

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14959

(13) С1

(46) 2011.10.30

(51) МПК

C 03C 3/076 (2006.01)

C 03C 4/08 (2006.01)

(54)

СТЕКЛО ДЛЯ СВЕТОФИЛЬТРОВ

(21) Номер заявки: а 20100906

(22) 2010.06.10

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Бобкова Нинель Мироновна; Печень Екатерина Владимировна; Трусова Екатерина Евгеньевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) US 6677260 В2, 2004.

ВУ 11183 С1, 2008.

SU 236731, 1969.

SU 1470681 А1, 1989.

JP 2005-41768 А.

JP 2006-306721 А.

EP 1846341 А1, 2007.

EP 0565882 А1, 1993.

(57)

Стекло для светофильтров, включающее SiO_2 , CaO , BaO , K_2O и CeO_2 , отличающееся тем, что дополнительно содержит Bi_2O_3 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO_2	65,0-70,0
CaO	4,0-6,0
BaO	8,0-11,0
K_2O	13,0-16,0
CeO_2	0,5-5,0
Bi_2O_3	0,5-5,0.

Изобретение относится к составам стекол для оптико-лазерного приборостроения и предназначено для использования в качестве светофильтров, отсекающих ультрафиолетовую область, и прозрачных в видимой областях спектра, в частности для регулирования спектрального состава излучения в оптических системах, защиты от УФ излучения работающих с лампами, сваркой и другими УФ-источниками, защиты оптических систем высотных летательных аппаратов.

Известно стекло для светофильтров, содержащее мас. %: PbO 7,5-16,7; TeO_2 59,8-64,4; GeO_2 15,7-21,1; V_2O_5 7,0-7,8 [1]. Стекло характеризуется резким краем оптического поглощения в УФ области спектра до 400 нм и прозрачно в видимой и ближней ИК областях спектра в широком диапазоне длин волн 450-2500 нм. Недостатком этого стекла является высокое содержание дорогостоящих компонентов (TeO_2 и GeO_2), а также высокотоксичного оксида свинца (PbO).

Известно стекло для светофильтров, содержащее, мас. %: SiO_2 99,1-99,97; Al_2O_3 0,01-0,5; Eu_2O_3 0,01-0,3; TiO_2 0,01-0,1 [2]. Стекло обеспечивает поглощение в ультрафиолето-

BY 14959 C1 2011.10.30

вой области спектра в диапазоне длин волн 160-200 нм и прозрачно в видимой области спектра при 460-700 нм. Однако оно не обеспечивает полного поглощения при 300-400 нм, что также относится к УФ области спектра. При 300 нм светопропускание составляет 15 %, а при 400 нм - 65 %. Кроме того, синтез стекол указанного состава осуществляется при 1920-1940 °С, что требует высоких энергетических затрат и специальных условий варки.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому материалу является стекло, поглощающее УФ область спектра, содержащие, мас. %: SiO₂ 55,0-95,7; B₂O₃ 0,0-28,0; Al₂O₃ 0,5-18,0; SrO 0,0-13,0; BaO 0,0-13,0; MgO 0,0-7,5; CaO 0,0-0,8; Na₂O 0,0-7,5; K₂O 0,0-9,5; Li₂O 0,0-1,5; Sb₂O₃ 0,0-1,5; Nd₂O₃ 0,4-4,5; CeO₂ 0,1-1,0 [3]. Стекло характеризуется поглощением в УФ области спектра до 350 нм. Недостатком стекла является то, что оно не обеспечивает полного поглощения в диапазоне волн 300-400 нм и характеризуется наличием полос поглощения в видимой области спектра. Поэтому указанное стекло не может быть использовано в качестве светофильтров, отсекающих УФ область спектров при высоком светопропускании в видимой области спектра.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является получение стекла для светофильтров, обеспечивающего полное поглощение в УФ области спектра (160-400 нм) и прозрачного в видимой области до 800 нм.

Для решения поставленной задачи предлагается стекло для светофильтров, включающее SiO₂, CaO, BaO, K₂O и CeO₂, отличающееся тем, что дополнительно содержит Bi₂O₃ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO ₂	65,0-70,0
CaO	4,0-6,0
BaO	8,0-11,0
K ₂ O	13,0-16,0
CeO ₂	0,5-5,0
Bi ₂ O ₃	0,5-5,0

Количественное соотношение указанных компонентов в предлагаемом составе стекла обеспечивает резкий край оптического поглощения в УФ области спектра (до 400 нм) и стабильное светопропускание до 90 % в видимой части спектра в диапазоне длин волн 400-800 нм.

В качестве сырьевых материалов для варки стекла используются химически чистые сырьевые материалы: песок кварцевый или аморфный кремнезем (SiO₂·H₂O), кальций углекислый (CaCO₃), барий углекислый (BaCO₃), калий углекислый (K₂CO₃), оксид церия (CeO₂), и оксид висмута (Bi₂O₃). Сырьевые материалы взвешивают на технических весах, тщательно перемешивают и просеивают через сито № 0,5. Приготовленную таким образом шихту для варки стекла засыпают в корундизовые тигли и помещают в газовую печь. Варку стекла осуществляют при температуре 1450 °С с выдержкой при максимальной температуре в течение 2 часов.

Конкретные составы предлагаемого стекла и прототипа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание компонентов, мас. %	№ стекла			Прототип [3]
	1	2	3	
SiO ₂	70,0	68,0	65,0	55,0-95,7
Al ₂ O ₃	-	-	-	0,5-18,0
B ₂ O ₃	-	-	-	0,0-28,0
MgO	-	-	-	0,0-7,5
CaO	6,0	5,0	4,0	0,0-8,0
SrO	-	-	-	0,0-13,0
BaO	8,0	10,0	11,0	0,0-13,0

BY 14959 C1 2011.10.30

Продолжение таблицы 1

Содержание компонентов, мас. %	№ стекла			Прототип [3]
	1	2	3	
Li ₂ O	-	-	-	0,0-1,5
K ₂ O	13,5	15,0	16,5	0,0-1,5
Na ₂ O	-	-	-	0,0-7,5
CaO ₂	0,5	1,0	3,0	0,1-1,0
Bi ₂ O ₃	2,0	1,0	0,5	-
Sb ₂ O ₃	-	-	-	0,4-4,5
Nd ₂ O ₃	-	-	-	0,1-1,0

Спектральное пропускание предлагаемых стекол и прототипа приведено в табл. 2.

Таблица 2

Длина волны, нм	Коэффициент светопропускания			
	1	2	3	Прототип [3]
160	0	0	0	0,0
200	0	0	0	0,0
300	0	0	0	2,0
350	0	0	0	50,0
400	5,61	2,81	0	83,0
450	88,38	88,92	80,9	90,0
500	90,59	89,43	86,5	92,0
600	90,82	89,9	88,9	70,0
700	91,02	90,27	90,1	85,0
800	91,02	90,27	90,25	80,0

Сравнительный анализ показателей спектрального пропускания предлагаемого стекла и прототипа показал, что предлагаемое стекло не прозрачно в УФ области спектра в диапазоне длин волн 160-400 нм и прозрачно в видимой области спектра до 800 нм. Указанные преимущества предлагаемых Се-Тi-содержащих стекол позволяют изготавливать светофильтры, отсекающие УФ область спектра.

Область применения предлагаемого стекла для светофильтров - оптоэлектронное приборостроение.

Источники информации:

1. Патент РФ 2255913, МПК⁷ С 03С 3/253, 3/14, 2004.
2. А. с. СССР 441246, МПК⁷ С 03С 3/06, 1974.
3. Патент US 6,677,260 В2, МПК Н 01К 1/26, Н 01К 1/28, 2004 (прототип).