

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 22907

(13) С1

(46) 2020.04.30

(51) МПК

C 03C 3/078 (2006.01)

C 03C 3/112 (2006.01)

(54) СВЕТОРАСSEИВАЮЩЕЕ СТЕКЛО НА ОСНОВЕ ФТОРИДНОГО ГЛУШИТЕЛЯ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

(21) Номер заявки: а 20150686

(22) 2015.12.30

(43) 2017.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Бобкова Нинель Миронов-
на; Трусова Екатерина Евгеньевна
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
технологический университет" (ВУ)

(56) БОБКОВА Н.М. и др. Ресурсо- и энер-
госберегающие технологии и обору-
дование, экологически безопасные
технологии. Материалы международ-
ной научно-технической конферен-
ции.- Ч. 1. - Минск, 2014. - С. 5-7.
SU 1395597 A1, 1988.
EP 1970355 B1, 2011.
WO 2010/055891 A1.

(57)

Светорассеивающее стекло на основе фторидного глушителя для светодиодных источников света, включающее SiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O и ZnO , отличающееся тем, что дополнительно содержит Na_3AlF_6 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	62,0-66,0
CaO	4,0-8,0
Na_2O	5,0-10,0
K_2O	4,0-8,0
ZnO	7,0-12,0
Na_3AlF_6	6,0-8,0.

Изобретение относится к составам стекол, способных рассеивать свет при сохранении достаточно высокой степени светопропускания порядка 70-80 % (при толщине 2 мм). Такие стекла необходимы для получения стеклянных светорассеивающих панелей в источниках света на основе светодиодов повышенной мощности. В частности, в светильниках для уличного и дорожного освещения, в которых может быть 10 и более светодиодных источников, возникает необходимость выравнивания светового поля, излучаемого несколькими светодиодами.

Светорассеяние в стеклах возникает за счет преломления и отражения света микронеровностями ликвационного или кристаллического характера, образующимися в стеклах в процессе синтеза. Интенсивность рассеяния определяется как размерами неоднородностей, так и различием в показателях преломления образующихся фаз - матрицы и включений.

Для сравнительно слабой степени рассеяния размеры неоднородностей должны находиться в пределах 100-600 нм, а показатели преломления образующихся фаз незначительно отличаться от показателя преломления исходного однородного стекла.

Рассеяние может вызываться:

1. Расслоением в жидкой фазе при охлаждении.
2. Выделением кристаллов, имеющих ограниченную растворимость в стекломассе (CeO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , SnO_2).
3. Образованием в расплаве стекла коллоидов красителей (CdS/CdSe , Cu).
4. Выделением кристаллических соединений фтора и фосфора.

Соединения фтора являются наиболее легкоплавкими и вводятся в стекло доступными сырьевыми материалами.

Известен состав стекла глушеного криолитом Na_3AlF_6 [1]: SiO_2 - 69,0; CaO - 6,0; ZnO - 5,5; Na_2O - 4,5; Na_3AlF_6 - 15,0. Стекло используется для получения глушеных стекол сортового назначения. Недостатком его является высокая степень глушения и низкая светопрозрачность на уровне 10-20 %.

Известны составы стекол, содержащих комбинированный фторсодержащий глушитель - криолит Na_3AlF_6 и Na_2SiF_6 [2]. В состав шихты этого стекла входит: песок - 100, полевой шпат - 10, сода - 17, поташ - 10, оксид цинка - 10, криолит - 11, Na_2SiF_6 - 10, у которого интенсивность глушения изменяется от слабо глушеного алебастрового до сплошного опалового или молочного стекла, но поглощающего значительное количество падающего на него света, т.е. не обеспечивает высокого светопропускания.

Наиболее близкими к предлагаемому изобретению по техническим характеристикам являются составы стекол согласно [3], включающие, мас. %: SiO_2 - 70,0-73,0; Na_2O - 10,5-13,0; фтор 4,0-5,5; Al_2O_3 6,0-9,0; CaO - 0,2 - 1,7; BaO - 1,0-3,0. Эти составы после синтеза обеспечивают фторидное глушение при выделении кристаллов NaF с показателем преломления 1,33. При показателе преломления обычных силикатных стекол в пределах 1,48-1,52 различие в показателе преломления матрицы и кристаллов NaF все же достаточно ощутима, что приводит к повышению светорассеивающих свойств и к снижению светопропускаемости до 50-60 %. Это ограничивает применение его в качестве светорассеивающего элемента в светодиодных источниках света.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка состава стекла, обладающего светорассеивающими свойствами и обеспечивающего при этом высокий уровень светопропускания - не ниже 70 %.

Для решения поставленной задачи предлагается светорассеивающее стекло на основе фторидного глушителя для светодиодных источников света, включающее SiO_2 , CaO , Na_2O , K_2O и ZnO , отличающееся тем, что дополнительно содержит Na_3AlF_6 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	62,0-66,0
CaO	4,0-8,0
Na_2O	5,0-10,0
K_2O	4,0-8,0
ZnO	7,0-12,0
Na_3AlF_6	6,0-8,0.

Светорассеяние в предлагаемых стеклах, как показал и рентгенофазовый анализ и данные ДСК, достигается как ликвационным разделением, так и частичным выделением кристаллов CaF_2 (показатель преломления 1,44). Размер неоднородностей в стеклах составляет 150-650 нм. Синтез стекол осуществлялся при температурах 1400-1450 °С, выдержанных при конечной температуре в течение 1-2 ч. Глушение стекла за счет ликвации и частичной кристаллизации происходит в процессе выработки. Примеры составов приведены в табл. 1.

ВУ 22907 С1 2020.04.30

Основные физико-технические свойства стекол по сравнению с прототипом приведены в табл. 2.

Сравнительная характеристика свойств опытных стекол и прототипа приводит к выводу, что заявленные составы стекол имеют более высокое светопропускание в видимой части спектра и повышенные значения ТКЛР, что позволяет использовать стеклянные платы в стеклянных модулях, изготовленных из различных материалов.

Светопропускание полностью соответствует требованиям к светорассеивающим стеклам для светодиодных источников света.

Данное изобретение может быть внедрено при создании производства светодиодных светильников для уличного и дорожного освещения на ОАО "Брестский электроламповый завод".

Таблица 1

Примеры составов стекол

Компоненты	Содержание компонентов, мас. %			Прототип [3]
	1	2	3	
SiO ₂	62,0	66,0	63,0	70,0-73,0
CaO	8,0	5,0	6,0	0,2-1,7
Na ₂ O	7,0	10,0	8,0	10,5-13,0
K ₂ O	7,0	4,0	8,0	-
ZnO	10,0	7,0	8,0	-
Na ₃ AlF ₆	6,0	8,0	7,0	-
BaO	-	-	-	1,0-3,0
Al ₂ O ₃	-	-	-	6,0-9,0
F	-	-	-	4,0-5,5

Таблица 2

Свойства стекол

Наименование свойств	Показатели свойств			
	1	2	3	Прототип [3]
Температура варки, °С	1400-1450	1400-1450	1400-1450	1450-1500
Температура начала размягчения, °С	550	560	545	630
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7 \text{ K}^{-1}$	96,5	98,6	98,7	86,0
Оптическое светопропускание, % (длина волны 500 нм)	80	72	74	50-65
Край полосы поглощения, нм	470	420	470	-

Источники информации:

1 Федорова. В.А., Гуляян Ю.А. Производство сортовой посуды - М.: Высшая школа, 1983. - 182 с.

2. Коцик И., Небрженский И., Фандерлик И. Окрашивание стекла. - М.: Стройиздат, 1983. - 298 с.

3 Патент EP 0213733 A1, МПК С 03С 4/00, С 03С 3/118, С 03С 3/112, С 03С 4/02, 1987.