

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 17239

(13) С1

(46) 2013.06.30

(51) МПК

C 03C 3/078 (2006.01)

C 03C 3/095 (2006.01)

C 03C 4/08 (2006.01)

(54)

СТЕКЛО ДЛЯ СВЕТОФИЛЬТРОВ

(21) Номер заявки: а 20111850

(22) 2011.12.29

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

(72) Авторы: Бобкова Нинель Мироновна; Мисюля Валентина Сергеевна (ВУ)

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

(56) JP 4219343 A, 1992.

US 6048812 A, 2000.

US 7560404 B2, 2009.

RU 2126369 C1, 1999.

RU 2094402 C1, 1997.

JP 2001048576 A, 2001.

ВУ 4835 С1, 2002.

ВУ 8181 С1, 2006.

(57)

Стекло для светофильтров, включающее SiO_2 , CaO , K_2O , CeO_2 , BaO и V_2O_5 , отличающееся тем, что включает указанные компоненты при следующем соотношении, мас. %:

SiO_2	66,0-70,0
CaO	7,0-9,0
K_2O	12,0-16,0
CeO_2	0,5-2,0
BaO	8,0-10,0
V_2O_5	0,5-2,0.

Изобретение относится к светотехническим стеклам, предназначенным для изготовления оптических изделий (например, очковой оптики) и защитных устройств, охраняющих работающих с лампами, сваркой и другими УФ-источниками от ультрафиолетового излучения, т.е. отражающих ультрафиолетовую часть спектра и прозрачных в видимой области.

Большинство разработок в области стекол, поглощающих УФ-излучение в диапазоне длин волн 160-360 нм, относятся или к разновидностям модификаций кварцевого стекла (патенты РБ № 924, № 1474), т.е. чрезвычайно тугоплавким стеклам, или к натриево-кальциево-силикатным стеклам, содержащим в качестве основного компонента, регулирующего поглощение света в УФ-области спектра оксиды железа. В этом случае значительно снижается прозрачность в видимой части спектра.

Так, согласно [1], в качестве стекла, поглощающего ультрафиолетовое излучение, предложено стекло состава, мас. %: SiO_2 50,0-82,5; Al_2O_3 0,0001-4,0; RO 3,0-25,0; R_2O_3 12,0-25,0; Fe_2O_3 2,5-10,0; примеси до 5; причем соотношение $\text{Fe (II)}/\text{Fe (II)} + \text{Fe (III)}$ составляет 0,05-0,25. Изобретение относится к материалам для изготовления пищевых упаковок из зеленого стекла, например бутылок. Недостатком этого стекла является поглощение света не только в УФ, но и в видимой части спектра, что ограничивает его применение в оптическом приборостроении.

BY 17239 C1 2013.06.30

Примерно аналогичными характеристиками отличается и стекло, предложенное в [2]. Его состав, мас. %: SiO₂ 71-74; CaO 8-10; MgO 3-5; Na₂O 12-20; Al₂O₃ 0,1-0,3; FeO + Fe₂O₃ 0,7-0,95 (FeO 0,2-0,24); SO₃ 0,2-0,25. Данное стекло поглощает как в УФ, так и ИК областях спектра при коэффициенте пропускания в видимой части спектра примерно более 79 %, коэффициент пропускания ультрафиолетового излучения менее примерно 38 % и имеет совокупный коэффициент пропускания солнечного излучения менее примерно 44,5 %.

В этом случае также обращает на себя внимание сравнительно низкое пропускание в видимой части спектра и недостаточно полное поглощение в УФ-области.

Наиболее близким к заявляемому стеклу для светофильтров по технической сущности и достигаемому результату является стекло [3], содержащее, мас. %: SiO₂ 65-75; Na₂O 12-20; CaO 4-6; MgO 3-4; Al₂O₃ 0,3-2; K₂O 0,3-2; CeO₂ 0,02-0,1; Fe₂O₃ 0,02-0,06 (прототип). Изобретение относится к стеклу, абсорбирующему ультрафиолетовое излучение и используемому для изготовления ламповых колб, поглощающих ультрафиолетовое излучение с длиной волны менее 320 нм. В качестве абсорбентов ультрафиолета выступают оксиды церия и железа.

Недостатком этого стекла является ограниченная область ультрафиолетовой абсорбции, не превышающей 320-340 нм.

Задачей предлагаемого изобретения является обеспечение полного поглощения ультрафиолетового излучения до 380-400 нм при сохранении высокого пропускания - не менее 80 % - в видимой области спектра.

Для решения поставленной задачи предлагается стекло для светофильтров, включающее SiO₂, CaO, K₂O, CeO₂, BaO и V₂O₅, отличающееся тем, что включает указанные компоненты при следующем соотношении, мас. %:

SiO ₂	66,0-70,0
CaO	7,0-9,0
K ₂ O	12,0-16,0
CeO ₂	0,5-2,0
BaO	8,0-10,0
V ₂ O ₅	0,5-2,0.

Количественное соотношение указанных компонентов в предлагаемом составе стекла обеспечивает полную непрозрачность в УФ области спектра вплоть до 380-400 нм и светопрозрачность в видимом диапазоне не менее 80 %. Спектр стекла обладает резкой крутизной края поглощения.

Температура синтеза предлагаемого стекла - 1450-1480 °С. Шихту для варки стекла готовят традиционным способом из сырьевых материалов: кварцевый песок, карбонаты кальция и бария, нитрат калия, оксид церия CeO₂ и оксид ванадия V₂O₅. Варку осуществляют в горшковой или электрической печи в корундовых тиглях. Выдержка при конечной температуре - 2 ч.

Конкретные составы стекол и прототипа представлены в табл. 1, а их свойства - в табл. 2.

Таблица 1

Составы стекол

Компоненты	Составы стекол, мас. %			Прототип [3]
	1	2	3	
SiO ₂	66,0	67,0	69,0	65,0-75,0
CaO	9,0	7,5	7,0	4,0-6,0
BaO	8,5	9,0	10,0	-
K ₂ O	14,0	15,0	12,0	0,3-2
CeO ₂	0,5	1,0	1,5	0,02-0,1
V ₂ O ₅	2,0	0,5	0,5	-
Na ₂ O	-	-	-	12,0-20,0
MgO	-	-	-	3,0-40
Al ₂ O ₃	-	-	-	0,3-2,0
Fe ₂ O ₃	-	-	-	0,02-0,06

Свойства стекол

Свойства	Составы стекол, мас. %			Прототип [3]
	1	2	3	
Температура синтеза стекол, °С	1450	1450	1480	-
Температура размягчения стекол, °С	660	680	720	-
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7 \text{K}^{-1}$	82,85	82,83	82,7	-
Спектральное пропускание в % при длине волны (нм):				
200	0	0	0	0
300	0	0	0	0
350	0	0	0	40
400	0	0	0	80
450	85	83	78	80
500	88	87	80	82
600	87	86	80	80
700	88	88	81	82
750	88	87	81	82

Сравнительный анализ показателей спектрального пропускания предлагаемого стекла и прототипа показывает, что предлагаемое стекло расширяет область поглощения в УФ-диапазоне до 400 нм против 320-340 нм прототипа при сохранении прозрачности в видимой части спектра.

Указанные преимущества предлагаемого стекла при наличии резкого края оптического поглощения позволяют изготавливать светофильтры, полностью отсекающие УФ область спектра.

Область применения предлагаемого стекла - очковая оптика и оптическое приборостроение.

Источники информации:

1. Патент РФ 2172723, 1997.
2. Патент РФ 2094402, 2001.
3. Патент РФ 2126369, 1999 (прототип).