



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4350063/31-33
(22) 25.12.87
(46) 23.08.89. Бюл. № 31
(71) Белорусский политехнический институт
(72) И.К. Немкович
(53) 666.112.4 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 509548, кл. С 03 С 3/074, 1974.
Авторское свидетельство СССР
№ 757489, кл. С 03 С 3/074, 1978.

- (54) СТЕКЛО ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА
(57) Изобретение относится к технологии силикатов, в частности к производству легкоплавкого свинцового алюмоборосиликатного стекла для композиционного материала, предназна-

ченного для использования в микроэлектронике в качестве низкотемпературных покрытий и стеклоприпоев, в том числе для материалов с относительно невысокими коэффициентами теплового расширения. С целью снижения температуры растекания и улучшения технологических свойств стекло для композиционного материала содержит, мас. %: SiO_2 2,0 - 3,0; B_2O_3 21,0 - 25,0; Al_2O_3 1,5 - 2,5; PbO 62,0 - 68,0; MgO 0,3 - 0,5; CaO 0,3 - 0,5; Sb_2O_5 2,0 - 4,0; In_2O_3 1,0 - 3,0; ZnO 1,0 - 2,0; Cu_2O 0,3 - 0,5; CdO 1,0 - 2,0. Температура растекания $450 \pm 10^\circ\text{C}$, коэффициент теплового расширения $\alpha 770 \pm 1,0 \cdot 10^{-7}$ град водоустойчивость 0,68 - 1,51%.
3 табл.

Изобретение относится к технологии силикатов, к производству легкоплавкого свинцового алюмоборосиликатного стекла для композиционного материала, предназначенного для использования в микроэлектронике в качестве низкотемпературных покрытий и стеклоприпоев, в том числе для материалов с относительно невысокими коэффициентами теплового расширения.

Цель изобретения - снижение температуры растекания и улучшение технологических свойств.

Конкретные составы стекол приведены в табл. 1.

Свойства стекол даны в табл. 2.

Синтез стекол осуществляется в газовой и электрической печах в кварцевых и корундовых тиглях при $1050 \pm$

$\pm 50^\circ\text{C}$. При указанном режиме стекла хорошо варятся и осветляются и пригодны для получения различных изделий методами отливки, прессования и изготовления гранулята.

Предлагаемое стекло может использоваться для создания низкотемпературного композиционного материала, используемого в микроэлектронике в качестве легкоплавких стеклоприпоев и защитных покрытий, в том числе для материалов подложек микросхемы с низкими коэффициентами теплового расширения.

Композиционный материал имеет следующий состав, мас. %: стекло 92,0 - 95,0; кварцевое стекло 5,0 - 8,0.

Конкретные составы композиционных материалов и характеристики покрытий

при температуре обжига $475 \pm 25^\circ\text{C}$ на подложках из кремния, ситалла, керамики и высокоглиноземистого материала "люкалокс" приведены в табл. 3.

Как показывают данные, приведенные в табл. 3, разработанные низкотемпературные композиционные материалы обеспечивают получение при пониженных температурах монолитных без трещин с хорошей адгезией стекловидных покрытий к подложкам из материалов с широким диапазоном коэффициента температурного расширения, что свидетельствует о хорошей совместимости этих материалов и обеспечивает им положительный эффект.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Стекло для композиционного материала, включающее SiO_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , PbO , MgO , CaO , Sb_2O_5 , In_2O_3 , ZnO , Cu_2O , CdO

PbO , MgO , CaO , Sb_2O_5 , In_2O_3 , отличающееся тем, что, с целью снижения температуры растекания и улучшения технологических свойств, оно дополнительно содержит ZnO , Cu_2O , CdO при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	2-3
B_2O_3	21-25
Al_2O_3	1,5-2,5
PbO	62-68
MgO	0,3-0,5
CaO	0,3-0,5
Sb_2O_5	2-4
In_2O_3	1-2
ZnO	1-2
Cu_2O	0,3-0,5
CdO	1-2

Т а б л и ц а 1

Компоненты стекла	Содержание компонентов стекла, мас. % состава				
	1	2	3	4	5
SiO_2	2,0	2,5	3,0	2,4	2,0
B_2O_3	21,0	22,0	21,0	25,0	23,0
Al_2O_3	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0
PbO	68,0	64,0	65,0	62,0	65,0
ZnO	1,0	1,5	1,0	2,0	1,0
Cu_2O	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4
CdO	1,0	1,0	2,0	1,5	1,0
MgO	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3
CaO	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3
Sb_2O_5	2,0	4,0	2,5	3,0	3,0
In_2O_3	1,5	2,0	1,5	1,0	2,0

Т а б л и ц а 2

Свойства стекла	Данные стекла состава				
	1	2	3	4	5
Варочно-выработочные свойства	Прозрачные стекла с хорошими варочно-выработочными свойствами				
Характеристика покрытий на подложке из кремния при $450 \pm 10^\circ\text{C}$	Стеклообразные с хорошей растекаемостью и адгезией в кремниевой подложке покрытия				
Температура растекания, $^\circ\text{C}$	450 ± 10	450 ± 10	450 ± 10	450 ± 10	$77,0 \pm 1,0$

Продолжение табл.2

Свойства стекла	Данных стекла состава				
	1	2	3	4	5
Коэффициент теплового расширения, ($\alpha \cdot 10^7$), град ⁻¹	77,0 \pm 1,0	77,0 \pm 1,0	77,0 \pm 1,0	77,0 \pm 1,0	77,0 \pm 1,0
Водоустой- чивость, %	1,51	0,68	1,00	0,89	0,81

Т а б л и ц а 3

Композиция	Содержание компо- нентов компози- ций, мас. %		Характеристика покрытий на различных под- ложках			
	Стекло	Наполни- тель, кварце- вое стекло	Кремни	Ситалл	Керамика	Высокоглино- земистый ма- териал "Лю- калокс"
Стекло	100,0	-	Растекаемость и адгезия хо- рошие, покры- тия имеют не- большие тре- щины	Покрытия с хорошей рас- стекае- мостью и адгезией к подлож- ке, незна- чительные трещины	Покрытия с хорошей растекае- мостью и адгезией к подлож- ке, без трещин	Покрытия с хорошей рас- стекаемостью и адгезией к подложке, без трещин
1	95,0	5,0	Покрытия с хорошей рас- стекаемостью и адгезией к подложке, без трещин	Растекае- мость и адгезия к подложке хорошая, покрытия без тре- щин	То же	То же
2	93,5	6,5	То же	То же	"-"	"-"
3	92,0	8,0	"-"	"-"	"-"	"-"

Составитель Т. Трифонова

Редактор И. Дербак

Техред Л.Олийнык

Корректор Т.Малец

Заказ 5033/29

Тираж 418

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