



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 021 219** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁵ **C 03 C 8/24**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 4944217/33, 13.05.1991

(46) Дата публикации: 15.10.1994

(56) Ссылки: 1. Патент Японии 49-29930, кл. C03C 3/10, 1974 2. Авторское свидетельство СССР N 557061, кл. C 03C 3/24, 1976.

(71) Заявитель:

Всесоюзный научный центр "Государственный
оптический институт им.С.И.Вавилова"

(72) Изобретатель: Полухин В.Н.,
Жук В.М., Богомолова В.Л., Урбан М.В.

(73) Патентообладатель:

Научно-исследовательский и технологический
институт оптического материаловедения

(54) **СТЕКЛО ДЛЯ СПАИВАНИЯ С МАТЕРИАЛАМИ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ**

(57) Реферат:

Использование: в электронной и электровакуумной промышленности для получения прочного спая стекла с материалами платиновой группы, в частности для капсулирования (впаивания) кремневых диодов. Сущность изобретения: стекло для спаивания с материалами платиновой группы содержит, мас. %: оксид кремния - 32 - 36 SiO₂; оксид бора 0,1 - 3,0 БФ В₂O₃; оксид свинца 54 - 61 БФ РвО;

оксид калия 0,5 - 5,0 БФ К₂O; оксид меди 0,1 - 5,0 БФ CuO₂; по крайней мере один оксид из группы оксида мышьяка и оксида сурьмы 0,3 - 0,6 БФ As₂O₃ и Sb₂O₃, причем сумма оксида меди и оксида калия 3,5 - 7. Характеристика стекла: температура спаивания 650 - 660°C. Производительность техпроцесса капсулирования при изготовлении диодов увеличена в 1,5 раза, выход годной продукции увеличен в 1,2 раза. 1 табл.

RU 2 021 219 C1

RU 2 021 219 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 021 219** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **C 03 C 8/24**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **4944217/33**, 13.05.1991

(46) Date of publication: **15.10.1994**

(71) Applicant:

Vsesojuznyj nauchnyj tsentr "Gosudarstvennyj opticheskij institut im.S.I.Vavilova"

(72) Inventor:

**Polukhin V.N.,
Zhuk V.M., Bogomolova V.L., Urban M.V.**

(73) Proprietor:

**Nauchno-issledovatel'skij i
tekhnologicheskij institut opticheskogo
materialovedenija**

(54) **GLASS FOR SOLDERING WITH MATERIAL OF PLATINUM GROUP**

(57) Abstract:

FIELD: electronic and electrovacuum industries. SUBSTANCE: glass for soldering with platinum group materials has, wt.-%: silicon oxide (SiO_2) 32-36; boron oxide (B_2O_3) 0.1-3.0; lead oxide (PbO) 54-61; potassium oxide (K_2O) 0.5-5.0; copper oxide (CuO) 0.1-5.0; at least one oxide of the group of arsenic and antimony oxide (As_2O_3) and

(Sb_2O_3) 0.3-0.6. Total content of copper oxide and potassium oxide is 3.5-7. Glass properties: soldering temperature is 650-660 °C. Output of technological process of encapsulation at diode making is increased by 1.5 time, yield of ready production is increased by 1.2 time. Glass is used for soldering in of silicon diodes. EFFECT: enhanced quality of glass. 1 tbl

Изобретение относится к электронной и электровакуумной промышленности и может быть использовано для получения прочного спая стекла с платинитом или с другими материалами платиновой группы.

Известно стекло, включающее PbO , B_2O_3 , BaO , LiF , Al_2O_3 + SiO_2 [1].

Наиболее близким является состав стекла для спаивания с материалами платиновой группы, содержащим, мас. %: SiO_2 37-42; Al_2O_3 1-3; ZnO 6-12; PbO 38,5-42,5; Na_2O 2,7-4,0; K_2O 4,6-7,1 [2].

Недостатком известного стекла является невысокий выход годной продукции. Оно имеет высокую температуру капсулирования - выше $690^\circ C$ при вязкости 10^6 П, что ведет к частому выходу из строя кристалла при капсулировании, что обуславливает низкие выход годной продукции и низкую производительность техпроцесса капсулирования.

Целью изобретения является повышение производительности техпроцесса капсулирования при изготовлении диодов и выхода годной продукции за счет снижения температуры спаивания стекла и снижения диффузионного перехода из стекла отравляющих диод ионов щелочных металлов.

Это достигается тем, что стекло для спаивания с материалами платиновой группы содержит, мас. %: SiO_2 32-36; B_2O_3 0,1-3,0; PbO 54-61; K_2O 0,5-5,0, по крайней мере один оксид из группы As_2O_3 и Sb_2O_3 0,3-0,6, причем сумма CuO и K_2O равна 3,5-7.

Конкретные составы стекол и их свойства приведены в таблице.

Как видно из данных, предлагаемые стекла обладают в сравнении с прототипом более низкими на $20-50^\circ C$ значениями температур начала размягчения при вязкости $10^{11,5}$ П и спаивания при вязкости 10^6 П.

Стекла получают плавлением смеси окислов, углекислых и азотнокислых солей в кварцевых или керамических сосудах

емкостью 100-720 л. Расплав перемешивают мешалкой, отливают в форме и отжигают. Затем плита разделяется на заготовки, из которых изготавливают капилляры путем вытягивания при повторном разогреве стекла. Капилляры могут быть вытянуты различными способами: из предварительно изготовленной из заготовки крупногабаритной трубки, непосредственно из жидкой стекломассы с помощью фильеры или другими способами. Затем протяженный капилляр разрезается на миниатюрные капсулы, в которые капсулируется (впаивается) кремниевый кристалл и конструктивные элементы диода.

В изделии благодаря снижению температуры спаивания и уменьшения или исключения диффузии вредных для диода щелочных металлов Na и Li значительно (в 1,5 раза) повышена производительность техпроцесса капсулирования и увеличен (в 1,2 раза) выход годной продукции.

Формула изобретения:

СТЕКЛО ДЛЯ СПАИВАНИЯ С МАТЕРИАЛАМИ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ, включающее SiO_2 , PbO , K_2O , отличающееся тем, что, с целью повышения производительности техпроцесса капсулирования при изготовлении диодов и выхода годной продукции за счет снижения температуры спаивания стекла и снижения диффузионного перехода из стекла отравляющих диод ионов щелочных металлов, оно дополнительно содержит Cu_2O , B_2O_3 и по крайней мере один оксид из группы As_2O_3 и Sb_2O_3 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2 32 - 36

PbO 54 - 61

K_2O 0,5 - 5,0

Cu_2O 0,1 - 5,0

B_2O_3 0,1 - 3,0

по крайней мере один оксид из группы As_2O_3 и Sb_2O_3 0,3 - 0,6,

причем сумма Cu_2O и K_2O равна 3,5 - 7.

Состав и свойства стекол

Пример	SiO ₂	B ₂ O ₅	PbO	K ₂ O	Cu ₂ O	As ₂ O ₃	Sb ₂ O ₃	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	ZnO	Т°С при вязкости η, П			ТКЛР 20-300 (1/град)	Увеличе- ние про- изводи- тельно- сти и выхода годной продук- ции
											10°	10 ⁷	10 ^{11,5}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	32	3,0	59	2,7	2,7	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	92±2	1,5/1,2
2	35	0,1	59,8	2,8	2,0	0,3	-	-	-	-	650	600	450	90±2	
3	36	0,1	57,8	3,8	2,0	-	0,3	-	-	-	650	600	450	90±2	
4	35	0,1	59,5	2,8	2,0	0,6	-	-	-	-	650	600	450	90±2	
5	35	0,1	59,5	2,8	2,0	-	0,6	-	-	-	650	600	450	90±2	
6	32	2,5	61	3,7	0,5	0,3	-	-	-	-	640	590	440	92±2	
7	32	2,5	61	3,7	0,5	-	0,3	-	-	-	640	590	440	92±2	
8	35	1,55	57,5	0,5	5,0	0,45	-	-	-	-	660	610	460	90±2	
9	33,8	0,1	60	5,0	0,5	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	91±2	
10	33,5	3,0	57,8	5,0	0,1	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	91±2	
11	34,7	3,0	54,7	5,0	2,0	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	92±2	
12	34,0	0,1	60	5,0	0,3	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	91±2	
13	35,4	3,0	54	5,0	2,0	0,3	0,3	-	-	-	650	600	450	91±2	
14	32,7	2,5	61,0	3,0	0,5	0,3	-	-	-	-	650	600	450	90±2	
Прототип	37,42	-	38,5-42,5	4,6-7,1	-	-	-	2,7-4,0	1-3	6-12	690-700	640-650	470±10	91±2	1,0/1,0