  | 79,0                 | 80,8                 | 80,0                 | 85,0                 |
| ZnO  | 8,8   | 10,5                 | 5,3                  | 7,5                  | 1,5                  |
| BaO  | 1,7   | 1,6                  | 1,5                  | -                    | -                    |
| Температура варки, °C  | 1000  | 1000                 | 1000                 | 1000                 | 1000                 |
| Температура начала размягчения, °C   | 400   | 405                  | 400                  | 410                  | 435                  |
| Температурный коэффициент линейного расширения, α · 10 <sup>7</sup> , град <sup>-1</sup> | 88,3  | 86,0                 | 87,2                 | 88,5                 | 83,9                 |
| Микротвердость стекла при нагрузке на образец 0,1 кг, МПа                                | 4600  | 4700                 | 4500                 | 3900                 | 4000                 |
| Уменьшение емкости толсто пленочных конденсаторов после их защиты стеклом, %             | 5   | 5                    | 5                    | 9                    | 12                   |
| Кристаллизационная способность стекол в интервале температур 300-800°С                   | Не кристаллизуется  |                      |                      |                      |                      |
| Химическая устойчивость (потери веса в воде), %  | 0,04  | 0,03                 | 0,04                 | 0,08                 | 0,02                 |
| Температура оплавления, °C   | 435   | 440                  | 430                  | 455                  | 480                  |
| Температура растекания покрытия из порошкообразного стекла, °C                           | 490   | 500                  | 490                  | 525                  | 550                  |
| Удельное электрическое сопротивление при 300°С, Ом·см                                    | 8 · 10 <sup>11</sup>  | 1 · 10 <sup>12</sup> | 9 · 10 <sup>11</sup> | 2 · 10 <sup>11</sup> | 4 · 10 <sup>11</sup> |

Примечание. Составы 4 и 5 - известные.