



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz  
anerkannt nach dem Abkommen über die  
gegenseitige Anerkennung von Urheber-  
scheinen und anderen Schutzdokumenten  
für Erfindungen vom 18.12.1976

(19) **DD** (11) **234 197 A3**4(51) H 01 B 3/08  
G 03 C 1/68

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

---

(21) WP H 01 B / 247 831 8 (22) 09.02.83 (45) 26.03.86

---

(71) PTNII NPO „Elektronpribor“, 150000 Jaroslavl, Sovetskaja pl., d. 1/19, SU  
(72) Stepanova, Irina P.; Sichanov, Vladimir A.; Tichonova, Natalja A., SU

---

(89) 1071142, SU

---

(54) **Fotoempfindliche dielektrische Mischung**

---

(57) Die fotoempfindliche dielektrische Mischung betrifft die Elektrotechnik und kann vorwiegend zur Herstellung von integrierten Dickschichtschaltungen angewandt werden. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung des Auflösungsvermögens der Mischung und Verbesserung ihrer Fließeigenschaften. Die fotoempfindliche dielektrische Mischung, die bleihaltiges Glas und einen negativen Fotolack enthält, enthält erfindungsgemäß zusätzlich eine Lösung von Butadien-Nitrilkautschuk in Dimethylformamid, als negativen Fotolack enthält sie einen negativen Fotolack auf der Basis von Oligoesteracrylat bei folgender Zusammensetzung, in Gew.-%:

bleihaltiges Glas	40,2–51,3
negativer Fotolack auf der Basis eines Oligoesteracrylats	25,6–44,8
Butadien-Nitrilkautschuk	1,2–2,8
Dimethylformamid	13,0–20,3

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 22.06.81

Заявка: № 3306278/24-07

МКИ<sup>3</sup>: H 01 B 3/08; G 03 C 1/68

Авторы: И.П.Степанова, В.А.Шиханов и Н.А.Тихонова

Заявитель: Проектно-технологический и научно-исследовательский институт Научно-производственного объединения "Темп"

Название изобретения: ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
КОМПОЗИЦИЯ

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

Известна фоточувствительная диэлектрическая композиция полимеризационного типа в виде пасты для толстоплёночных 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 толстоплёночных микросхем.

Наиболее близкой по техническому существу является известная фоточувствительная диэлектрическая композиция

для получения рельефного изображения в слое глазури, включающая 3I-49 весовых частей свинецсодержащего стекла и 5I-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 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

Свинецсодержащее стекло имеет следующий состав: 45,5%  $PbO$ , 29,5%  $SiD_2$ , 18,5%  $ZnO$ , 4,0%  $TiD_2$ , 2,5%  $Al_2D_3$ .

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

Технология приготовления фоточувствительной диэлектрической композиции для примеров I-4.

В фарфоровой чашке смешивают предварительно приготовленный раствор бутадиен-нитрильного каучука в диметилформамиде негативным фоторезистом и добавляют свинецсодержащее 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°C 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°C в течение 60 минут и вжигают в конвейерной печи при максимальной температуре 750°C. При этом в диэлектрическом слое образуются каналы шириной, измеренной на микроскопе и определяющей разрешающую способность предлагаемой фоточувствительной композиции.

В таблице I даны компоненты смеси для приготовления предложенной композиции.

Таблица I

При- мер, №	Раствор бутадиеннитриль- ного каучука в диметил- формамиде		Негативный фоторезист, г	Свинецсодержа- щее стекло с преимуществен- ным размером частиц 0,5-2,5 мкм
	крепость, %	количество, г		
I	2	3	4	5
I	8,0	4,5	13,44	12,06

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5
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 I-4 и композиции-прототипа.

Таблица 2

Пример, №	Состав фоточувствительной композиции, г			
	Свинец- содержа- щее стекло	Негативный фоторезист	Бутадиен- нитрильный каучук	Диметил- формаид
I	2	3	4	5
Прото- тип	3I-49	5I-69	-	-
I	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 экспонирования, мин	Ширина каналов в слое диэлектрика, мкм	Примечание
I	6	7	8
Прото-тип	I-3	I25	Жидкая композиция, нанесение на центрифуге
I	I,5	50	Пастообразная композиция, нанесение трафаретной печатью
2	3,0	65	
3	I,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 диэлектрика 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 толстопленочных микросхем.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фоточувствительная диэлектрическая композиция преимущественно для изготовления толсто пленочных 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

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3913128, класс 96-115, 1974.
2. Патент США № 3573908, класс 96-34, 1971.