



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1046209 A

3(51) С 03 С 3/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3487860/29-33

(22) 23.06.82

(46) 07.10.83. Бюл. № 37

(72) И.К. Немкович, А.Н. Шилленко,
О.В. Невар, Д.А. Клименская,
И.П. Лепик и А.И. Адер

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(53) 566.112.93(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3289817/29-33,
кл. С 03 С 3/10, 1981.

2. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3398305/29-33,
кл. С 03 С 3/10, 1981 (прототип).

(54)(57) СТЕКЛО, включающее SiO_2 ,
 B_2O_3 , Al_2O_3 , BaO , отличаю-
щееся тем, что, с целью улуч-
шения адгезии стекла к станнатной
пленке, оно дополнительно содер-
жит SnO_2 и CaO при следующем соот-
ношении компонентов, мас. %:

| | |
|-------------------------|-------|
| SiO_2 | 43-45 |
| B_2O_3 | 15-17 |
| Al_2O_3 | 9-10 |
| BaO | 25-27 |
| SnO_2 | 1-2 |
| CaO | 2-3 |

08 SU (11) 1046209 A

Изобретение относится к технологии силикатов и предназначается для использования его в электронике в качестве износостойкого диэлектрика в микросхемах специального назначения.

Известно стекло, содержащее, мас. %: SiO_2 45,5-47,5; Al_2O_3 9,4-10,3; B_2O_3 6,0-7,0; BaO 35,2-39,1 [1].

Это стекло из-за повышенных значений коэффициента теплового расширения и температуры размягчения при формировании рельефа на подложках из стекла СТ-50 с КТР $52 \cdot 10^{-7}$ град⁻¹ не позволяет получать покрытие без трещин и деформации ситалловой подложки при обжиге покрытия.

Наиболее близким к изобретению является стекло, включающее, мас. %: SiO_2 47,8-49,9; B_2O_3 9,7-13,5; Al_2O_3 10,0-10,5; BaO 28,7-29,9 [2].

Данное стекло по основным физико-химическим свойствам удовлетворяет требованиям для получения совместимого с ситалловой подложкой из СТ-50 проплавленного при 800°C стеклообразного покрытия.

Однако из-за низкой адгезии этого стекла к станнатной пленке, которая должна наноситься на сформиро-

ванное по ситаллу стеклообразное покрытие, образует слабое сцепление с указанной пленкой и вследствие этого не может быть использовано в качестве материала рельефа в паре со SnO_2 при производстве микросхем специального назначения.

Цель изобретения - улучшение адгезии стекла к станнатной пленке.

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

| | |
|-------------------------|--------|
| SiO_2 | 43-45. |
| B_2O_3 | 15-17 |
| Al_2O_3 | 9-10 |
| BaO | 25-27 |
| SnO_2 | 1-2 |
| CaO | 2-3 |

Введение SnO_2 и CaO позволяет улучшить адгезию стекла к станнатной пленке за счет увеличения химического сродства между оловосодержащим стеклом и пленкой из SnO_2 и снижения его вязкости с помощью добавки CaO .

Конкретные составы стекол и их свойства представлены в таблице.

| Наименование компонентов и свойства | Состав, мас. % | | | Прототип |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| SiO_2 | 45,0 | 44,0 | 43,0 | 47,8-49,9 |
| B_2O_3 | 16,0 | 17,0 | 15,0 | 9,7-13,5 |
| Al_2O_3 | 9,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0-10,5 |
| BaO | 26,0 | 25,0 | 27,0 | 28,7-29,9 |
| CaO | 2,0 | 3,0 | 3,0 | - |
| SnO_2 | 2,0 | 1,0 | 2,0 | - |
| Температура варки, $^\circ\text{C}$ | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Температура выработки, $^\circ\text{C}$ | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 |
| Температура размягчения, $^\circ\text{C}$ | 670 ± 10 | 670 ± 10 | 670 ± 10 | 680 ± 20 |
| Температура получения проплавленного покрытия, $^\circ\text{C}$ | 800 ± 10 | 800 ± 10 | 800 ± 10 | 820 |

Продолжение таблицы

| Наименование компонентов и свойства | Состав, мас. % | | | Прототип |
|--|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Кристаллизационная способность, °C | | Не кристаллизуются | | |
| Коэффициент теплово- го расширения $\alpha \cdot 10^{-7}$, град ⁻¹ | 50±1 | 50±1 | 50±1 | 48±1 |
| Удельное электричес- кое сопротивление при 300°C, Ом·см | 10 ¹² | 10 ¹² | 10 ¹² | 10 ¹² |
| Химическая устойчи- вость (потери массы) по отношению к | | | | |
| H ₂ O | 0,07 | 0,12 | 0,09 | 0,04-0,14 |
| 1 н. HCl | 0,81 | 0,96 | 0,55 | 0,35-0,90 |
| 1 н. NaOH | 1,85 | 3,47 | 2,93 | 1,91-3,51 |

Для синтеза указанных стекол используется обычная технология производства, включающая составление шихты, варку стекла в газовой печи в кварцевых тиглях при 1500°C, выработку изделий методами отливки, выдувания, вытягивания и прессования с последующим их отжигом в электрических муфельных печах.

Технология получения рельефных покрытий из предлагаемого стекла по ситаллу СТ-50 для микросхем спецназначения.

На подготовленную согласно требованиям ситалловую подложку методом седиментации из суспензии, содержащей тонкодисперсный порошок стекла, наносится два слоя стекла требуемой конфигурации толщиной ~ 10 мкм каждый. Обжиг стеклообразных слоев производится в конвейерной печи при 800°C. На стеклованную поверхность методом гидропироллиза из хлористых солей олова и сурьмы наносится при 700°C окиснооловянная пленка. Методом фотолитографии получают резистор с определенной величиной номинала сопротивления. Вакуумным напылением слоев Cr-Si-Cr с последующей фотолитографией получают коммутационные проводники и шины, часть которых

облуживается для удобства присоединения кабеля.

35 Серьезное значение в технологии изготовления микросхем имеет адгезия стекла к станнатной пленке.

40 Предварительная проверка качества адгезии окиснооловянной пленки к стеклу проверяется методом царапания стальной иглой. Станнатная пленка с поверхности стекла-прототипа царапается легко, а с предлагаемого - ее практически отделить невозможно. В дальнейшем качество

45 адгезии стекла к станнатной пленке подтверждается при испытаниях в процессе эксплуатации. Условия

50 испытаний: образцы пленок в нагретом состоянии прижимаются к термочувствительной бумаге, которая движется по резиновому валику с определенной скоростью в течение 20 ч.

55 На стекле-прототипе при испытаниях наблюдаются грубые сколы станнатной пленки, на предлагаемом - сколов пленки практически нет, что свидетельствует о более высокой его адгезии к станнатной пленке по сравнению с прототипом и позволяет использовать его в качестве рельефа в паре со SnO₂ при производстве микросхем спецназначения.

60

ВНИИПИ Заказ 7644/20 Тираж 486 Подписное

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