



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

246581

(11) B<sub>1</sub>

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 25 02 83  
(21) PV 1316-83  
(89) 1071142, SU

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 B 3/08,  
G 03 C 1/68

(40) Zveřejněno 17 09 85  
(45) Vydáno 20.08.87

(75)  
Autor vynálezu

STĚPANOVA IRINA PAVLOVNA,  
ŠICHANOV VLADIMIR ALEXANDROVIČ,  
TICHONOVA NATALJA ALEXEJEVNA, JAROSLAVL, (SU)

(54)

Fotocitlivá dielektrická sloučenina

Fotocitlivá dielektrická sloučenina se uplatňuje v elektrotechnice, především při výrobě mikroobvodů na silných vrstvách.

Cílem řešení je zvýšení rozlišovací schopnosti sloučeniny a zlepšení jejích reologických vlastností.

Fotocitlivá dielektrická sloučenina zahrnuje olovnaté sklo a negativní fotorezist, obsahuje roztok butadien-nitrilového kaučuku v dimetylformamidu a negativní fotorezist na základě oligoesterakrylátu, má složení ve hmotnostních dílech:

olovnaté sklo	40,2 až 51,3
negativní fotorezist na základě oligoesterakrylátu	25,6 až 44,8
butadiennitrilový kaučuk	1,2 až 2,8
dimetylformamid	13,0 až 20,3

**Название изобретения: ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ**

Изобретение относится к электротехнике и может найти применение, в частности, для изготовления толстопленочных микросхем.

Известна фоточувствительная диэлектрическая композиция полимеризационного типа в виде пасты для толстопленочных микросхем [1]. Она содержит свинецсодержащее стекло, полимерное связующее на основе полиакрилатов или полиметакрилатов, полимеризационно способные мономеры акрилатного ряда, фотоинициатор - метиловый эфир бензоина, ингибитор - нитрозодимерное соединение, окисное соединение хрома и растворитель.

Недостатками известной композиции являются ее многокомпонентность, увеличивающая трудоемкость приготовления пасты и сравнительно низкая разрешающая способность. В лучших примерах удается получить размер каналов в слое диэлектрика шириной 75 мкм и более. Повышение разрешающей способности фоточувствительной композиции позволит увеличить плотность расположения элементов толстопленочных микросхем.

Наиболее близкой по техническому существу является известная фоточувствительная диэлектрическая композиция для получения рельефного изображения в слое глазури, включающая 31-49 весовых частей свинецсодержащего стекла и 51-69 весовых частей раствора негативного или позитивного фоторезиста [2].

Недостатками известной композиции являются ее плохие реологические характеристики (например, низкая вязкость), исключающие использование для нанесения этой композиции наиболее удобного метода трафаретной печати, и недостаточная разрешающая способность рельефного изображения в слое глазури (125 мкм).

Целью изобретения является повышение разрешающей способности фоточувствительной композиции и улучшение ее реологических свойств.

Поставленная цель достигается тем, что известная фоточувствительная диэлектрическая композиция, включающая свинецсодержащее стекло и негативный фоторезист, дополнительно содержит раствор бутадииен-нитрильного каучука в диметилформамиде, а в качестве негативного фоторезиста содержит негативный фоторезист на основе олигоэфиракрилата при следующем содержании компонентов, весовых частей:

Свинецсодержащее стекло 40,2-51,3

Негативный фоторезист на основе

олигоэфиракрилата	25,6-44,8
Бутадиен-нитрильный каучук	1,2-2,8
Диметилформамид	13,0-20,3

Свинцоводержащее стекло имеет следующий состав: 45,5% PbO, 29,5% SiO<sub>2</sub>, 18,5% ZnO, 4,0% TiO<sub>2</sub>, 2,5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

В качестве негативного фоторезиста используют фоторезист "Фотосет-Ж", состоящий из олигоэфиракрилата МГФ-9, метилового эфира бензоила, спирто-растворимого оранжевого красителя, этилового спирта и ацетона.

Технология приготовления фоточувствительной диэлектрической композиции для примеров 1-4.

В фарфоровой чашке смешивают предварительно приготовленный раствор бутадиен-нитрильного каучука в диметилформамиде негативным фоторезистом и добавляют свинцоводержащее стекло с преимущественным размером частиц 0,5-2,5 мкм. Смесь тщательно перетирают с целью гомогенизации и усреднения состава сначала в фарфоровой чашке в течение 5 минут, а затем на пастотерке с капролоновыми валками в течение 30 минут. Получают пасту (см. таблицу) с вязкостью, обеспечивающей хорошие реологические характеристики для нанесения методом трафаретной печати.

Пасту наносят на керамические подложки через капроновую сетку на установке нанесения и сушат на воздухе при 80°С в течение 25 минут. Операции нанесения и сушки повторяют дважды и получают общую толщину высушенного покрытия 38 мкм. Высушенный слой фоточувствительной композиции экспонируют на установке с ртутной лампой мощностью 375 Вт через фотошаблон с топологическим рисунком для определения разрешающей способности, содержащим линии шириной 25-200 мкм с расстоянием между ними 25-300 мкм. После экспонирования слой проявляют эталоном, при этом необлученные участки слоя вымываются, формируя рисунок схемы, сушат при 150°С в течение 60 минут и вжигают в конвейерной печи при максимальной температуре 750°С. При этом в диэлектрическом слое образуются каналы шириной, измеренной на микроскопе и определяющей разрешающую способность предлагаемой фоточувствительной композиции.

В таблице 1 даны компоненты смеси для приготовления предложенной композиции.

Таблица 1

Пример, №	Раствор бутадиеннитрильного каучука в диметилформамиде		Негативный фоторезист, г	Свинцоводержащее стекло с преимущественным размером частиц 0,5-2,5 мкм
	крепость, %	количество, г		
1	8,0	4,5	13,44	12,06
2	12,1	6,93	7,68	15,39
3	8,0	1,89	15,06	13,05
4	12,1	9,51	7,23	13,26

В таблице 2 даны составы и сравнительная оценка свойств предлагаемой композиции по примерам 1-4 и композиции-прототипа.

Таблица 2

Пример №	Состав фоточувствительной композиции, г			
	Свинец- содер- жащее стекло	Негативный фоторезист	Бутадиен- нитрильный каучук	Диметил- формамид
1	2	3	4	5
Прото- тип	31-49	51-69	-	-
1	40,2	44,8	1,2	13,8
2	51,3	25,6	2,8	20,3
3	43,5	50,2	0,5	5,8
4	44,2	24,1	3,8	27,9

Продолжение таблицы 2

Пример, №	Время экспони- рования, мин	Ширина кана- лов в слое диэлектрика, мкм	Примечание
1	6	7	8
Прототип	1-3	125	Жидкая композиция, нанесение на центрифуге
1	1,5	50	Пастообразная композиция, нанесение трафаретной печатью
2	3,0	65	
3	1,5	75	То же
4	3,0	Неполное проявление	- " -

Как видно из приведенных таблиц, предложенная фоточувствительная диэлектрическая композиция имеет более высокую по сравнению с известной разрешающую способность, обеспечивающую получение каналов в слое диэлектри-

ка шириной 50-65 мкм. Такая разрешающая способность позволяет значительно увеличить плотность расположения элементов в толстопленочных микросхемах, тем самым повышая степень интеграции последних до третьего уровня. Предлагаемая композиция обладает хорошими реологическими характеристиками, позволяющими использовать для нанесения композиции наиболее удобный метод трафаретной печати, а также традиционное оборудование для получения толсто-пленочных микросхем.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фоточувствительная диэлектрическая композиция преимущественно для изготовления толстопленочных микросхем, включающая свинецсодержащее стекло и негативный фоторезист, отличающаяся тем, что, с целью повышения разрешающей способности и улучшения реологических свойств, она дополнительно содержит раствор бутадиен-нитрильного каучука в диметилформамиде, а в качестве негативного фоторезиста содержит негативный фоторезист на основе олигоэфиракрилата при следующем содержании компонентов, весовых частей:

Свинецсодержащее стекло	40,2-51,3
Негативный фоторезист на основе олигоэфиракрилата	25,6-44,8
Бутадиен-нитрильный каучук	1,2-2,8
Диметилформамид	13,0-20,3

## А Н Н О Т А Ц И Я

Фоточувствительная Диэлектрическая композиция относится к электротехнике и может найти применение преимущественно для изготовления толстопленочных микросхем.

Целью изобретения является повышение разрешающей способности композиции и улучшение ее реологических свойств.

Фоточувствительная диэлектрическая композиция, включающая свинецсодержащее стекло и негативный фоторезист, согласно изобретению, дополнительно содержит раствор бутадиен-нитрильного каучука в диметилформамиде, а в качестве негативного фоторезиста содержит негативный фоторезист на основе олигоэфиракрилата при следующем содержании компонентов, весовых частей:

Свинецсодержащее стекло	40,2-51,3
Негативный фоторезист на основе олигоэфиракрилата	25,6-44,8
Бутадиен-нитрильный каучук	1,2-2,8
Диметилформамид	13,0-20,3

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

## P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Fotocitlivá dielektrická sloučenina, výhodně používaná pro výrobu mikroobvodů na silných vrstvách, zahrnující olovnaté sklo a negativní fotorezist, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení rozlišovací schopnosti a zlepšení reologických vlastností obsahuje kompozice roztok butadiennitrilového kaučuku v dimethylformamidu a jako negativní fotorezist obsahuje fotorezist na základě oligoesterakrylátu a má složení ve hmotnostních dílech :

olovnaté sklo	40,2 až 51,3
negativní fotorezist na základě oligoesterakrylátu	25,6 až 44,8
butadiennitrilový kaučuk	1,2 až 2,8
dimethylformamid	13,0 až 20,3