

RU 2526258 C2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 526 258⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
G03F 7/004 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)
B41J 2/05 (2006.01)
C09K 3/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

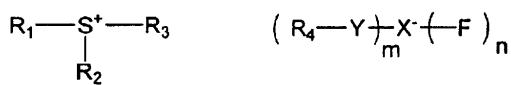
<p>(21)(22) Заявка: 2012137721/04, 01.02.2011</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 01.02.2011</p> <p>Приоритет(ы):</p> <p>(30) Конвенционный приоритет: 05.02.2010 JP 2010-024681</p> <p>(43) Дата публикации заявки: 10.03.2014 Бюл. № 7</p> <p>(45) Опубликовано: 20.08.2014 Бюл. № 23</p> <p>(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2009-269849, A, 19.11.2009 (см. прод.)</p> <p>(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 05.09.2012</p> <p>(86) Заявка РСТ: JP 2011/000549 (01.02.2011)</p> <p>(87) Публикация заявки РСТ: WO 2011/096195 (11.08.2011)</p> <p>Адрес для переписки: 129090, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр. 3, ООО "Юридическая фирма "Городисский и Партнеры"</p>	<p>(72) Автор(ы): ТАКАХАСИ Хио (JP), ИКЕГАМЕ Кен (JP), СИМОМУРА Масако (JP)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): КЭНОН КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)</p>
--	---

(54) СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ, СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ И ГОЛОВКА ДЛЯ ПОДАЧИ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к светочувствительной полимерной композиции, пригодной для получения различных микроустройств для микроэлектромеханических систем и других систем, а также к способу получения структуры и к головке для подачи жидкости. Полимерная композиция содержит следующие компоненты:

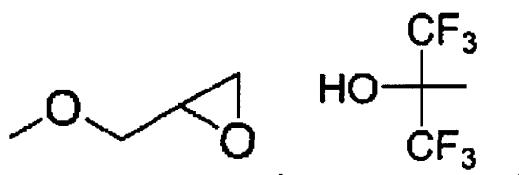
(a) эпоксидную смолу, которая может полимеризоваться в присутствии кислоты; (b) агент, генерирующий фотокислоту, содержащий ониевую соль, содержащую структуру катионной части, представленную формулой (b1), и структуру анионной части, представленную формулой (b2),



(b1)

(b2)

и (d) одно из дифенильного, нафталенового и антраценового соединений, содержащих один из следующих заместителей:



Компонент (b) поглощает, по меньшей мере, 50% количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией. Способ получения структуры заключается в том, что берут субстрат, содержащий слой вышеуказанной светочувствительной полимерной композиции и облучают слой светом. Далее отверждают

облученную часть и удаляют неотверженную часть. Затем нагревают отверженную часть при температуре, по меньшей мере, 140 градусов Цельсия для получения структуры. Головка для подачи жидкости содержит элемент отверстия для подачи, содержащий отверстие для подачи, сконструированное для подачи жидкости. Элемент отверстия для подачи получают из продукта отверждения вышеуказанной светочувствительной полимерной композиции. Изобретение позволяет получить структуру с высокой чувствительностью и высокой правильностью формы. 3 н. и 6 з.п. ф-лы, 9 ил., 4 табл., 9 пр.

(56) (продолжение):

JP 2006-241384, A, 14.09.2006 JP 2005-187799, A, 14.07.2005 JP 10-212286, A, 11.08.1998 JP 10-007680, A, 13.01.1998 JP 08-157510, A, 18.06.1996 GB 1526923, A, 04.10.1978 JP 2008-173971, A, 31.07.2008

R U 2 5 2 6 2 5 8 C 2

R U 2 5 2 6 2 5 8 C 2



(19) RU (11) 2 526 258 (13) C2

(51) Int. Cl.
G03F 7/004 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)
B41J 2/05 (2006.01)
C09K 3/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012137721/04, 01.02.2011

(24) Effective date for property rights:
01.02.2011

Priority:

(30) Convention priority:
05.02.2010 JP 2010-024681

(43) Application published: 10.03.2014 Bull. № 7

(45) Date of publication: 20.08.2014 Bull. № 23

(85) Commencement of national phase: 05.09.2012

(86) PCT application:
JP 2011/000549 (01.02.2011)(87) PCT publication:
WO 2011/096195 (11.08.2011)

Mail address:

129090, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25, str. 3,
OOO "Juridicheskaja firma "Gorodisskij Partnery"

(72) Inventor(s):

TAKAKhASI Khio (JP),
IKEGAME Ken (JP),
SIMOMURA Masako (JP)

(73) Proprietor(s):

KEhNON KABUSIKI KAJSJJa (JP)

R
U
2
5
2
6
2
5
8

C
2C
2
5
2
6
2
5
8

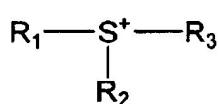
R
U

(54) LIGHT-SENSITIVE POLYMER COMPOSITION, METHODS OF STRUCTURE OBTAINING AND HEAD FOR LIQUID SUPPLY

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

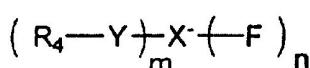
SUBSTANCE: invention relates to a light-sensitive polymer composition, suitable for obtaining various microdevices for microelectromechanical systems and other systems, as well as to a method of the structure obtaining and to a head for a liquid supply. The polymer composition contains the following components: (a) epoxy resin, which can be polymerised in the presence of an acid; (b) photoacid-generating agent, which contains an onium salt, containing a structure of a cationic part, represented by formula



, and a structure of an anionic

(b1)

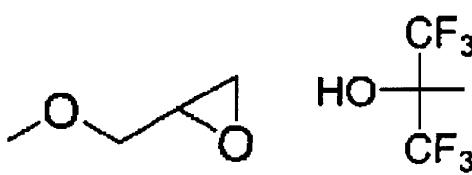
part, represented by formula



, and (d) one of diphenyl,

(b2)

naphthalene and anthracene compounds, containing one of the following compounds:



The component (b) absorbs, at least, 50% of quantity of light with the wavelength of 365 nm, absorbed by the light-sensitive polymer composition. The method of the structure obtaining consists in the following: a

R U 2 5 2 6 2 5 8 C 2

substrate, containing a layer of the said light-sensitive polymer composition is taken and irradiated by light. After that, an irradiated part is hardened and a non-solidified part is removed. After that, a solidified part is heated at a temperature, of at least, 140 degrees Celsius to obtain the structure. The head for the liquid supply contains an element of a hole for supply, containing the hole for supply, constructed for the liquid

supply. The element of the hole for supply is obtained from the product of hardening of the said light-sensitive polymer composition.

EFFECT: invention makes it possible to obtain the structure with high sensitivity and high shape correctness.

9 cl, 9 dwg, 4 tbl, 9 ex

R U 2 5 2 6 2 5 8 C 2

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Настоящее изобретение относится к светочувствительной полимерной композиции, способу получения структуры и головке для подачи жидкости.

Уровень техники настоящего изобретения

- 5 Одна из известных микротехнологий включает способ фотолитографии, включающий воздействие на негативную светочувствительную смолу светом и проявление для получения структуры с отпечатком. Данный способ широко применяется для различных целей, таких как применение для получения полупроводниковых интегральных схем, применение для получения полупроводниковых фотомасок и применение для
- 10 получения различных микроэлектромеханических систем (МЭМС). В примере применения для получения МЭМС способ применяют для получения сопел головки для подачи жидкости. Установки для литографии с последовательным шаговым экспонированием с источника света i-линии широко применяются в качестве экспонирующих устройств. В области данной технологии в настоящее время требуется
- 15 получение более сложных и имеющих более сложную форму структур и, следовательно, требуется негативная светочувствительная смола, обладающая высокой светочувствительностью к свету из источника света и высокой правильностью формы.

Выложенная заявка на патент Японии № 2008-256980 описывает светочувствительную полимерную композицию, которая содержит полифункциональную эпоксидную смолу

20 и инициатор катионной полимеризации как пример данной негативной светочувствительной смолы.

Патент США 6155673 описывает пример структуры устройства для подачи жидкости, содержащего сопла, в которых пузыри, образующиеся при нагревании жаростойкого элемента, взаимодействуют с внешним воздухом так, чтобы можно было осуществить

25 подачу капель краски.

Однако вышеуказанная композиция не обладает удовлетворительными свойствами в некоторых случаях по причинам, указанным ниже. Например, когда образуется усложненная структура, такая как коническое отверстие для подачи для устройства для подачи жидкости, применяя данную негативную светочувствительную полимерную

30 композицию и источник света i-линии, может образовываться нежелательная форма, такая как частично закругленный край.

Сущность настоящего изобретения

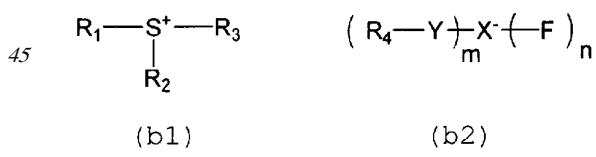
Настоящее изобретение относится к светочувствительной полимерной композиции, с помощью которой можно получить структуру с высокой чувствительностью и высокой

35 правильностью формы, применяя фотолитографию с источником света i-линии.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения обеспечивают светочувствительную полимерную композицию, содержащую (a) соединение, которое можно полимеризовать в присутствии кислоты; и (b) агент, генерирующий фотокислоту, включая ониевую соль, содержащую структуру катионной части, представленную

40 формулой (b1) ниже, и структуру анионной части, представленную формулой (b2) ниже, в которой компонент (b) поглощает 50% или более количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией.

Схема 1



Здесь каждый R_1-R_3 независимо представляет собой органическую группу из 1-30

атомов углерода; R_1-R_3 представляют собой структуры, содержащие по меньшей мере два атома кислорода и включающие по меньшей мере одну органическую группу, выбранную из тиоксантоновой структуры, 9,10-диалкоксантраценовой структуры или антрахиноновой структуры; X выбран из атома углерода, атома азота, атома фосфора, атома бора и атома сурьмы, по меньшей мере один Y выбран из $-S(=O)_2-$, $-CF_2-O-$, $-CF_2-C(=O)-$, $-CF_2-C(=O)-O-$ и $-CF_2-O-C(=O)-$, или X и R_4 непосредственно связаны друг с другом; R_4 представляет собой углеводородную группу из 1-30 атомов углерода, при условии, что, когда Y представляет собой $-S(=O)_2-$ или простую связь, углеводородная группа, 5 представляемая R_4 , содержит по меньшей мере один атом фтора; и когда X представляет собой атом углерода, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=3$ и $n=0-2$, когда X представляет собой атом азота, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=2$ и $n=0-1$, когда X представляет собой атом фосфора или сурьмы, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=6$ и $n=0-6$, или 10 когда X представляет собой атом бора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=4$ и $n=0-3$.

15

Согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения обеспечивают светочувствительную полимерную композицию, с помощью которой можно получить структуру с высокой чувствительностью и высокой правильностью 20 формы, применяя фотолитографию с источником света i -линии.

Дополнительные признаки и аспекты настоящего изобретения станут понятными из следующего подробного описания примерных вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Краткое описание чертежей

25 Прилагаемые чертежи, которые вводятся и составляют часть описания, иллюстрируют примерные варианты осуществления, признаки и аспекты настоящего изобретения и, вместе с описанием, служат для объяснения принципов настоящего изобретения.

Фиг.1 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую фотошаблон для применения 30 в получении модельного образца в примерном варианте осуществления настоящего изобретения.

Фиг.2 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую пример структуры струйной записи головки согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.3 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую структуру, имеющую 35 множество элементов, генерирующих энергию, расположенных на заранее определенном расстоянии друг от друга на субстрате, показанном на фиг.2.

Фиг.4А представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

40 Фиг.4В представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4С представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения 45 головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4Д представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4Е представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.4F представляет собой поперечное сечение, показывающее способ получения

5 головки для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения.

Описание вариантов осуществления

Различные примерные варианты осуществления, признаки и аспекты настоящего изобретения будут описаны подробно ниже со ссылкой на чертежи.

10 Светочувствительная полимерная композиция

Светочувствительную полимерную композицию согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения описывают подробно ниже.

(а) Соединение, которое может полимеризоваться в присутствии кислоты

Светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту

15 осуществления настоящего изобретения содержит соединение (компонент (а)), которое может полимеризоваться в присутствии кислоты. Соединение, которое может полимеризоваться в присутствии кислоты, может представлять собой любое соединение, которое может полимеризоваться катионно, такое как эпоксидное соединение, оксетановое соединение или винильное соединение, которое может полимеризоваться

20 катионно. Для получения толстослойной пленки, применяя светочувствительную полимерную композицию, эпоксисоединение является предпочтительным, и полифункциональное эпоксисоединение, содержащее две или более эпоксигрупп, является предпочтительным. Число функциональных групп в полифункциональном эпоксисоединении предпочтительно равно пяти или более.

25 Примеры полифункционального эпоксисоединения включают полифункциональную алициклическую эпоксидную смолу, полифункциональную фенолноволачную эпоксидную смолу, полифункциональную *o*-крезолноволачную эпоксидную смолу, полифункциональную новолачную эпоксидную смолу трифенильного типа и полифункциональную бисфенол-А новолачную эпоксидную смолу. В частности,

30 полифункциональная бисфенол-А новолачная эпоксидная смола или полифункциональная алициклическая эпоксидная смола является предпочтительной. Примеры имеющегося в продаже полифункционального эпоксидного соединения включают Epicoat 157S70 (торговое название), полученный Japan Epoxy Resins Co., Ltd., EPICLON N-865 (торговое название), полученный DIC Corporation, и EHPE 3150 (торговое 35 название), полученный DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

Компонент (а) предпочтительно представляет собой твердое вещество при комнатной температуре (24 градуса Цельсия). Температура размягчения компонента (а) составляет предпочтительно, но не ограничивается, 50-180 градусов Цельсия, более предпочтительно 60-160 градусов Цельсия.

40 Один компонент (а) или два или более компонентов (а) можно применять отдельно или в комбинации. Содержание компонента (а) в светочувствительной полимерной композиции предпочтительно составляет от 60 до 99,9% масс., более предпочтительно от 80 до 99,9% масс., даже более предпочтительно от 85 до 99,2% масс., относительно суммарной массы твердых веществ светочувствительной полимерной композиции.

45 Светочувствительная полимерная композиция, содержащая количество компонента (а) в указанном выше диапазоне, может образовывать защитный слой с высокой чувствительностью и подходящей твердостью при нанесении на материал для придания жесткости.

(b) Агент, генерирующий фотокислоту

Светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту

осуществления настоящего изобретения содержит агент, генерирующий фотокислоту (компонент (b)). Агент, генерирующий фотокислоту (компонент (b)), содержит ониевую 5 соль, обладающую способностью генерировать кислоту при воздействии света i-линий, особенно светом при длине волны 365 нм, и содержащую структуру катионной части, представленную формулой (b1) ниже, и структуру анионной части, представленную формулой (b2) ниже.

Схема 2

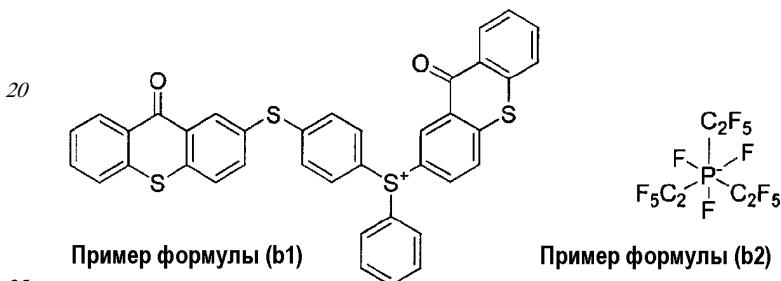


(b1)

(b2)

Пример компонента (b), содержащего ониевую соль, содержащую структуру 15 катионной части, представленную формулой (b1), и структуру анионной части, представленную формулой (b2), показан ниже.

Схема 3



20 В формуле (b1) каждый R₁-R₃ независимо представляет собой органическую группу из 1-30 атомов углерода, и R₁-R₃ представляют собой структуры, содержащие два или более атомов кислорода и содержащие по меньшей мере одну органическую группу, выбранную из тиоксантоновой структуры, 9,10-диалкоксиантраценовой структуры или 25 антрахиноновой структуры. Поскольку агент, генерирующий фотокислоту, содержит структуру катионной части, представленную формулой (b1), длина волны поглощения смещается в сторону более длинных длин волн, и полученная в результате светочувствительная полимерная композиция может обладать светочувствительностью к свету i-линий.

30 Примеры органической группы, представленной каждым из R₁-R₃, включают алкильную группу из 1-30 атомов углерода, алкенильную группу из 2-30 атомов углерода, алкинильную группу из 2-30 атомов углерода, арильную группу из 6-30 атомов углерода, гетероциклическую группу из 4-30 атомов углерода, вышеуказанные 40 группы, в которых по меньшей мере один атом водорода заменен гидроксильной группой, аминогруппой, цианогруппой, нитрогруппой или атомом галогена, и вышеуказанные группы, в которых эфирная связь, тиоэфирная связь, карбонильная группа, оксикарбонильная группа, тиокарбонильная группа, сульфинильная группа или сульфонильная группа размещается между атомами углерода до такой степени, что число атомов углерода составляет не более 30. R₁-R₃ могут быть одинаковыми или 45 различными. Два или более R₁-R₃ могут быть связаны, образуя кольцевую структуру.

В формуле (b2) X выбран из атома углерода, атома азота, атома фосфора, атома бора и атома сурьмы. Y выбран из -S(=O)₂-, -CF₂-O-, -CF₂-C(=O)-, -CF₂-C(=O)-O- и -CF₂-O-

С(=O)-, или X и R₄ непосредственно связаны друг с другом. R₄ представляет собой углеводородную группу из 1-30 атомов углерода, необязательно замещенную атомом фтора, и когда Y представляет собой -S(=O)₂- или простую связь, углеводородная группа, представленная R₄, содержит по меньшей мере один атом фтора, в частности, 5 представляет собой группу CF₃ или C₂F₅. Когда X представляет собой атом углерода, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют m+n=3 и n=0-2. Когда X представляет собой атом азота, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют m+n=2 и n=0-1. Когда X представляет собой атом фосфора или сурьмы, 10 m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют m+n=6 и n=0-6. Когда X представляет собой атом бора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют m+n=4 и n=0-3.

Поскольку агент, генерирующий фотокислоту, содержит структуру анионной части, 15 представленную формулой (b2), компонент (b) может разлагаться при облучении светом i-линии так, что кислоту можно получать из структуры, представленной формулой (b2). Полученная кислота может действовать, инициируя и облегчая реакцию катионной полимеризации компонента (a). Кислота, полученная при разложении компонента (b), обладает такой степенью кислотности, что компонент (a) может в достаточной степени 20 отверждаться. Как применяют в настоящем изобретении, выражение "такая степень кислотности, что компонент (a) может в достаточной степени отверждаться" обозначает, что кислота является сильной кислотой Льюиса, которая настолько же сильная или сильнее, чем гексафторсурьмянная кислота, особенно сильная кислота Льюиса, чья функция кислотности Гамметта -НО равна 18 или более, или что кислота является сильной кислотой Бренстеда, которая настолько же сильная или сильнее, чем 25 нонафторбутансульфокислота, особенно сильная кислота Бренстеда, имеющая РКа -3,57 или более.

Предпочтительные примеры структуры катионной части, представленной формулой (b1), включают (b1-1)-(b1-26), показанные ниже, и предпочтительные примеры структуры анионной части, представленной формулой (b2), включают (b2-1)-(b2-23), показанные 30 ниже.

Схема 4

35

40

45

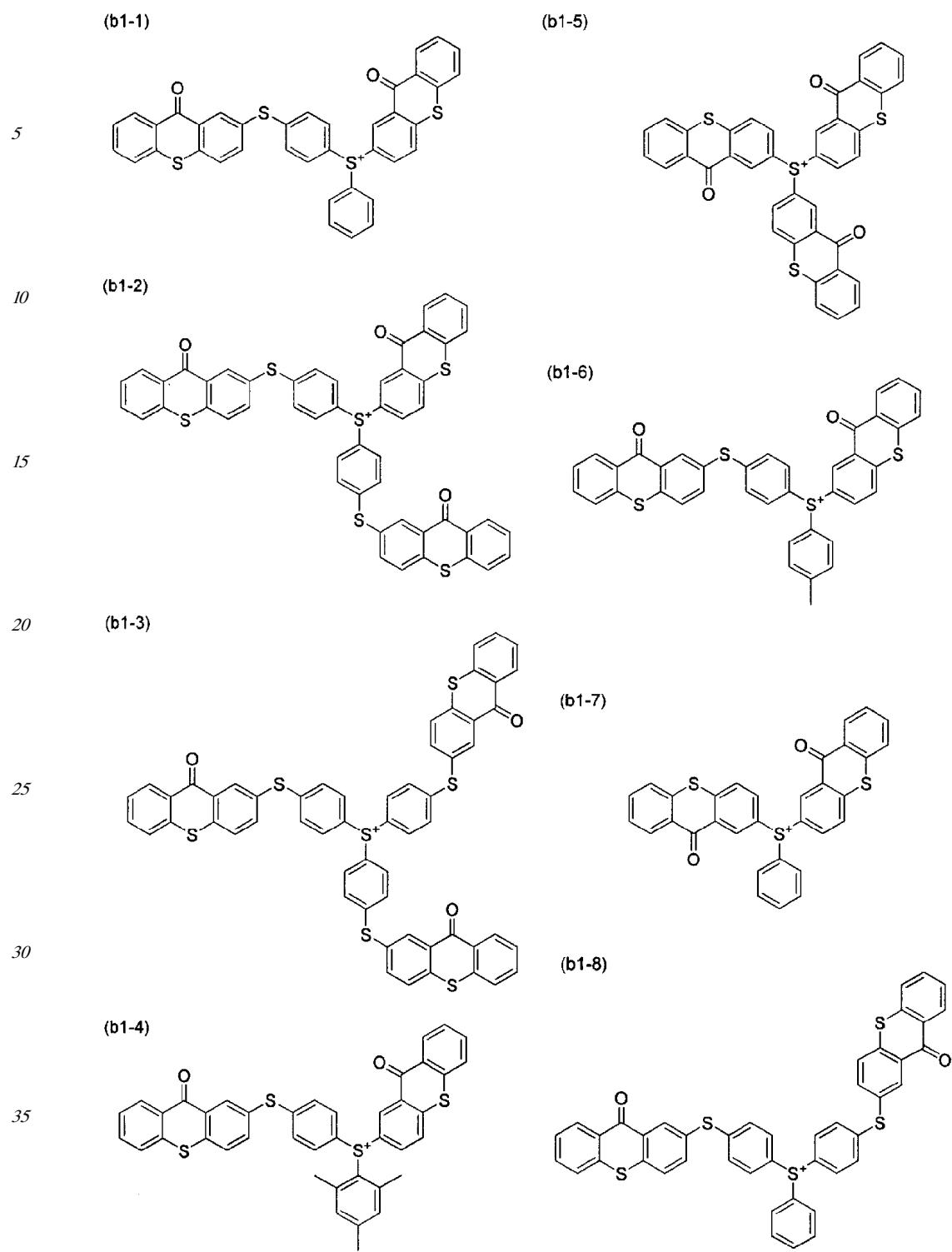
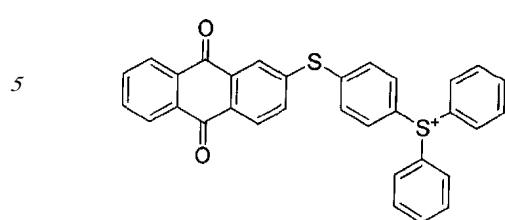
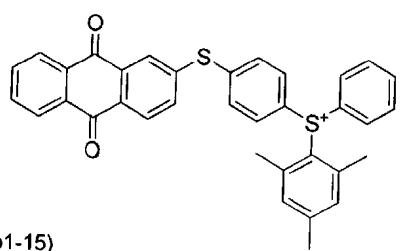


Схема 5

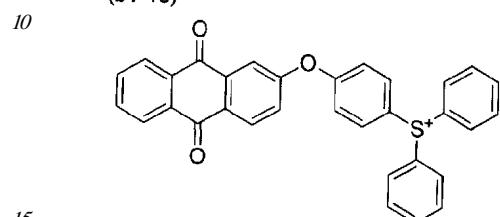
(b1-9)



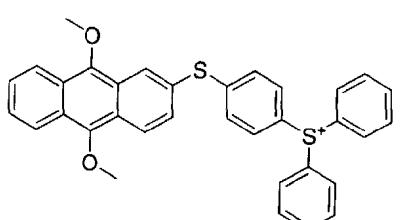
(b1-14)



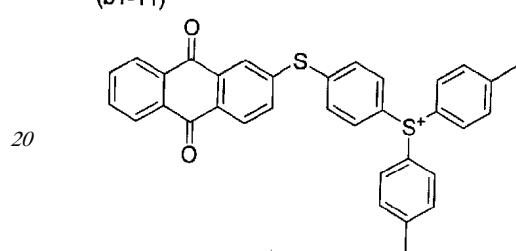
(b1-10)



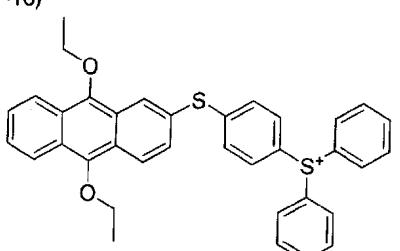
(b1-15)



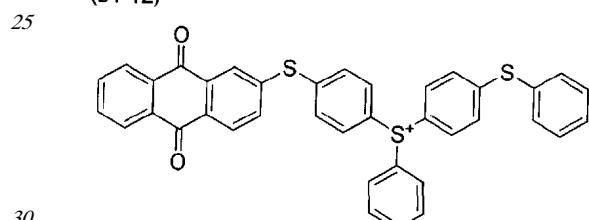
(b1-11)



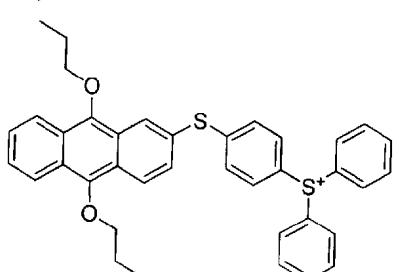
(b1-16)



(b1-12)



(b1-17)



(b1-13)

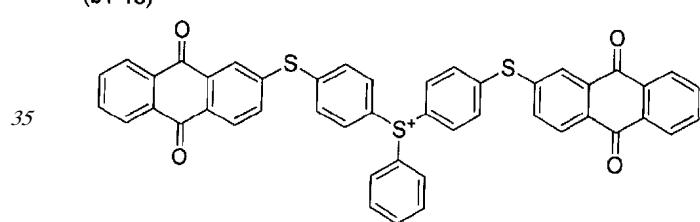
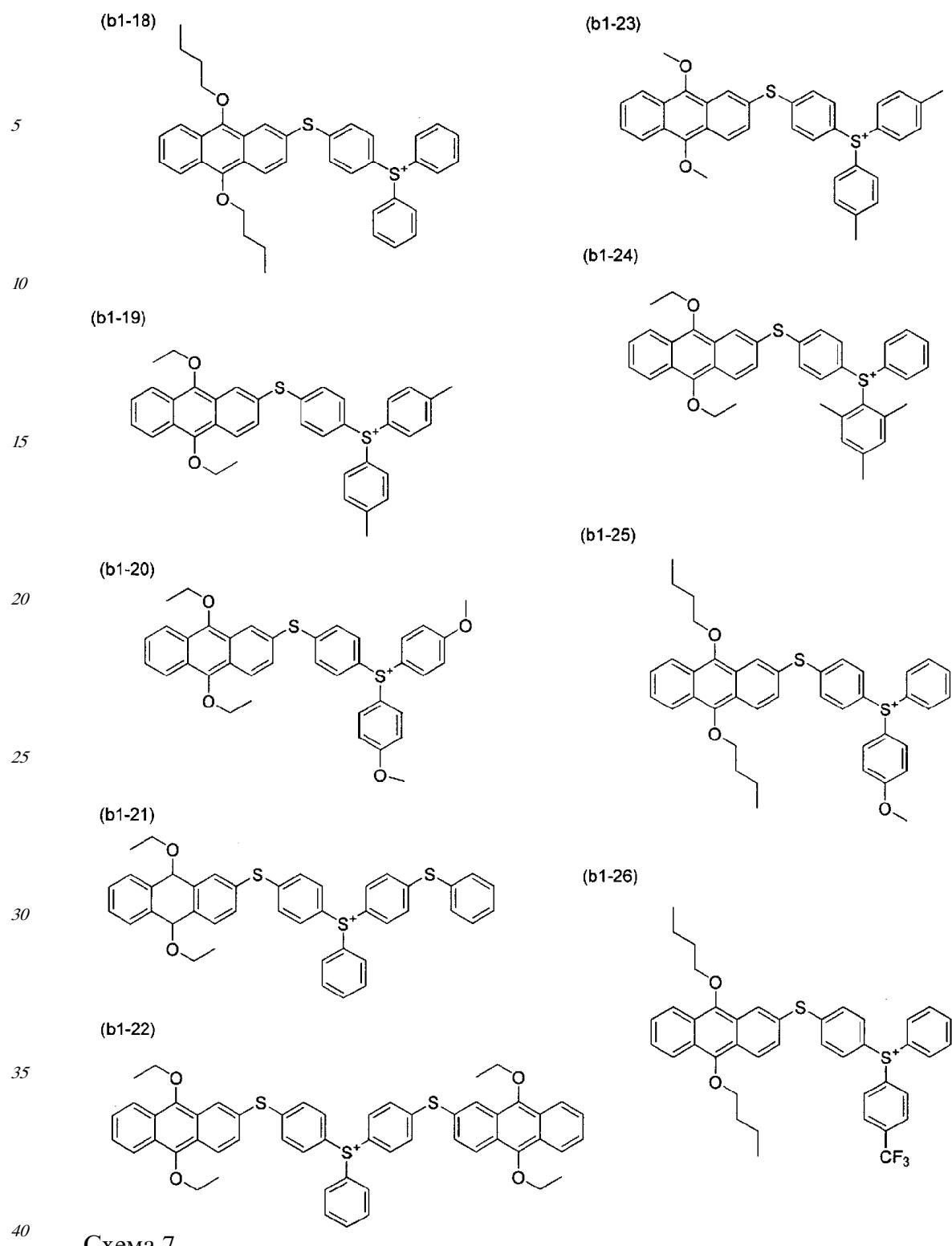
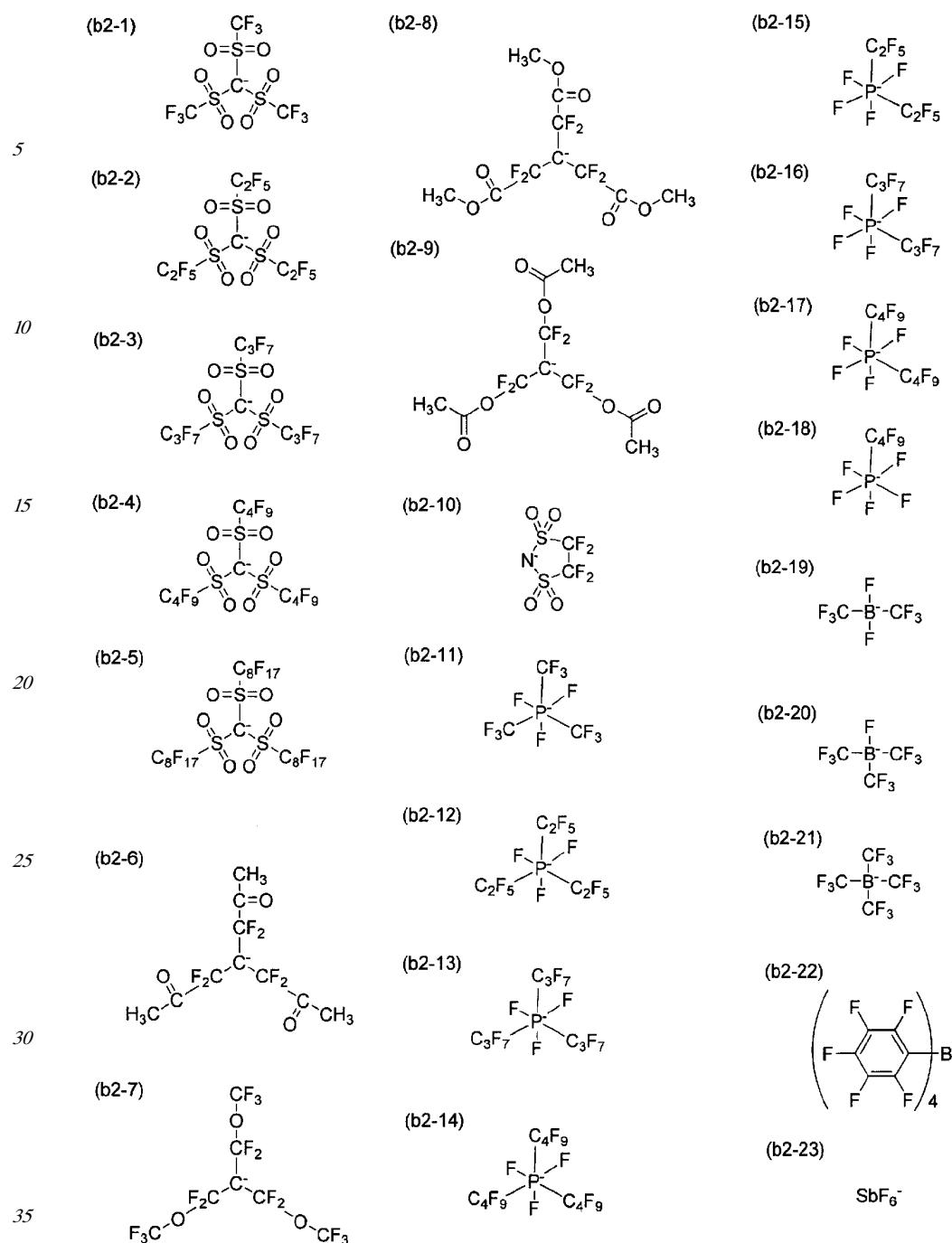


Схема 6





Один компонент (b) или два или более компонентов (b) можно применять отдельно или в комбинации. Содержание компонента (b) в светочувствительной полимерной композиции предпочтительно составляет от 0,01 до 20 частей по массе, более 40 предпочтительно от 0,1 до 10 частей по массе, относительно суммарного веса твердых веществ светочувствительной полимерной композиции.

В светочувствительной полимерной композиции согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения количество света с длиной волны 365 нм, поглощенное компонентом (b), приближается к 50% или более от количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией. Это позволяет получить высокую фоточувствительность и проводить формирование изображения с высокочувствительным воздействием. Для дополнительного увеличения чувствительности количество света с длиной волны 365 нм, поглощенного компонентом

(b), предпочтительно достигает 80% или более от количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией.

(c) Соединение, способное дезактивировать кислоту, полученную из компонента (b), после воздействия светом

5 Светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения может дополнительно содержать соединение (компонент (c)), способное дезактивировать кислоту, полученную из компонента (b). Соединение, способное дезактивировать кислоту, обычно представляет собой основное соединение, содержащее атом азота, тогда как оно конкретно не ограничено касательно 10 химической структуры. Основное соединение, содержащее атом азота, относится к основному соединению, которое содержит атом азота и обладает основными свойствами, являющимися результатом неподеленной пары электронов атома азота. Например, компонент (c) может функционировать, улавливая кислоту, полученную из агента, генерирующего фотокислоту, и дезактивируя кислотность. Это увеличивает разрешение 15 формирования изображения контролированием длины диффузии кислоты на стадии диффузии кислоты нагреванием или дезактивирует очень небольшое количество кислоты, полученной из агента, генерирующего фотокислоту, или подобным образом реакцией в темноте при хранении раствора светочувствительной полимерной композиции, которое дает преимущество в том, что изменения чувствительности подавляются в процессе 20 хранения.

Основное соединение, содержащее атом азота, в качестве компонента (c) представляет предпочтительно, но не ограничивается, основное соединение, содержащее два или более атомов азота в различном химическом окружении. В частности, основное соединение, содержащее атом азота, предпочтительно представляет собой соединение, 25 содержащее по меньшей мере одну замещенную или незамещенную аминогруппу и по меньшей мере одну кольцевую структуру, содержащую атом азота, и данное соединение более предпочтительно содержит по меньшей мере одну алкиламиногруппу в качестве замещенной аминогруппы. Основное соединение, содержащее атом азота, может представлять собой ионное соединение, такое как тетраалкиламмониевая соль, или 30 неионное соединение.

Примеры основного соединения, содержащего атом азота, включают гуанидин, пиридин, пирролидин, индазол, имидазол, пиразол, пиразин, пиридин, пурин, имидазолин, пиразолин, пиперазин, пиперидин и морфолин. Данные соединения могут содержать заместитель. Примеры заместителя включают аминогруппу, аминоалкильную 35 группу, алкиламиногруппу, аминоарильную группу, ариламиногруппу, алкильную группу, алcoxигруппу, ацильную группу, аллилоксигруппу, арильную группу, арилоксигруппу, нитрогруппу, гидроксигруппу и цианогруппу.

Предпочтительные примеры основного соединения, содержащего атом азота, включают гуанидин, 1,1-диметилгуанидин, 1,1,3,3-тетраметилгуанидин, 2-аминопиридин, 40 3-аминопиридин, 4-аминопиридин, 2-диметиламинопиридин, 4-диметиламинопиридин, 2-диэтиламинопиридин, 2-(аминометил)пиридин, 2-амино-3-метилпиридин, 2-амино-4-метилпиридин, 2-амино-5-метилпиридин, 2-амино-6-метилпиридин, 3-аминоэтилпиридин, 4-аминоэтилпиридин, 2-аминопирролидин, 3-аминопирролидин, 1-(2-аминоэтил)пиридин, 45 пирролидин, пиперазин, N-(2-аминоэтил)пиперазин, N-(2-аминоэтил)пиперидин, 4-амино-2,2,6,6-тетраметилпиперидин, 4-пиперидинопиперидин, 2-иминопиперидин, пиразол, 3-амино-5-метилпиразол, 5-амино-3-метил-1-п-толилпиразол, пиразин, 2-амино-46 (аминометил)-5-метилпиразин, пиримидин, 2,4-диаминопиримидин, 2-дигидроксипиримидин, 2-пиразолин, 3-пиразолин, N-аминоморфолин и N-(2-аминоэтил)

морфолин.

Один компонент (с) или два или более компонентов (с) можно применять отдельно или в комбинации. Содержание компонента (с) в светочувствительной полимерной композиции предпочтительно составляет от 0,001 до 10 частей по массе, более

5 предпочтительно от 0,01 до 5 частей по массе, относительно суммарной массы твердых веществ светочувствительной полимерной композиции.

(д) Низкомолекулярное соединение, содержащее два или более бензольных колец или конденсированное кольцо в молекуле

Светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту

10 осуществления настоящего изобретения может дополнительно содержать низкомолекулярное соединение (компонент (д)), содержащее два или более бензольных колец или конденсированное кольцо в молекуле. Компонент (д) представляет собой низкомолекулярное соединение, содержащее два или более бензольных колец или конденсированное кольцо в молекуле, которое предпочтительно имеет такой

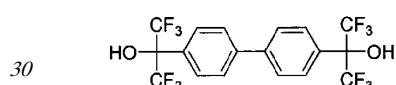
15 молекулярный вес, что оно является менее летучим и остается в достаточном количестве в образовавшейся пленке, тогда как оно конкретно не ограничено касательно химической структуры, при условии, что оно не соответствует ни компоненту (б), ни компоненту (с). Молекулярный вес компонента (д) предпочтительно находится в диапазоне 100-1100, более предпочтительно в диапазоне 200-900.

20 Компонент (д) может обладать способностью контролировать характеристики образовавшейся пленки. Например, он может функционировать, уменьшая внутреннее напряжение, создающееся в процессе отверждения, контролируя гидрофильность или водоотталкивающую способность образовавшейся пленки или улучшая характеристики поверхностного слоя.

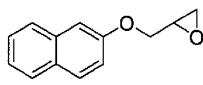
25 Предпочтительные примеры компонента (д) включают (д-1) - (д-7), показанные ниже.

Схема 8

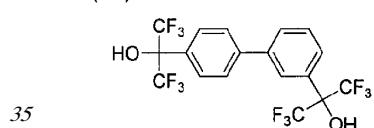
(d-1)



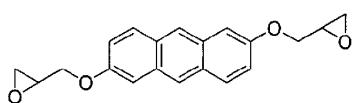
(d-5)



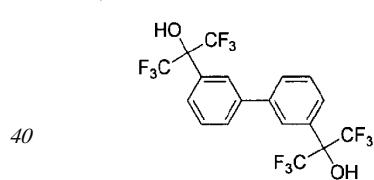
(d-2)



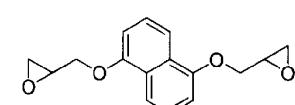
(d-6)



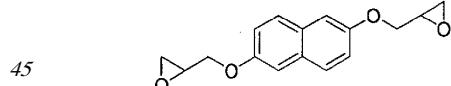
(d-3)



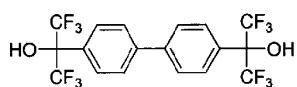
(d-7)



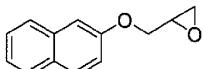
(d-4)



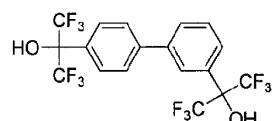
(d-1)



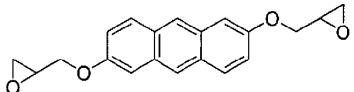
(d-5)



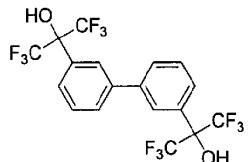
(d-2)



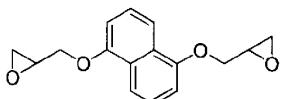
(d-6)



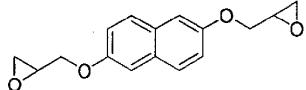
(d-3)



(d-7)



(d-4)



Один компонент (d) или два или более компонентов (d) можно применять отдельно или в комбинации. Содержание компонента (d) в светочувствительной полимерной композиции предпочтительно составляет от 0,1 до 30 частей по массе, более предпочтительно от 1 до 25 частей по массе, относительно суммарной массы твердых веществ светочувствительной полимерной композиции.

Светочувствительную полимерную композицию согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения можно применять в различных областях, примеры которых включают, но не ограничивают, получение полупроводниковых интегральных схем, получение полупроводниковых фотошаблонов и получение МЭМС. В частности, поскольку светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения обладает высокой чувствительностью и правильностью формы, она может образовывать отверстия для подачи сложной формы при применении для получения головки для подачи жидкости в области МЭМС.

Головка для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения содержит отверстие для подачи, образованное через слой светочувствительной полимерной композиции. Пример головки для подачи жидкости может представлять собой, но не ограничивается, струйную записывающую головку, имеющую структуру, показанную на фиг.2.

Струйная записывающая головка, показанная на фиг.2, содержит субстрат 1, имеющий большое количество элементов 2, генерирующих энергию, и слой 4, образующий путь для тока чернил, которым обеспечивают на субстрате 1, и образует путь 3с для тока чернил для удержания чернил и отверстия 5 для подачи чернил, которое сообщается с путем 3с для тока чернил. Субстрат 1 также содержит отверстие 6 для подачи чернил, через который чернила подаются в проход для подачи чернил 3с.

Головку для подачи жидкости согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения и способ ее получения описывают ниже со ссылкой на фиг.2 и фиг.4A-4F, показывающие А-В поперечные сечения фиг.3. Как показано на фиг.3 и 4A, большое количество элементов 2, генерирующих энергию, помещают на заранее

определенном расстоянии друг от друга на субстрате 1, и каждый из элементов 2, генерирующих энергию, соединен с входным электродом для управляющего сигнала (не показан) для включения элемента.

Субстрат 1 предпочтительно представляет собой кремниевый субстрат. В частности, 5 субстрат 1 предпочтительно представляет собой монокристаллический кремниевый субстрат. Когда сквозные отверстия образуются в субстрате 1 анизотропным травлением, субстрат 1 предпочтительно представляет собой монокристаллический кремниевый субстрат с кристаллической ориентацией [100]. Когда сквозные отверстия 10 образуются в субстрате 1 сухим травлением, пескоструйной обработкой или лазерной обработкой, субстрат 1 может представлять собой монокристаллический кремниевый субстрат с кристаллической ориентацией [110].

Элементы 2, генерирующие энергию, могут принадлежать к любому типу, способному 15 прикладывать энергию на чернила так, чтобы капли чернил могли выделяться из отверстия для подачи чернил. Например, когда нагревательные резисторные элементы применяют в качестве элементов 2, генерирующих энергию, нагревательные резисторные элементы нагревают чернила вблизи себя, изменяя состояние чернил, так что генерируется энергия для выделения чернил.

Растворимую полимерную композицию наносят на субстрат 1 для того, чтобы 20 получить структурированный слой для тока чернил 3а (фиг.4В). Способ получения структурированного слоя для тока чернил 3а может включать растворение позитивной светочувствительной смолы в подходящем растворителе, нанесение раствора на субстрат 1 нанесением покрытия методом центрифугирования или любым другим способом, и 25 затем нагреванием покрытия для получения структурированного слоя для тока чернил 3а. Толщина структурированного слоя для тока чернил 3а может быть такой, что может образовываться проход для тока чернил с требуемой высотой, которая предпочтительно 30 составляет, но не ограничивается, 2-50 микрометров.

Затем структурированный слой для тока чернил 3 подвергают облучению и 35 проявляют, так что образуется отпечаток для тока чернил 3в (фиг.4С).

Затем образуется слой 4, образующий путь для тока чернил, на отпечатке для тока 40 чернил 3в и субстрате 1, применяя светочувствительную полимерную композицию согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения. Толщина слоя 4, образующего путь для тока чернил, на отпечатке для тока чернил 3в предпочтительно 45 составляет 2 микрометра или более. Верхний предел толщины слоя 4, образующего путь для тока чернил, на отпечатке для тока чернил 3в предпочтительно составляет 100 микрометров или меньше, тогда как он конкретно не ограничен, при условии, что она находится в диапазоне, в котором не снижается проявляющая способность отверстий для подачи чернил.

Затем слой 4, образующий путь для тока чернил, подвергают облучению, затем 40 обрабатывают метилизобутилкетоном (МИВК) или подобным, и дополнительно подвергают промывке IPA или подобным, так что образуются выпускные отверстия для чернил 5 (фиг.4Д). Затем получают проход 6 для подачи чернил подходящим способом, таким как травление (фиг.4Е).

Затем отпечаток для прохода для тока чернил 3в растворяют и удаляют, применяя 45 подходящий растворитель (фиг.4F). Растворитель, который будут применять, может представлять собой водный раствор щелочи или органический растворитель.

Затем субстрат 1 разрезают и разделяют на куски, применяя установку для разрезания или любое другое устройство, и осуществляют электрическое соединение на каждом куске, так что элементы 2, генерирующие энергию, могли функционировать. К ним

дополнительно присоединяют емкость для подачи чернил, так чтобы струйная записывающая головка была готова.

Должно быть ясно, что указанный выше способ является пригодным не только для способа получения струйной записывающей головки, но также в качестве способа получения вогнутых отпечатков.

Примеры настоящего изобретения которые, как предполагается, не ограничивают объем настоящего изобретения, описываются ниже.

Примеры 1-9 и сравнительные примеры 1-4

Каждую светочувствительную полимерную композицию, содержащую

10 полифункциональную эпоксидную смолу (компонент (а)), агент, генерирующий фотокислоту (компонент (b)), растворитель и необязательно компонент (с), компонент (d) и/или сенсибилизатор, получают согласно рецептурам (в единицах частей по массе), показанным в таблице 1. Что касается компонента (b), таблица 1 показывает химические формулы анионной и катионной частей в колонке компонентов. Применяемым растворителем был смешанный растворитель ацетата монометилового эфира пропиленгликоля и пропиленкарбонат (25:1 в массовом соотношении) и 80 частей по массе растворителя добавляли к 100 частям по массе компонента (а).

15 Каждую из данных светочувствительных полимерных композиций наносили на несущий материал кремниевой пластины, применяя спин-кутер, и затем сушили термообработкой при 90 градусах Цельсия в течение 5 минут, так чтобы получить слой светочувствительной полимерной композиции с толщиной 20 микрометров. После термообработки слой полимерной композиции подвергали экспонированию для получения отпечатка с помощью фотошаблона, имеющего требуемый отпечаток, применяя FPA-3000i5+ (торговое название установки для литографии с 20 последовательным шаговым экспонированием с i-линией, полученной Cannon Inc.), и затем подвергали термообработке после экспонирования при 90 градусах Цельсия в течение 4 минут, применяя электроплиту. Затем осуществляли проявление, применяя CDS-630+ (торговое название, полученный Cannon Inc.). После проявления смолу с отпечатком на субстрате подвергали посттермообработке при 140 градусах Цельсия 30 в течение 1 часа, применяя печь, так чтобы получить отверженный смоляной отпечаток в фоторезистре на несущем материале.

25 Сравнительные примеры 1-3 осуществляли, применяя агент, генерирующий фотокислоту, содержащий сульфониевую соль (b1-27) (в качестве альтернативы компоненту (b)), которая не содержит органическую группу, выбранную из 35 тиоксантоновой структуры, 9,10-диаллоксиантраценовой структуры или антрахиноновой структуры и в которой все составляющие ее атомы для R₁-R₃ содержат только один атом кислорода. Сравнительный пример 4 осуществляли, применяя агент, генерирующий фотокислоту, содержащий сульфониевую соль (b1-28) (в качестве альтернативы компоненту (b)), которая не содержала органическую группу, выбранную из 40 тиоксантоновой структуры, 9,10-диаллоксиантраценовой структуры или антрахиноновой структуры и в которой все составляющие ее атомы для R₁-R₃ не содержат атом кислорода.

Определение величин

Чувствительность

45 Применяя фотошаблон, показанный на фиг.1, негативный отпечаток в слое фоторезиста получали переносом модельного отпечатка, содержащего отпечаток для отверстий эллиптического сопла с проектным размером 20 микрометров (большая ось) * 16 микрометров (меньшая ось) и отпечаток мостиковой линии (представленной на

фиг.1) с шириной 3 микрометра поперек эллипса вдоль меньшей оси. Когда получали 5
данный отпечаток, облучение светом i-линии осуществляли с количеством
экспонирования светом, постепенно изменяющимся в диапазоне 500-20000 Дж/м², и
определяли количество экспонирования светом, требуемое для получения отпечатка с
проектируемым размером.

Правильность формы

Наблюдали часть, в которой отпечаток мостиковой линии пересекается с эллипсом, 10
применяя сканирующий электронный микроскоп (SEM), при определении разрешения.
Виртуальную прямую линию вычерчивают с конца (представленного а на фиг.1)
серповидной фигуры, которая будет образовываться, если отпечаток в слое фоторезиста 15
получают согласно проекту отпечатка фотошаблона, вдоль грани отпечатка мостиковой
линии. Правильность формы (в единицах микрометров) определяют как длину
(представленную b на фиг.1) виртуальной прямой линии, начертленной до точки, где
она пересекается с реальным проявленным отпечатком. Если реальный проявленный 20
отпечаток достигает конца (а на фиг.1) серповидной фигуры, правильность формы
будет составлять 0 микрометров, что значит, что отпечаток соответствует
проектируемому размеру. Однако по мере падения правильности формы отверждаемый
материал остается на конце (а на фиг.1) серповидной формы. Таким образом, величину
правильности формы определяют в зависимости от того, какое количество
отверженного материала распространяется.

Коэффициент поглощения

Для оценки поглощения вначале получали две композиции, как описано ниже.

Композиция 1

Светочувствительную полимерную композиции получали, как описано выше.

Композиция 2

Светочувствительную полимерную композицию получали тем же способом, как
описано выше, за исключением того, что не добавляли компонент (b).

Затем каждую из композиций 1 и 2 наносили на несущий материал из кварцевого
стекла, применяя спин-кетер, и затем сушили термобработкой при 90 градусах Цельсия
в течение 5 минут, так чтобы получить слой полимерных композиций 1 и 2 с толщиной
приблизительно 20 микрометров каждый. Поглощение (в единицах Abs) каждого из
слоя полимерных композиций 1 и 2 измеряли при длине волны 365 нм, применяя
спектрофотометр Model U-3300 (торговое название, полученный Hitachi Ltd.). Также
измеряли толщину каждого слоя полимерных композиций 1 и 2 (в единицах
микрометров). Отношение количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного
компонентом (b), к количеству света с длиной волны 365 нм, поглощенному
светочувствительной полимерной композицией, рассчитывали из результатов измерений
согласно формуле ниже. Рассчитанные величины называли коэффициентом поглощения
(в единицах %).

Расчетная формула

Коэффициент поглощения = $\{[(\text{поглощение слоя полимерной композиции 1/толщина слоя полимерной композиции 1}) - (\text{поглощение слоя полимерной композиции 2/толщина слоя полимерной композиции 2})]/(\text{поглощение слоя полимерной композиции 1/толщина слоя полимерной композиции 1})\} \cdot 100$

45 Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

	Компоненты	Примеры		
		1	2	3
5	Компонент (a)	a-1	100	-
		a-2	-	100
		a-3	-	-
10	Компонент (b)	b1-1/b2-12	5	5
		b1-2/b2-11	-	5
		b1-18/b2-1	-	-
		b1-16/b2-2	-	-
		b1-14/b2-22	-	-
		b1-27/b2-23	-	-
		b1-28/b2-1	-	-
15	Компонент (c)	c-1	0,25	-
	Компонент (d)	d-1	10	10
20	Сенсибилизатор	e-1	-	-
	Коэффициент поглощения (%)		85	82
	Количество освещения (Дж/м ²)		3500	1000
25	Правильность формы (микрометры)		< 0,5	2,0
				< 0,5
30				

35

40

45

Таблица 2

	Компоненты	Примеры			
		4	5	6	
5	Компонент (a)	a-1	100	100	-
		a-2	-	-	100
		a-3	-	-	-
10	Компонент (b)	b1-1/b2-12	-	-	-
		b1-2/b2-11	-	-	-
		b1-18/b2-1	5	-	-
		b1-16/b2-2	-	5	-
		b1-14/b2-22	-	-	5
		b1-27/b2-23	-	-	-
		b1-28/b2-1	-	-	-
15	Компонент (c)	c-1	0,25	0,25	0,25
	Компонент (d)	d-1	10	10	10
20	Сенсибилизатор	e-1	-	-	-
	Коэффициент поглощения (%)		85	86	82
	Количество освещения (Дж/м ²)		3500	3500	4000
25	Правильность формы (микрометры)		<0,5	<0,5	<0,5

Таблица 3

	Компоненты	Примеры		
		7	8	9
5	Компонент (a)	a-1	-	-
		a-2	-	-
		a-3	100	100
10	Компонент (b)	b1-1/b2-12	5	5
		b1-2/b2-11	-	-
		b1-18/b2-1	-	-
		b1-16/b2-2	-	-
		b1-14/b2-22	-	-
		b1-27/b2-23	-	-
		b1-28/b2-1	-	-
15	Компонент (c)	c-1	0,25	0,25
				0,25
20	Компонент (d)	d-1	20	20
				-
25	Сенсибилизатор	e-1	-	0,10
	Коэффициент поглощения (%)		96	78
	Количество освещения (Дж/м ²)		3000	2500
30	Правильность формы (микрометры)		<0,5	1,5
				1,8
35				

Таблица 4

	Компоненты	Сравнительные примеры				
		1	2	3	4	
5	Компонент (a)	a-1	100	100	-	-
		a-2	-	-	100	100
		a-3				
10	Компонент (b)	b1-1/b2-12	-	-	-	-
		b1-2/b2-11	-	-	-	-
		b1-18/b2-1	-	-	-	-
		b1-16/b2-2	-	-	-	-
		b1-14/b2-22	-	-	-	-
		b1-27/b2-23	5	5	5	-
		b1-28/b2-1	-	-	-	5
15	Компонент (c)	c-1	0,25	-	0,25	-
	Компонент (d)	d-1	10	10	10	-
20	Сенсибилизатор	e-1	-	-	0,32	1
	Коэффициент поглощения (%)		86	85	48	1
	Количество освещения (Дж/м ²)		11000	4000	8000	4000
	Правильность формы (микрометры)		2,5	3,0	3,5	4,0
25						
30						
35						

(a-1): EPICLON N-865 (торговое название, полученный DIC Corporation) с эпоксиэквивалентом 210 и температурой размягчения 68 градусов Цельсия

(a-2): JER157S70 (торговое название, полученный Japan Epoxy Resins Co., Ltd.) с

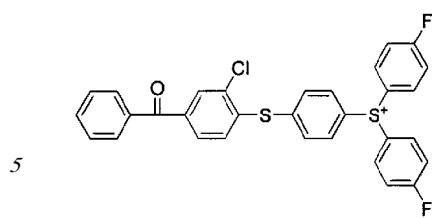
40 эпоксиэквивалентом 210 и температурой размягчения 70 градусов Цельсия

(a-3): EHPE 3150 (торговое название, полученный DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD) с эпоксиэквивалентом 180 и температурой размягчения 85 градусов Цельсия

(b1-27):

Схема 9

45



(b1-28): трифенилсульфоний

(c-1): 4-аминоэтилпиридин

(d-1): 1-нафтол

10 В примерах 1-9 модельный отпечаток для капельного отверстия для подачи был успешно получен с небольшим количеством освещения 4000 Дж/м^2 или менее. На данном этапе правильность формы настолько низкая, как 2,0 микрометра или меньше.

15 В отличие от этого, когда структура катионной части, представленная формулой (b1), содержала только один атом кислорода или не содержала атома кислорода, как в сравнительных примерах 1-4, высокая чувствительность, в частности, небольшое количество освещения и высокая правильность формы не удовлетворялись. Когда коэффициент поглощения падающего света компонентом (b) был низким, как в сравнительных примерах 3 и 4, в частности, когда коэффициент поглощения был 20 меньшим чем 50%, наблюдалось снижение правильности формы.

25 Как описано выше, формирование отпечатка с высокой чувствительностью и высокой правильностью формы можно осуществлять, применяя светочувствительную полимерную композицию согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения. Следовательно, светочувствительная полимерная композиция согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения является пригодной для получения различных микроустройств для MEMS и других систем.

30 Тогда как настояще изобретение описано со ссылкой на примерные варианты осуществления, должно быть ясно, что настояще изобретение не ограничивается описанными примерными вариантами осуществления. Объем следующей формулы изобретения соответствует наиболее широкой интерпретации для того, чтобы включать все модификации, эквивалентные структуры и функции.

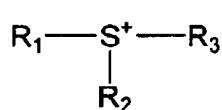
Данная заявка претендует на приоритет патентной заявки Японии № 2010-024681, внесенной в реестр 5 февраля 2010 г., которая включена в настоящее изобретение полностью посредством ссылки.

35 **Формула изобретения**

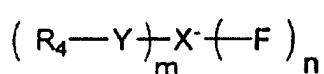
1. Светочувствительная полимерная композиция, содержащая

(а) эпоксидную смолу, которая может полимеризоваться в присутствии кислоты;

40 (б) агент, генерирующий фотокислоту, содержащий ониевую соль, содержащую структуру катионной части, представленную формулой (b1), и структуру анионной части, представленную формулой (b2),



45 (b1)



(b2)

где R_1-R_3 представляет собой структуры, содержащие по меньшей мере одну органическую группу, выбранную из тиоксантоновой структуры или антрахиноновой

струкутуры,

Х представляет собой атом углерода, при этом Y выбран из $-S(=O)_2-$, $-CF_2-O-$, $-CF_2-C(=O)-$, $-CF_2-C(=O)-O-$ и $-CF_2-O-C(=O)-$, R_4 представляет собой углеводородную группу, состоящую из 1-30 атомов углерода; когда Y представляет собой $-S(=O)_2-$, то углеводородная группа, представленная R_4 , содержит по меньшей мере один атом фтора;

Х представляет собой атом фосфора или атом бора, R_4 представляет собой углеводородную группу из 1-30 атомов углерода, содержащую по меньшей мере один атом фтора, при этом X и R_4 непосредственно связаны друг с другом, а Y представляет собой простую связь;

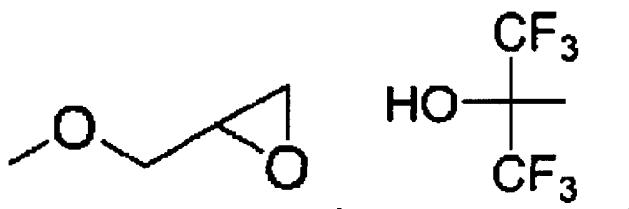
когда X представляет собой атом углерода, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=3$ и $n=0-2$,

когда X представляет собой атом фосфора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=6$ и $n=0-6$,

когда X представляет собой атом бора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=4$ и $n=0-3$;

где компонент (b) поглощает по меньшей мере 50% количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией, и

(d) одно из дифенильного, нафталенового и антраценового соединений, содержащих один из следующих заместителей:



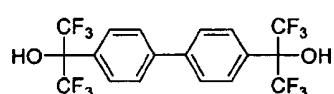
2. Светочувствительная полимерная композиция по п.1, отличающаяся тем, что X в компоненте (b) представляет собой атом фосфора.

3. Светочувствительная полимерная композиция по п.2, отличающаяся тем, что структуры компонента (b), представленного R_1-R_3 , содержат по меньшей мере две тиоксантовые структуры, Y представляет собой простую связь, R_4 представляет собой CF_3 или C_2F_5 , и m равно по меньшей мере 3.

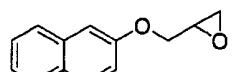
35 4. Светочувствительная полимерная композиция по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит (c) соединение, способное дезактивировать кислоту, полученную из компонента (b) после экспонирования светом.

5. Светочувствительная полимерная композиция по п.1, отличающаяся тем, что компонент (d) включает одну из следующих структур (d-1)-(d-7):

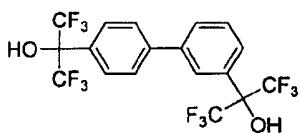
(d-1)



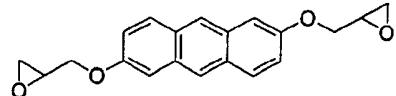
(d-5)



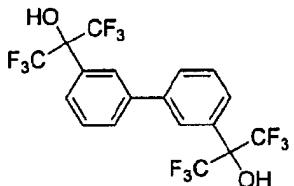
(d-2)



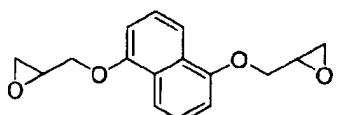
(d-6)



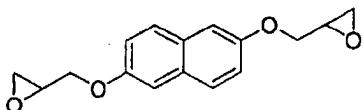
(d-3)



(d-7)



(d-4)



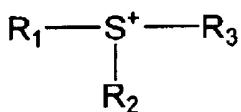
6. Способ получения структуры, причем способ включает в данном порядке:

обеспечение субстратом, содержащим слой светочувствительной полимерной композиции для получения структуры, причем светочувствительная полимерная композиция содержит

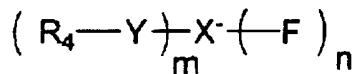
(a) эпоксидную смолу, которая может полимеризоваться в присутствии кислоты; и

(b) агент, генерирующий фотокислоту, содержащий ониевую соль, содержащую

структуру катионной части, представленную формулой (b1) ниже, и структуру анионной части, представленную формулой (b2) ниже,



(b1)



(b2)

30

35

где R₁-R₃ представляет собой структуры, содержащие по меньшей мере одну

органическую группу, выбранную из тиоксантоновой структуры или антрахиноновой структуры;

X представляет собой атом углерода, при этом Y выбран из -S(=O)₂⁻, -CF₂-O-, -CF₂-C(=O)-, -CF₂-C(=O)-O- и -CF₂-O-C(=O)-, R₄ представляет собой углеводородную группу, состоящую из 1-30 атомов углерода; когда Y представляет собой -S(=O)₂⁻, то углеводородная группа, представленная R₄, содержит по меньшей мере один атом фтора;

X представляет собой атом фосфора или атом бора, R₄ представляет собой углеводородную группу из 1-30 атомов углерода, содержащую по меньшей мере один атом фтора, при этом X и R₄ непосредственно связаны друг с другом, а Y представляет собой простую связь;

когда X представляет собой атом углерода, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют m+n=3 и n=0-2,

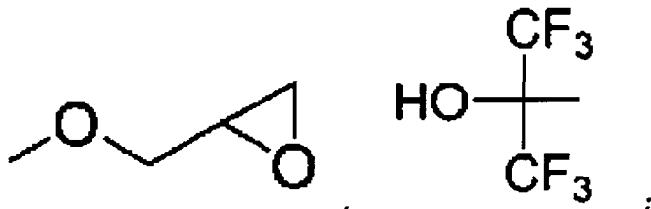
когда X представляет собой атом фосфора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=6$ и $n=0-6$,

когда X представляет собой атом бора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=4$ и $n=0-3$,

5 где компонент (b) поглощает по меньшей мере 50% количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией,

(d) одно из дифенильного, нафталенового и антраценового соединений, содержащих один из следующих заместителей:

10



15

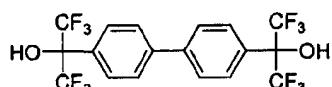
облучение слоя светом, затем отверждение облученной части и удаление неотверженной части; и

нагревание отверженной части при температуре по меньшей мере 140 градусов Цельсия для получения структуры.

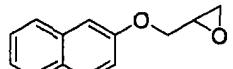
20

7. Способ по п.6, в котором компонент (d) включает одну из следующих структур (d-1)-(d-7):

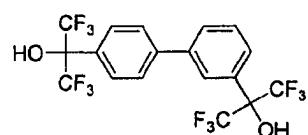
(d-1)



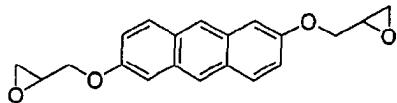
(d-5)



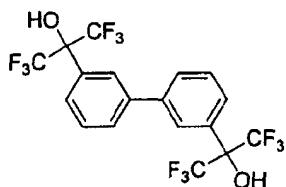
(d-2)



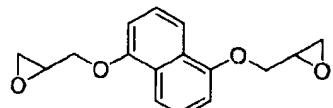
(d-6)



(d-3)



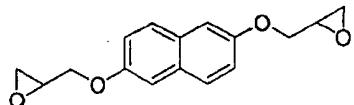
(d-7)



35

40

(d-4)



45

8. Головка для подачи жидкости, содержащая элемент отверстия для подачи, содержащий отверстие для подачи, сконструированное для подачи жидкости,

в которой элемент отверстия для подачи получают из продукта отверждения

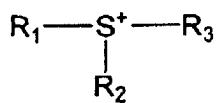
светочувствительной полимерной композиции, содержащей

(а) эпоксидную смолу, которая может полимеризоваться в присутствии кислоты; и

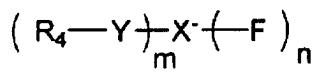
(б) агент, генерирующий фотокислоту, содержащий ониевую соль, содержащую

структуру катионной части, представленную формулой (б1) ниже, и структуру анионной

5 части, представленную формулой (б2) ниже,



10 (б1)



(б2)

где R_1-R_3 представляет собой структуры, содержащие по меньшей мере одну органическую группу, выбранную из тиоксантовой структуры или антрахиноновой структуры;

15 X представляет собой атом углерода, при этом Y выбран из $-S(=O)_2-$, $-CF_2-O-$, $-CF_2-C(=O)-$, $-CF_2-C(=O)-O-$ и $-CF_2-O-C(=O)-$, R_4 представляет собой углеводородную группу, состоящую из 1-30 атомов углерода; когда Y представляет собой $-S(=O)_2-$, то углеводородная группа, представленная R_4 , содержит по меньшей мере один атом

20 фтора;

X представляет собой атом фосфора или атом бора, R_4 представляет собой углеводородную группу из 1-30 атомов углерода, содержащую по меньшей мере один атом фтора, при этом X и R_4 непосредственно связаны друг с другом, а Y представляет собой простую связь;

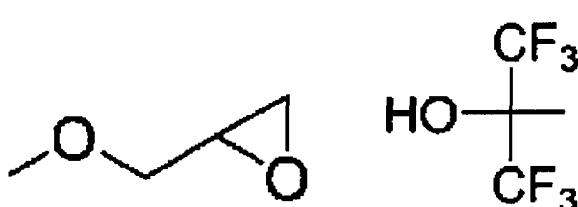
25 когда X представляет собой атом углерода, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=3$ и $n=0-2$,

когда X представляет собой атом фосфора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=6$ и $n=0-6$,

30 когда X представляет собой атом бора, m и n представляют собой целые, которые удовлетворяют $m+n=4$ и $n=0-3$,

где компонент (б) поглощает по меньшей мере 50% количества света с длиной волны 365 нм, поглощенного светочувствительной полимерной композицией,

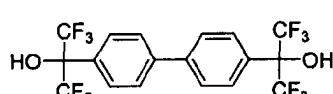
35 (д) одно из дифенильного, нафталенового и антраценового соединений, содержащих один из следующих заместителей:



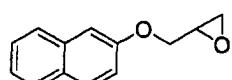
40

9. Головка по п.8, отличающаяся тем, что компонент (д) включает одну из следующих структур (д-1)-(д-7):

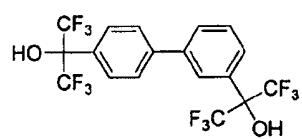
45 (д-1)



(д-5)

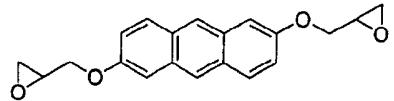


(d-2)

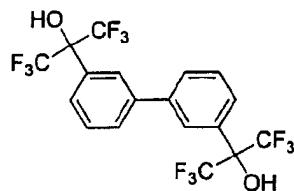


5

(d-6)

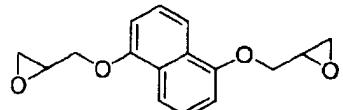


(d-3)



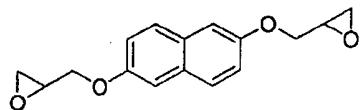
10

(d-7)



15

(d-4)



20

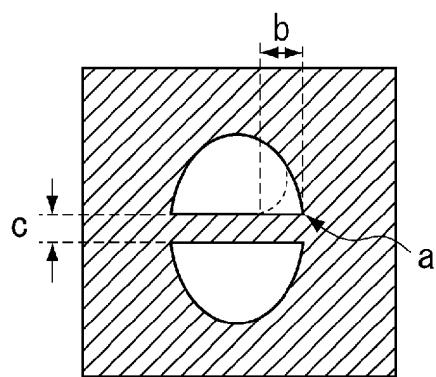
25

30

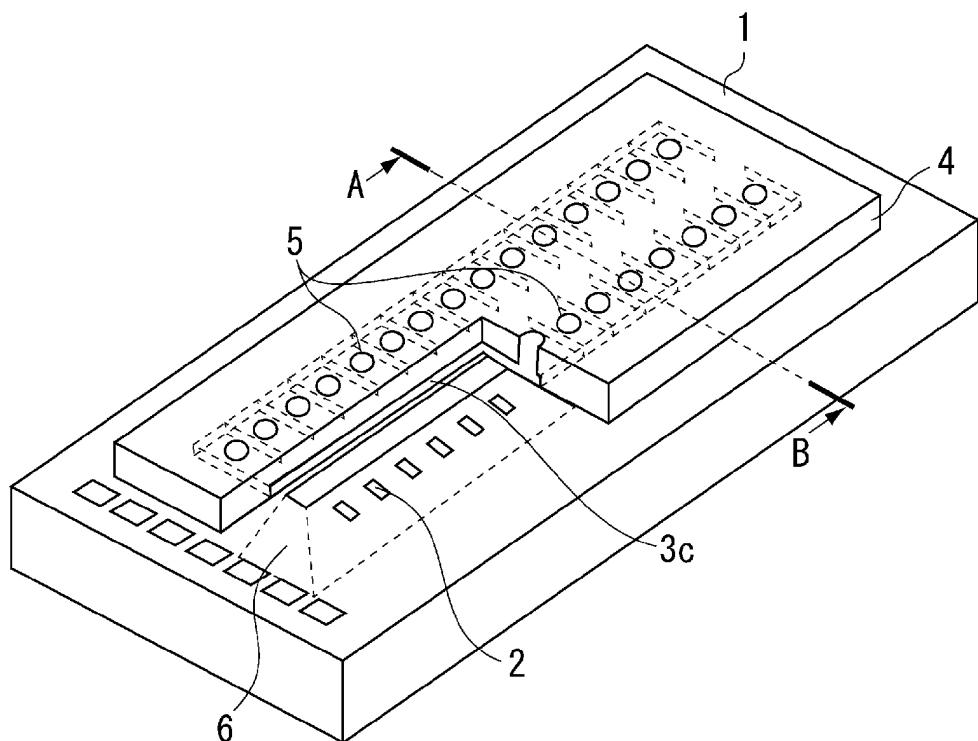
35

40

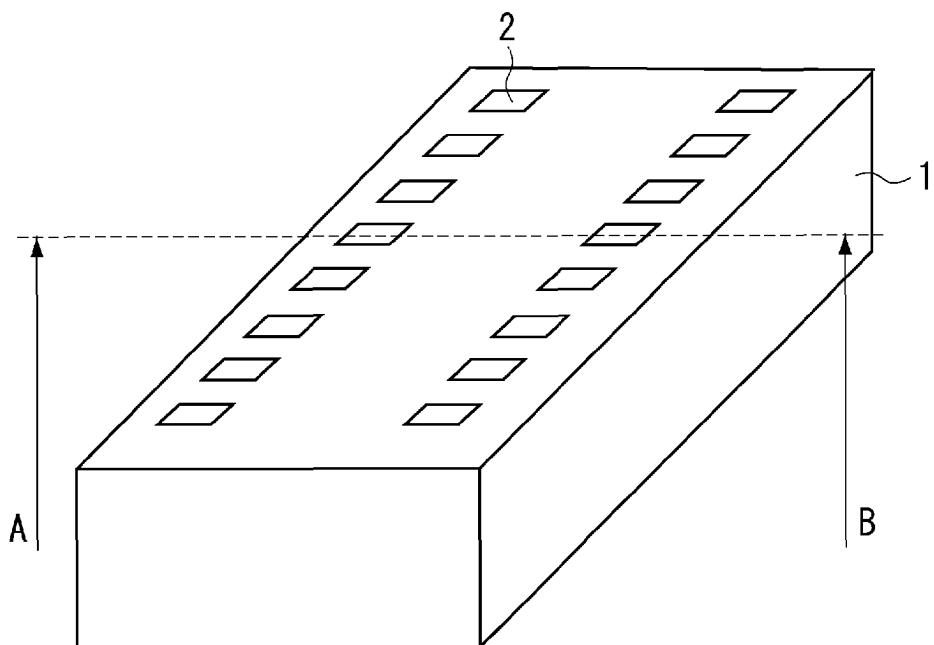
45



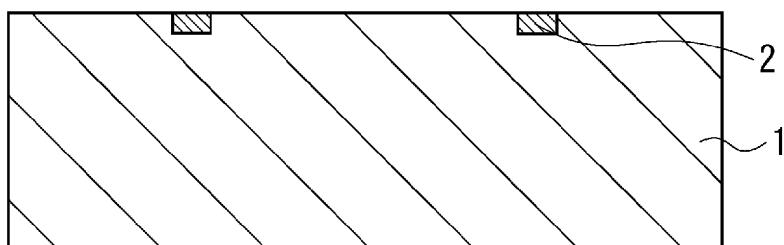
ФИГ.1



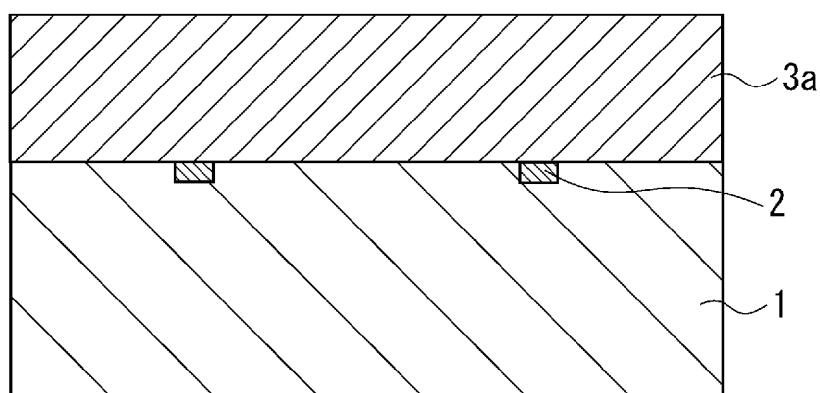
ФИГ.2



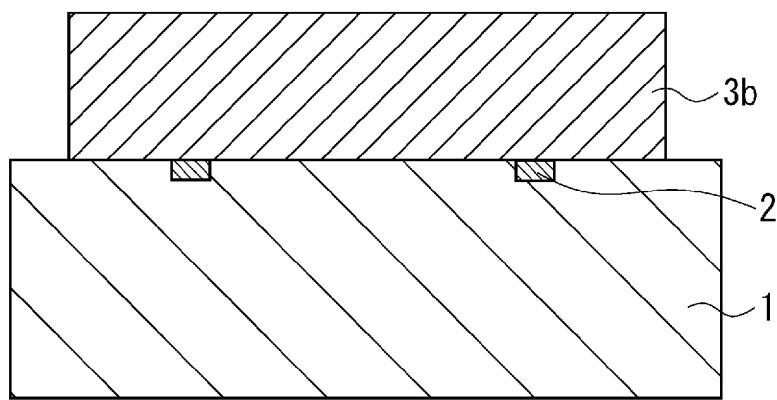
ФИГ.3



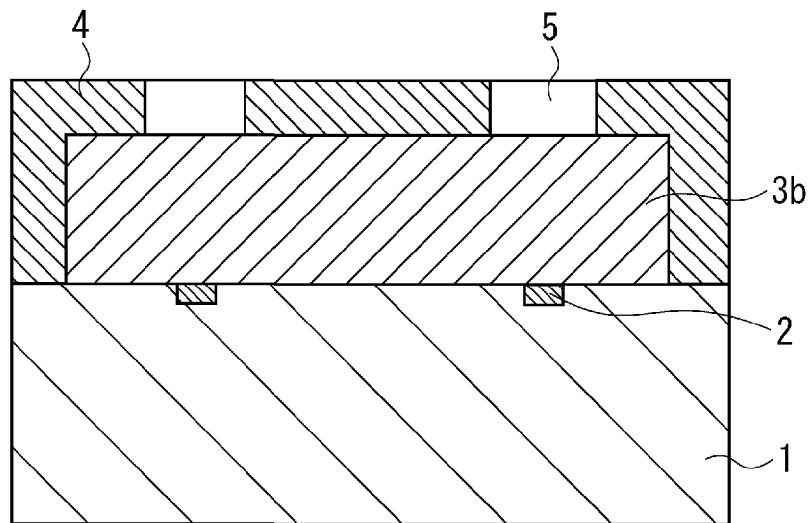
ФИГ.4А



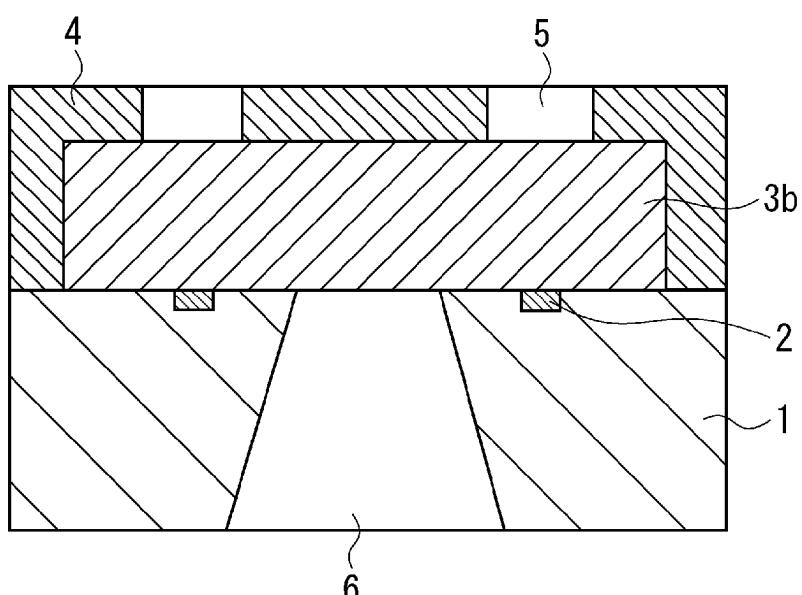
ФИГ.4В



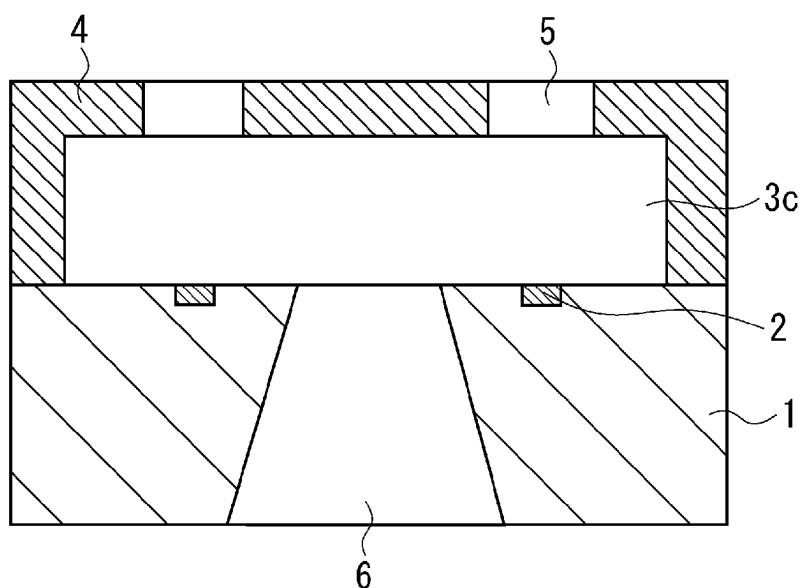
ФИГ.4С



ФИГ.4Д



ФИГ.4Е



ФИГ.4Г