



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 131 624** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **G 10 K 11/36**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

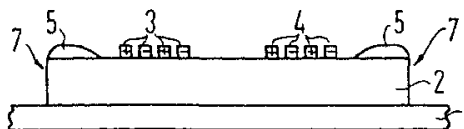
(21), (22) Заявка: 97111815/28, 05.12.1995  
(30) Приоритет: 09.12.1994 DE P 4443946.6  
(46) Дата публикации: 10.06.1999  
(56) Ссылки: EP 0360037 A2, 28.09.89. DE 3425555 A1, 16.01.86. FR 2613864 A1, 08.04.88. EP 0098599 A2, 18.01.84.  
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 09.07.97  
(86) Заявка PCT: DE 95/01738 (05.12.95)  
(87) Публикация PCT: WO 96/18182 (13.06.96)  
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул.Б.Спасская, д.25, стр.3, ООО "Союзпатент", Кирюшиной Л.Н.

(71) Заявитель:  
Сименс АГ (DE)  
(72) Изобретатель: Хайнер Байер (DE), Вальтер Фишер (DE), Винфрид Плундрик (DE), Ханс Штелцл (DE), Вольфганг Пал (DE)  
(73) Патентообладатель:  
Сименс АГ (DE)

(54) ЭЛЕМЕНТ НА ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕМПФИРУЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ НЕГО

(57) Реферат:  
Для элемента на поверхностных акустических волнах предлагается демпфирующая структура из катионно отражаемой с УФ-иницированием эпоксидной смолы. Свободная от растворителя эпоксидная смола основана на циклоалифатическом эпоксиде и наносится на подложку шелкографией. При распиливании подложек демпфирующая масса может пропиливаться без отделения или отслоения. Указанный элемент на поверхностных акустических волнах может просто и надежно

изготавливаться, показывает малое отражение на краях и имеет высокое демпфирование для сигналов рассеяния. Используется для обработки сигнала электромагнитных волн с информационным содержанием. 2 с. и 7 з.п. ф-лы, 1 табл., 1 ил.



RU 2 131 624 C1

RU 2 131 624 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 131 624** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **G 10 K 11/36**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97111815/28, 05.12.1995  
 (30) Priority: 09.12.1994 DE P 4443946.6  
 (46) Date of publication: 10.06.1999  
 (85) Commencement of national phase: 09.07.97  
 (86) PCT application:  
 DE 95/01738 (05.12.95)  
 (87) PCT publication:  
 WO 96/18182 (13.06.96)  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul.B.Spaskaja, d.25, str.3,  
 OOO "Sojuzpatent", Kirjushinoj L.N.

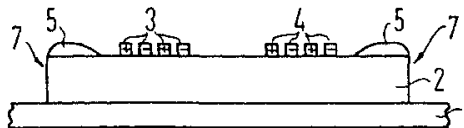
(71) Applicant:  
 Simens AG (DE)  
 (72) Inventor: Khajner Bajner (DE),  
 Val'ter Fisher (DE), Vinfrid Plundrikh (DE), Khans  
 Shteltsl (DE), Vol'fgang Pal (DE)  
 (73) Proprietor:  
 Simens AG (DE)

(54) **SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING ITS DAMPING STRUCTURE**

(57) Abstract:

FIELD: processing information-bearing electromagnetic wave signals. SUBSTANCE: damping structure proposed for surface acoustic wave element is made of cation-cured epoxy resin with ultraviolet light initiation. Solvent-free epoxy resin is based on cycloaliphatic epoxide and applied to substrate by silk screening method. When substrate is cut apart, damping mass may be sawed through without separation

or exfoliation. EFFECT: facilitated manufacture, reduced reflection on edges, improved damping for dissipation signals. 9 cl, 1 dwg



RU 2 131 624 C1

RU 2 131 624 C1

Элементы на поверхностных акустических волнах, как например, фильтры на поверхностных акустических волнах являются электронными элементами, которые служат для обработки сигнала электромагнитных волн с информационным содержанием. В используемых, например, в радарных установках, телевизионных и видеоприборах элементах сигнал или соответственно несущий информацию электрический импульс или ток преобразуется в механические колебания, так называемые поверхностные акустические волны. За счет подходящей конструкции преобразователя, специально за счет подходящей конструкции преобразователя, специально за счет особого геометрического выполнения производящей звук поверхности преобразователя оказывается воздействие на акустические характеристики этого преобразователя. За счет этого можно желательным образом изменять акустический сигнал. Например, таким образом отфильтровывают промежуточную частоту порядка 38 МГц из всего спектра телевизионного или видеосигнала. Поверхностные волны, которые не были полностью преобразованы обратно в электрические сигналы, мешают работе элемента на поверхностных акустических волнах так же, как отражения на краях элементов или других структур. Для демпфирования (подавления) таких нежелательных поверхностных волн и для уменьшения отражений на краях и эхоэффектов поверхность преобразовательного элемента главным образом в области краев элементов снабжают демпфирующей массой, которая гасит энергию распространяющихся волн и уменьшает отражения и эхоэффекты.

Для изготовления таких демпфирующих структур требуются органические материалы с совершенно определенным профилем динамическо-механических характеристик. В EP 0 360 037 для этого предложено, например, использовать двухкомпонентные смолы на эпоксидной основе, которые являются основно катализированными карбоновыми кислотами и могут сшиваться кислыми сложными эфирами. Эти двухкомпонентные смолы могут акустически желаемым образом согласоваться и приводят к необходимому демпфированию, с другой стороны, однако, создают проблемы при переработке. Смешивание компонентов смол приводит в изготовлении к повышенным затратам, причем получаются смолы с ограниченным сроком годности к переработке. Содержание растворителя реакционных смол требует продолжительной процедуры вентиляции и отверждения, при которой, кроме того, существует опасность того, что напечатанные в особой трехмерной геометрии демпфирующие структуры расплываются и больше не имеют желательных демпфирующих характеристик.

В EP 0098599 A2 предлагается применять для демпфирующих структур элементов на поверхностных акустических волнах УФ-отверждаемые смеси акриловых смол и оптимировать их до высокого модуля упругости и высокой плотности. Изготовленные и отвержденные таким образом демпфирующие структуры на практике, как правило, показывают слишком

высокую хрупкость и слишком малое сцепление на материале кристалла и преобразователя.

5 Структуры изготавливают на подложках и затем разделяют путем распиливания. Необходимое при этом распиливание демпфирующих структур может приводить к их отслоению и отделению и таким образом к повреждению всего конструктивного элемента.

10 Задачей настоящего изобретения поэтому является указание элемента на поверхностных акустических волнах с акустически согласованной демпфирующей структурой, который может просто и надежно изготавливаться, показывает малое отражение на краях и имеет высокое демпфирование для сигналов рассеяния.

15 Эта задача согласно изобретению решается элементом на поверхностных акустических волнах с признаками пункта 1 формулы изобретения. Дальнейшие формы выполнения изобретения, а также способ изготовления акустической демпфирующей структуры следуют из других пунктов формулы изобретения.

20 В изобретении обычный пьезоэлектрический преобразователь комбинируют с новой акустической демпфирующей структурой, которая выгодным образом приводит к элементу на поверхностных акустических волнах с улучшенными характеристиками. Известный по себе пьезоэлектрический преобразователь состоит в основном из подложки из пьезоэлектрического материала и преобразовательных электродов на поверхности подложки. Преобразовательные электроды могут содержать передающие и приемные электроды, которые разделены друг от друга участком для распространения поверхностных волн. На этой поверхности нанесены акустические демпфирующие структуры так, что преобразовательные электроды покрыты ими только частично, и участки для распространения не покрыты.

35 Поскольку как линии контура покрытой демпфирующими структурами поверхности, так и сами демпфирующие структуры даже в поперечном сечении должны быть особенно сформованы, для нанесения демпфирующих структур является особенно пригодным способ печати, например шелкографии. Выполненные согласно изобретения из катионно отверждаемой с УФ-иницированием эпоксидной смолы демпфирующие структуры являются особенно подходящими для переработки путем шелкографии. Соответствующие изобретению демпфирующие структуры могут изготавливаться поэтому очень точно в желаемом геометрическом выполнении.

55 Соответственно элемент на поверхностных акустических волнах имеет также очень хорошее акустическое демпфирование. Сигналы помех подавляются примерно с 55 дБ относительно главного сигнала. Отражательные характеристики являются очень хорошими так, что практически не появляются никакие краевые отражения. Надежно наносимые демпфирующие структуры имеют хорошую адгезию на подложке, например на пьезокерамике. Она сохраняется также во время всего процесса изготовления, который содержит

распиливание пьезокерамической пластины для разделения на элементы, причем пропилен проходит через нанесенные на большой площади демпфирующие структуры отвержденной эпоксидной смолы. Осуществляемое просто и надежно за счет легкой перерабатываемости эпоксидной смолы изготовление элемента на поверхностных акустических волнах делает его особенно экономичным.

Демпфирующие структуры или соответственно отвержденная эпоксидная смола обладает температурой стеклоперехода больше 120°C так, что элемент имеет высокую климатическую стойкость и, таким образом, его эксплуатация возможна без недопустимого изменения акустических характеристик.

Примененные согласно изобретению для демпфирующих структур катионно отверждаемые с УФ-инициацией эпоксидные смолы являются доступными с электронным качеством. Это означает, что в смоле не содержатся или содержатся только очень малые количества способствующих коррозии веществ, которые во время срока службы конструктивно могли бы приводить к коррозии преобразовательных структур.

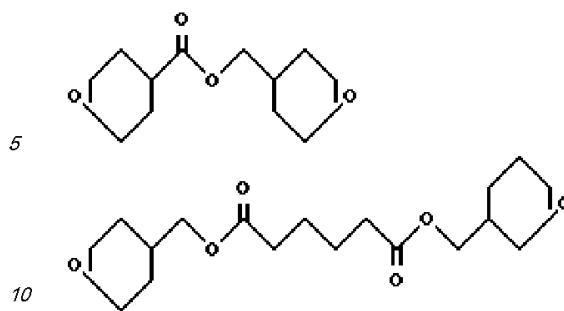
Способ для изготовления акустических демпфирующих структур охватывает следующие операции.

Печатание катионно отверждаемой с УФ-инициацией эпоксидной смолы в желаемой структуре на поверхности элемента на поверхностных акустических волнах, при необходимости соблюдение времени выдержки до 60 мин и отверждение путем воздействия УФ-излучения на структуру из смолы.

Для способа применяется эпоксидная смола, которая основана на циклоалифатическом эпоксида. Для установления желаемой способности к переработке, в частности путем шелкографии, циклоалифатический эпоксид смешивают с более высоковязким продуктом реакции, который получен путем реакции обмена именно этого эпоксида с фенолом, предпочтительно многовалентным фенолом.

Наряду с этим продуктом, который опять-таки является эпоксидом, в эпоксидной смоле, кроме того, еще содержатся по меньшей мере один фотоинициатор для катионного процесса отверждения и при необходимости другие обычные для эпоксидных смол добавки.

Циклоалифатические эпоксида отличаются достаточно высокой температурой стеклоперехода и могут изготавливаться с электронным качеством путем эпоксидирования соответствующих циклоалкенов. Имеющиеся в продаже циклоалифатические эпоксида охватывают также смеси из многих различных циклоалифатических эпоксида. Подходящие соединения соответствуют, например, следующим структурным формулам

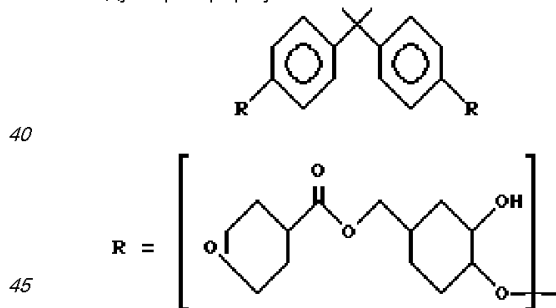


которые имеются в продаже также под торговыми наименованиями ардалдит Ardaldit® CY 179 (Cida) или соответственно ERL 4221 и ERL 4299 (UCC) и CY 177.

15 Другой существенной компонентой эпоксидной смолы является названный предварительный продукт, который получен, например, реакцией обмена циклоалифатического эпоксида с полифенолом, предпочтительно с бисфенолом. Выбор бисфенола является произвольным, хорошо пригодным является, например, бисфенол А.

20 Ведущая к предварительному продукту реакция обмена происходит с основным катализированием при относительно мягких условиях. Предпочтительным

25 предварительным продуктом является аддитивное соединение 2:1, причем из соответственно двух эпоксидных групп обоих циклоалифатических диэпоксида каждый раз с бисфенолом прореагировала одна. В соответствии с этим 2:1 аддитивное соединение является также диэпоксидом. За счет 2:1 реакции обмена уже названного CY 179 с бисфенолом А, например, получают, в основном предварительный продукт со



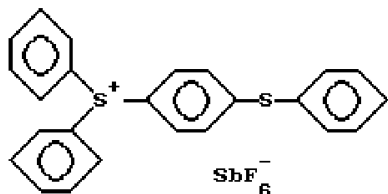
50 Возможным является также производить ведущий к предварительному продукту обмен в молярном соотношении от 1:1 до 20:1, предпочтительно от 1:1 до 5:1. В частности, при более высокой доле циклоалифатического эпоксида после реакции обмена в реакционной смеси наряду с предварительным продуктом (2:1 аддитивное соединение) остается

55 возрастающая доля непрореагировавшего и поэтому неизменного циклоалифатического эпоксида. Если это молярное соотношение выбрано достаточно высоким, то содержащий циклоалифатический эпоксид

60 предварительный продукт (реакционная смесь) можно использовать без дальнейшего примешивания циклоалифатического эпоксида.

В качестве дальнейшей обязательной составляющей эпоксидной смолы содержится фотоинициатор для катионного процесса отверждения. Его доля в общей эпоксидной

смоле может составлять 0,1 - 5 вес.%. Эти фотоинициаторы освобождают при УФ-облучении реактивные катионы, например протоны, которые инициируют катионный процесс отверждения эпоксидной смолы. Фотоинициаторы при этом выведены из стабильных органических солей ония (Oniumsalze), в частности с азотом, фосфором, кислородом, серой, селеном или йодом в качестве центрального атома катиона. В качестве особенно предпочтительных проявили себя ароматические соли сульфония и йодония (Sulfonium-, Jodoniumsalze) с комплексными анионами. Возможным является также выделяющий кислоту Люиса (Lewissaure) и, например, реализованный в виде рi-донорского комплекса переходного металла фотоинициатор. Далее следует назвать соли фенацилсульфония, а также соли сульфония. Применимыми являются также соли ония, которые могут побуждаться к образованию кислоты не непосредственно, а через сенсбилизатор. Также органические соединения кремния, которые при УФ-облучении в присутствии алюминий-органических соединений освобождают силанол, могут использоваться в качестве фотоинициаторов для катионного процесса отверждения. Хорошо пригодной в качестве фотоинициатора является, например, следующая соль сульфония. Она является главной компонентной Cyracure® UVI 6974 (Union Carbide):



Для модификации другие эпоксиды могут являться составными частями соответствующей изобретению эпоксидной смолы или соответственно эпоксидной смолы для соответствующего изобретению элемента на поверхностных акустических волнах. В принципе могут использоваться любые эпоксиды, которые могут быть получены путем надкислотного эпоксидирования. Ими являются, например, длинноцепочечные  $\alpha$ -эпоксиды, эпоксидированный полибутадиев, эпоксидированное соевое масло и некоторые другие.

Возможным является далее добавлять также другие сополимеризуемые с эпоксидом соединения. Это могут быть, например, некоторые виниловые простые эфиры и спирты, предпочтительно многофункциональные виниловые простые эфиры и спирты, предпочтительным образом многофункциональные соединения. Так, например, можно добавлять гликоли, другие алифатические диолы, три- или тетрафункциональные спирты, как триметилпропан или простой эфир гликолей с фенолами или бисфенолами. Другими подходящими сополимеризуемыми соединениями являются полимерные многоатомные спирты, которые находят применение при изготовлении полиуретанов.

Дополнительно могут содержаться неактивные, однако известные для

эпоксидных смол добавки. Это, в частности, средства растекания, добавки, способствующие адгезии, тиксотропные средства, термические инициаторы отверждения и при необходимости красители или пигменты. Следует явно подчеркнуть, что они являются выбираемыми компонентами, которые не являются обязательно необходимыми для изобретения. Также и без этих добавок могут быть получены эпоксидные смолы, которые являются пригодными для соответствующего изобретению элемента на поверхностных акустических волнах.

Предпочтительными тиксотропным средством является пирогенная кремневая кислота, которая может содержаться в эпоксидной смоле в доле до 15 вес.%.  
5

В последующем изобретение поясняется более подробно с помощью примеров выполнения в относящемся к ним чертеже.  
10

На чертеже показан соответствующий изобретению конструктивный элемент на поверхностных акустических волнах в схематичном поперечном сечении.  
15

Предварительные продукты, которые применяются для изготовления соответствующих изобретению смол для шелкографии, являются эпоксифункциональными. Исключением является предварительный продукт V3, который является гидроксильнофункциональными и синтезируется кислотно катализируемым.  
20

Изготовление первого предварительного прореагировавшего продукта V1.  
25

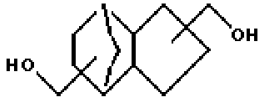
В круглодонную 500-мл колбу вводят 300 г циклоалифатического диэпоксида Araldit® CY 177, Ciba) вместе с 15 г бисфенола и мешают при 90°C до полного растворения. После добавления 1,0 г основного катализатора производят нагревание до 100°C и оставляют при этой температуре последующие 21 ч. Затем производят дегазацию примерно 1 ч при температуре 130°C в вакууме порядка 0,6 мбар. Полученная реакционная смесь является готовым к употреблению предварительным продуктом V1.  
30

Изготовление второго предварительного продукта V2.  
35

в круглодонной 500-мл колбе смешивают при 90°C 150 г циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179), 150 г второго циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179), и 30 г бисфенола А, пока бисфенол полностью растворится. После добавления 1,0 г катализатора производят нагревание до 100°C и оставляют при этой температуре на 21 ч. Затем производят дегазацию смеси при температуре 130°C при пониженном давлении порядка 0,6 мбар. Полученная реакционная смесь является готовым к употреблению предварительным продуктом V2.  
40

Изготовление третьего предварительного продукта V3.  
45

Для изготовления предварительного продукта V3 берут 232 г циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179 и 40 г циклоалифатического диалкоголя (TCD-спирт DM, Hoechst, смотри структурную формулу)  
50



При помешивании медленно каплями добавляют 0,05 г HSbF6 (растворенный в 2 г TCD-спирта). После многочасового времени реакции производят нагрев до 110 °С. мешают еще 1 ч и добавляют 0,07 г аминоэтанола. Возникает крайне высоковязкая при комнатной температуре масса, которая перерабатывается в качестве предварительного продукта V3.

Изготовление следующего предварительного продукта V4 и V5.

Следующий предварительный продукт V4 изготавливают аналогичным образом, как, например, предварительные продукты V1 и V2 из 100 г циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179 и 20 г бисфенола А, в то время как следующий предварительный продукт V5 изготавливают по тому же правилу из 100 г Araldit® CY 179 и 15 г бисфенола А.

Изготовление первой пригодной для шелкографии эпоксидной смолы EH 1.

20 г предварительного продукта V1, 50 г предварительного продукта V2, 0,15 г пеногасителя (SH, фирмы Wacker), 0,1 средства, способствующего адгезии (A 186, фирмы Union Cardide) и 0,5 г фотоинициатора для катионного процесса отверждения Syracure® UVI 6974, Union Cardide) однородно смешивают при комнатной температуре при помешивании. После 15 мин помешивания отвешивают 4,1 г первой пирогенной кремневой кислоты (Aerosil®A 380, (фирмы Degussa)) и 3,0 г другой пирогенной кремневой кислоты Aerosil® R 202, (фирмы Degussa) и мешают еще 30 мин. После обезгаживания при давлении < 1 мбар получают готовую к употреблению эпоксидную смолу EH 1, которая при комнатной температуре имеет вязкость 42 Па·с.

Изготовление второй пригодной для шелкографии эпоксидной смолы EH 2.

Для этого аналогичным образом однородно смешивают и обезгаживают 88 г циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179, 150 г предварительного продукта V3 и 0,75 г фотоинициатора (Syracure™ UVI 6974). Готовая к употреблению смесь эпоксидных смол EH 2 имеет вязкость 38 Па·с.

Изготовление третьей пригодной для шелкографии эпоксидной смолы EH 3.

Для этого однородно смешивают и обезгаживают 30 г циклоалифатического эпоксида Araldit® CY 179, 720 г предварительного продукта 4V, 200 г эпоксидированного соевого масла (Edenol D82, фирмы Henkel), 30 г пирогенной кремневой кислоты (Aerosil®A 380, фирмы Degussa), 2,5 г средства растекания (Modaflow, фирмы Monsanto), 1,5 г средства, способствующего адгезии (Silan A 186, Union Carbide) и 4,9 г фотоинициатора UVI 6974. Таким образом, получается способная к шелкографии эпоксидная смола с вязкостью 135 Па·с.

Изготовление пригодной для шелкографии эпоксидной смолы WH 4.

Из 650 г предварительного продукта V5, 25

г додецеоксида (фирмы Peroxid Chemie), 90 г TDC-спирта DM (фирмы Hoechst), 17 г этиленгликоля (фирмы Merck), 33 г пирогенной кремневой кислоты (Aerosil®A 380, фирмы Degussa) 2 г средства растекания (Modaflow, фирмы Monsanto) и 5 г фотоинициатора UVI 6974 аналогичным образом изготавливают однородную смесь и обезгаживают. Готовая к употреблению композиция имеет вязкость 21 Па·с.

Изготовленные таким образом эпоксидные смолы EH 1 - EH 5 теперь могут наноситься посредством шелкографии на пьезоэлектрический преобразователь (конструктивный элемент на поверхностных акустических волнах). Вязкость является достаточно низкой так, что масса может проходить через применяемую для печати сетку. Одновременно вязкость является достаточно большой, чтобы не течь самой по себе через сетку. Эпоксидные смолы обладают достаточной тиксотропией так, что напечатанные структуры также после времени выдерживания 1 ч еще имеют желаемый профиль поперечного сечения и не расплываются. Времена выдерживания до 1 ч должны соблюдаться, чтобы при необходимости могли улетучиться заключенные в напечатанные структуры воздушные пузырьки. На подложке (пьезокерамике) масса имеет хорошую адгезию. Она также не является настолько липкой, чтобы он нее тянулись нитки при шелкографии.

На чертеже показано схематическое поперечное сечение через конструктивный элемент на поверхностных акустических волнах (фильтр на поверхностных акустических волнах), на котором, как уже описано, напечатаны демпфирующие структуры 5. Подложка 2 выполнена из пьезокерамики (например, ниобата лития) с толщиной примерно 500 мкм и склеена на своей нижней стороне по всей площади с медной ванной 1.

На верхней стороне подложки 2 находятся преобразовательные электроды 3 и 4. Чертеж показывает сечение через "зубы" гребенчато выполненных преобразовательных электродов 3, 4, причем каждый раз два гребенчатых преобразовательных электрода вдвинуты друг в друга своими "зубами" с различной полярностью (обозначенной + и -). Так, например, преобразовательные электроды 3 образуют передатчик поверхностных акустических волн, который преобразует приложенный к преобразовательным электродам 3 электрический сигнал в механические или соответственно сигналы колебаний. Преобразовательные электроды 4 представляют собой приемник поверхностных акустических волн. Он преобразует отфильтрованные через конструктивный элемент поверхностные акустические волны снова в электрические сигналы. Демпфирующие структуры 5 нанесены вне активной области преобразователя путем шелкографии. Как видно из чертежа, смола, например, нанесена на двух противоположных краях на поверхности подложки в направлении распространения поверхностных акустических волн. Однако эпоксидной смолой или соответственно демпфирующими структурами могут быть

покрыты также все края поверхности подложки. Несмотря на не соответствующее масштабу изображение, можно хорошо видеть плоские углы откоса структур из смолы, чтобы дополнительно подавлялись отражения поверхностных акустических волн от краев шелкографии, так как таким образом облегчается переход волны от подложки 2 в демпфирующие структуры 5.

После названного времени выдержки снабженные таким образом покрытием элементы подвергают УФ-облучению. При интенсивности облучения порядка 55 мВт·см<sup>-2</sup> в УФ-области А конструктивные элементы облучают примерно 1 мин.

Теперь демпфирующие структуры достаточно отверждены, чтобы можно было производить распиливание для разделения на элементы на поверхностных акустических волнах из подложки. При этом не происходит ни отслоения, ни повреждения демпфирующих структур. К любому более позднему моменту времени при необходимости также перед распиливанием, элементы или соответственно демпфирующие структуры доотверждают в течение нескольких минут при температуре, например, 130°C.

Готовые конструктивные элементы подвергают коррозионному испытанию при 110°C (влажность и постоянное напряжение). В испытанных элементах не наблюдаются никакие обусловленные коррозией или другие отказы. В тесте на функционирование, кроме того, определялось достигнутое согласно изобретения демпфирование фильтров на поверхностных акустических волнах в [дБ].

В таблице указаны некоторые измерительные значения изготовленных в примерах выполнения эпоксидных смол и покрытых ими фильтров на поверхностных акустических волнах. Температуры стеклоперехода определены с DSC.

Оказалось, что характеристики демпфирования покрытых в соответствии с изобретением УФ-отверждаемыми эпоксидными смолами элементов на поверхностных акустических волнах удовлетворяют требованиям.

#### Формула изобретения:

1. Элемент на поверхностных акустических волнах с подложкой (2) из пьезоэлектрического материала, с преобразовательными электродами (3, 4) на поверхности подложки и с напечатанными по меньшей мере на части поверхности акустическими демпфирующими структурами (5), с проходящим через акустические демпфирующие структуры (5) пропилом при разделении на элементы изготовленных на подложке (2) элементов на поверхностных акустических волнах, в котором демпфирующие структуры содержат катионно отверждаемую с УФ-иницированием

эпоксидную смолу, изготовленную из циклоалифатического эпоксиды, многовалентного фенола и фотоинициатора для катионного процесса отверждения.

2. Элемент на поверхностных акустических волнах по п. 1, при котором сигналы помех демпфированы с 50 дБ относительно главного сигнала.

3. Элемент на поверхностных акустических волнах по п. 1 или 2, при котором эпоксидная смола демпфирующих структур (5) основана на циклоалифатическом эпоксиде и свободна от растворителей.

4. Способ изготовления акустической демпфирующей структуры (5) на элементе на поверхностных акустических волнах (7) путем печати катионно отверждаемой с УФ-иницированием эпоксидной смолы в желаемой структуре (5) на поверхности элемента на поверхностных акустических волнах, при необходимости, выдерживания времени выдержки до 60 мин и отверждения за счет воздействия УФ-излучения на смоляную структуру (5), при котором используют эпоксидную смолу, которая содержит следующие составляющие: циклоалифатический эпоксид, продукт обмена циклоалифатического эпоксиды и многовалентного фенола в молярном отношении реактивных групп 1 :1 до 20 :1, фотоинициатор для катионного процесса отверждения и, при необходимости, другие обычные для эпоксидных смол добавки.

5. Способ по п. 4, при котором используют эпоксидную смолу, имеющую вязкость 20 - 150 Па·с.

6. Способ по п. 4 или 5, при котором циклоалифатический эпоксид выбран из 3,4-эпоксициклогексилметил-3', 4'-эпоксициклогексанкарбоксилата и бис(3,4-эпоксициклогексилметил)адипата или смеси из них.

7. Способ по любому из пп. 4 - 6, при котором эпоксидная смола содержит другие составляющие, которые являются реактивными относительно УФ-иницированного катионного процесса отверждения и выбраны из алифатических эпоксидов и моно- и многофункциональных алифатических и арилатических спиртов и простых виниловых эфиров.

8. Способ по любому из пп. 4 - 7, при котором обычные для эпоксидных смол добавки выбраны из средств растекания, средств, способствующих адгезии, тиксотропных средств и термических инициаторов отверждения.

9. Способ по любому из пп. 1 - 8, при котором множество элементов (7) изготавливают на одной подложке, и при котором после отверждения напечатанной структуры (5) производят процесс распиливания через части структуры для разделения элементов.

смола	вязкость [Па.с]	T <sub>g</sub> [°C]	демпфирование [дБ]
ЕН 1	42	125	54
ЕН 2	38	123	55
ЕН 3	135	133	54
ЕН 4	21	120	53

RU 2131624 C1

RU 2131624 C1