



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005113274/28, 30.09.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2003

(30) Конвенционный приоритет:
02.10.2002 DE 10246241.0

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2006

(45) Опубликовано: 20.02.2008 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 02/47183 A1, 13.06.2002. WO
01/08241 A1, 01.02.2001. EP 0442123 A1,
21.08.1991. RU 2183882 C1, 20.06.2002.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
03.05.2005

(86) Заявка РСТ:
DE 03/03258 (30.09.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/032257 (15.04.2004)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ЛУТЦ Норберт (DE),
ВИЛЬД Хайнрих (DE),
БРЕМ Людвиг (DE)

(73) Патентообладатель(и):

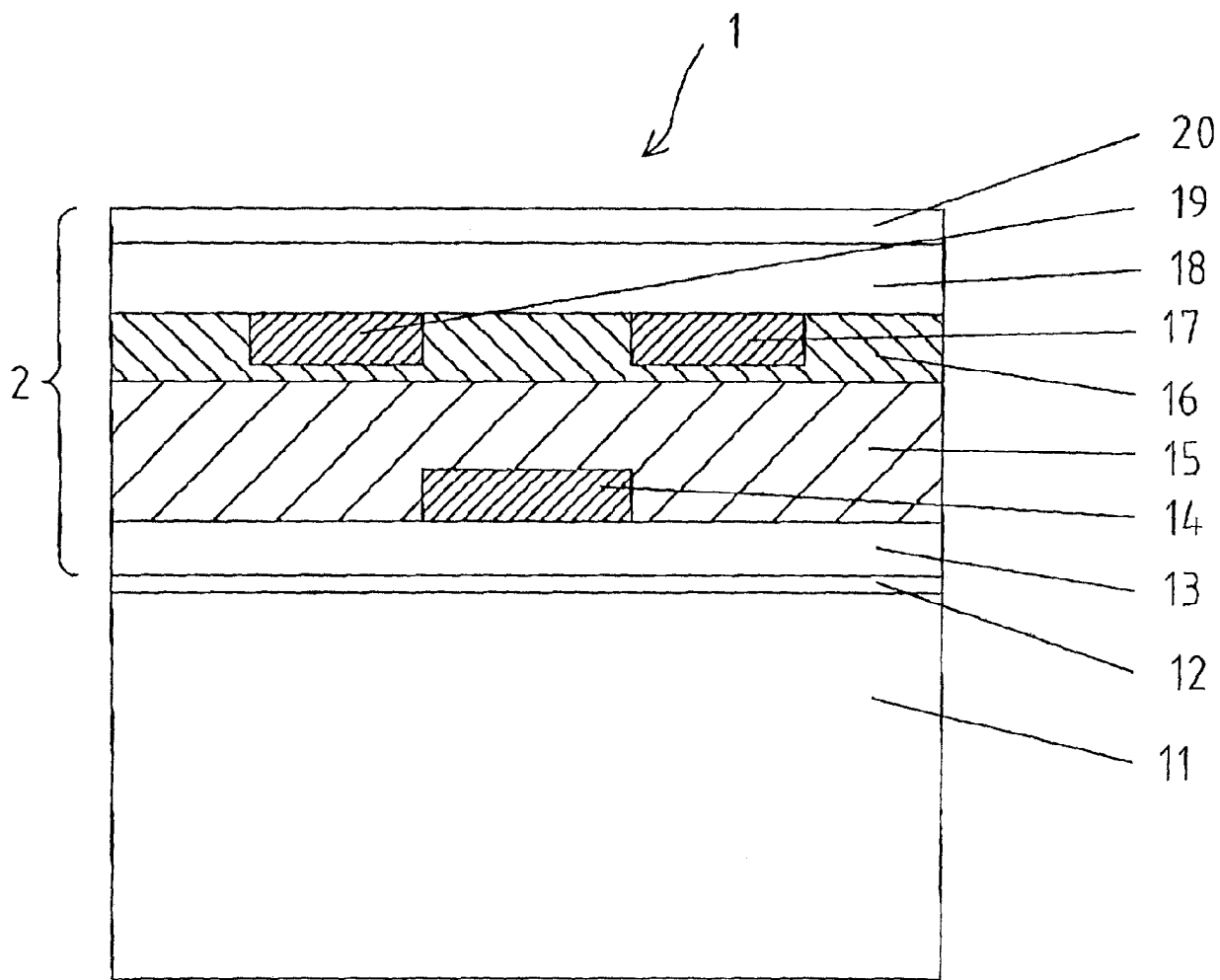
ЛЕОНХАРД КУРЦ ГМБХ УНД КО. КГ (DE)

(54) ПЛЕНКА С ОРГАНИЧЕСКИМИ ПОЛУПРОВОДНИКАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к органическим полупроводникам. Сущность изобретения: пленка для тиснения или ламинирования содержит, по меньшей мере, один схемный элемент по технологии органических полупроводников, в частности один или несколько органических полевых транзисторов, причем схемный элемент включает в себя несколько слоев, содержащих электрические функциональные слои, включающие, по меньшей мере, один слой органического полупроводникового материала, по меньшей мере,

один слой электроизолирующего материала и слои электропроводящего материала. Один или несколько слоев схемного элемента выполнены посредством термо- или УФ-реплицирования с пространственным структурированием, причем часть, по меньшей мере, одного электрического функционального слоя в зоне пространственного структурирования полностью разделена. Техническим результатом изобретения является усовершенствование процесса изготовления схемных элементов по технологии органических полупроводников. 2 н. и 26 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

H01L 51/40 (2006.01)**H01L 51/05** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005113274/28, 30.09.2003**(24) Effective date for property rights: **30.09.2003**(30) Priority:
02.10.2002 DE 10246241.0(43) Application published: **27.01.2006**(45) Date of publication: **20.02.2008 Bull. 5**(85) Commencement of national phase: **03.05.2005**(86) PCT application:
DE 03/03258 (30.09.2003)(87) PCT publication:
WO 2004/032257 (15.04.2004)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**LUTTs Norbert (DE),
VIL'D Khajnrkh (DE),
BREM Ljudvig (DE)**

(73) Proprietor(s):

LEONKhARD KURT's GMBKh UND KO. KG (DE)**(54) FILM WITH ORGANIC SEMICONDUCTORS**

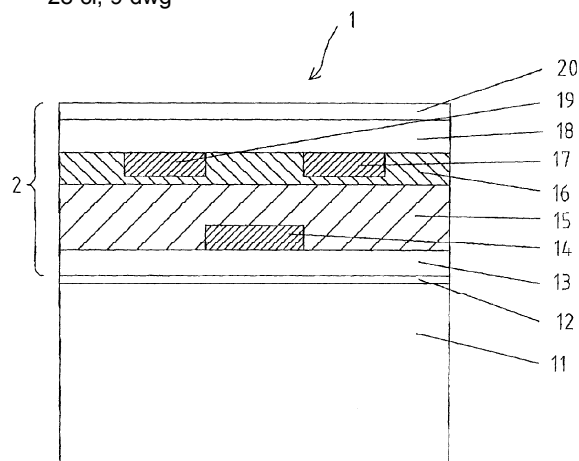
(57) Abstract:

FIELD: organic semiconductors.

SUBSTANCE: embossing or laminating film has at least one circuit component manufactured by using organic semiconductor technology, for instance one or more organic field-effect transistors; circuit component has several layers including electric functional layers with at least one organic semiconductor layer, at least one insulating layer, and electricity conductive layers. One or more layers of circuit component are made by way of thermal or ultraviolet replication including spatial structuring, part of at least one electric functional layer in spatial structuring region being fully separated.

EFFECT: improved circuit component production process using organic semiconductor technology.

28 cl, 9 dwg



Фиг. 1

Органические полевые транзисторы (OFET) состоят из органического полупроводникового слоя между и над истоковым и, по меньшей мере, одним стоковым электродами, органического изолирующего слоя над полупроводниковым слоем и затворного электрода. Истоковый, стоковый и затворный электроды могут состоять из

5 металлов или органических проводящих полимеров. Органическими электродными материалами являются, например, полианилин и полипиррол. В качестве полупроводника применяют, например, политиофен, а в качестве изолятора - поливинилфенол.

Для изготовления OFET-транзисторов или других схемных элементов из органических полимеров требуется структурирование проводящих электродных слоев. Структурирование

10 других слоев необязательно, однако может повысить производительность схемных элементов из органических полимеров.

В WO 02/25750 описано изготовление электродов или проводящих дорожек литографическим способом. При этом на поверхность подложки, например пленки, проводящий органический слой из легированного полианилина (PANI) или

15 полиэтилендиокситиофена (PEDOT) наносят ракелем, способами напыления, центрифугирования или трафаретной печати. После этого наносят тонкий слой фоторезиста и, структурируя, засвечивают. При проявлении освободившийся полианилиновый слой за счет воздействия проявителя депротонируется и становится, таким образом, непроводящим. До или после этой операции непроводящую матрицу

20 органического слоя растворяют нещелочным растворителем.

В качестве альтернативы возможно также оксидативное удаление освободившихся участков перед растворением фоторезиста посредством реактивного травления.

В WO 02/25750 описано далее, что на поверхностный функциональный полимерный слой для структурирования наносят печать химическое соединение, оказывающее

25 депротонирующее действие. Соединение является предпочтительно щелочью. За счет последующей промывки непроводящие участки выборочно удаляются.

Недостаток в том, что литографический способ пригоден только для материала полианилин. Из уровня техники далее неизвестно структурирование литографическими способами рулонного материала. У других способов структурирования, например печати,

30 минимально возможное расстояние между истоковым и стоковым электродами составляет, по меньшей мере, 30-50 мкм. Для повышения производительности OFET-транзистора желательными являются, однако, длины примерно 10 мкм.

В WO 02/47183 для структурирования проводящего органического слоя, а также других слоев в OFET-транзисторе предложено поместить функциональный полимер в углубления

35 формующего слоя. Формующий слой состоит из другого органического материала с изолирующими свойствами, в который вдавливают пуансон. Этим материалом является, например, УФ- или термоотверждаемый лак, нанесенный на всю поверхность подложки. За счет облучения, например посредством УФ-света, лак отверждается, и в формующем слое образуются углубления. В эти углубления затем ракелем помещают функциональный

40 полимер. С помощью этого способа могут быть созданы сверхтонкие структуры с горизонтальными размерами в диапазоне 2-5 мкм. Ракельный способ не привязан к тому же к определенному материалу, т.е. пригоден для структурирования всех слоев OFET-транзистора. Помимо полианилина ракелем могут быть нанесены и, тем самым, структурированы другие проводящие или полупроводниковые органические материалы,

45 например полипиррол, политиофен или же поливинилфенол. Кроме того, диапазон вязкости для ракельного способа несоизмеримо шире, чем для печати, так что функциональные полимеры могут в значительной степени сохранять свою консистенцию. К тому же могут быть получены относительно толстые слои, до 1 мкм. Далее предложено применять способ в непрерывной печати на ролевых машинах. Лента состоит при этом из

50 материала подложки с нанесенным формующим полимером, который может быть УФ-отверждаемым или же термоотверждаемым лаком. Углубления сначала выдавливают роликовым пуансоном и формующий полимер за счет УФ-излучения подвергают предварительному отверждению. С помощью устанавливаемой затем УФ-лампы лак

подвергают окончательному отверждению. В структурированный лак после этого ракелем помещают функциональный полимер.

В DE 10033112 описан способ, при котором заполненный в форму функциональный полимер берут с помощью тампона, а затем наносят на подложку или уже имеющиеся слои.

5 В основе изобретения лежит задача усовершенствования процесса изготовления производительных схемных элементов по технологии органических полупроводников и/или создания усовершенствованных схемных элементов по технологии органических полупроводников.

Эта задача решается посредством пленки, в частности пленки для тиснения, ламинирования или пленочного элемента, которые включают в себя, по меньшей мере, один схемный элемент по технологии органических полупроводников, в частности один или несколько органических полевых транзисторов (OFET=OrganicFET). Эта задача решается далее посредством способа изготовления такой пленки, при котором структурирование одного или нескольких слоев, по меньшей мере, одного схемного элемента по технологии органических полупроводников осуществляют путем термо- или УФ-реплицирования.

15 За счет изготовления электронных схем по технологии органических полупроводников не на пластине, как до сих пор принято, а как часть пленки возникают большие производственно-технические преимущества. Зарекомендовавшие себя и испытанные методы пленочной технологии, а также существующие производственные установки могут применяться для изготовления таких электронных схем, в результате чего возникает значительное сокращение издержек.

Особые преимущества возникают при внедрении таких схемных элементов по технологии органических полупроводников в пленки для тиснения или ламинирования. Это открывает возможность разнообразного применения подобных электронных схем в готовых и промежуточных изделиях. Создается недорогое в изготовлении промежуточное изделие, которое может найти дальнейшее разнообразное применение и может быть приспособлено для нужд конкретного пользователя. Процесс изготовления становится за счет этого более гибким, а производственные издержки сокращаются. Далее оказалось, что применяемые для изготовления пленок для тиснения и ламинирования пленочная технология и способы особенно хорошо пригодны для реализации подобных электронных схем.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения подобная пленка для тиснения, ламинирования или пленочный элемент содержит пленку-основу, по меньшей мере, один слой органического полупроводникового материала, в частности политиофена, по меньшей мере, один слой электроизолирующего материала и два или более нанесенных на отдельных участках узорчатых слоев электропроводящего материала, которые действуют в качестве электродных слоев. Электропроводящие слои состоят при этом преимущественно из органического проводящего материала, в частности полианилина или полипиррола. Электроизолирующий слой состоит преимущественно из органического изолирующего материала, в частности поливинилфенола. Далее пленка содержит предпочтительно отделяемый и клеевой слои, а также один или несколько лаковых слоев, примыкающих к слоям функционального полимера.

Другие преимущества достигаются за счет того, что электропроводящий слой, слой полупроводникового материала и изоляционный слой, как правило, прозрачные. Благодаря этому можно воздействовать на внешний вид пленки за счет дополнительных слоев пленки для тиснения или ламинирования и упростить универсальное использование пленки, например, в качестве электронной схемы или декоративного элемента.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения электрическую функциональность пленки, в частности, по меньшей мере, одного электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников, комбинируют с оптическими признаками. Пленка содержит, с одной стороны, электронную схему с одним или несколькими электронными схемными элементами по технологии органических полупроводников, а с другой стороны, предоставляет наблюдателю один или несколько

оптических (защитных) признаков. Для этого пленка может иметь, например, отформованную между ее слоями пространственную структуру, которая, во-первых, узорчато структурирует один слой электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников, а во-вторых, создает дифракционно-оптический эффект, который образует оптический признак. Пространственная структура образована при этом наложением макроструктуры и микроструктуры, причем макроструктура ответственна за узорчатое структурирование электрического функционального слоя, а микроструктура - за создание дифракционно-оптического эффекта и тем самым за создание оптического (защитного) признака. Таким образом, пространственная структура выполняет две функции: во-первых, реализацию электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников, а во-вторых, создание оптического признака для рассматриваемого пленку лица.

Далее пленка может иметь один или несколько голографически-оптических или дифракционных слоев для создания дифракционно-оптического защитного признака, одну или несколько последовательностей тонкопленочных слоев для создания оптического защитного признака посредством интерференции, а также один или несколько декоративных слоев, с помощью которых дополнительно к электрической функциональности реализуют оптическую функциональность, например создание одного или нескольких оптических (защитных) признаков или декоративных эффектов.

Выполненная подобным образом пленка может служить, следовательно, в качестве оптического защитного элемента, например, для защиты удостоверений, банкнот, кредитных или денежных карт, а также товаров. При этом подобная пленка может иметь помимо оптических защитных признаков также электрические защитные признаки. За счет комбинации таких оптических и электрических защитных признаков значительно повышается защищенность от подделки. Далее возможно также, чтобы пленка имела два или более расположенных друг на друге, создающих оптический защитный признак слоев, причем один или несколько функциональных слоев электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников расположены между подобными оптически активными слоями. За счет этого значительно повышается защищенность от подделки, поскольку любая попытка манипулирования с оптическим и электрическим защитными признаками может быть сразу же обнаружена, и эти защитные признаки, таким образом, взаимно защищают друг друга.

Особенно эффективный и экономичный вид изготовления пленки согласно изобретению состоит в осуществлении структурирования одного или нескольких слоев, по меньшей мере, одного схемного элемента по технологии органических полупроводников за счет термо- или УФ-реплицирования.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения в реплицируемом слое реплицируют пространственную структуру, глубина которой больше или равна толщине реплицируемого слоя, так что часть реплицируемого слоя полностью разделена за счет реплицирования. За счет реплицирования создается электрический функциональный слой, узорчато структурированный в соответствии с пространственной структурой. Этим способом достигается очень высокое разрешение, например, в диапазоне от 10 мкм до 100 нм. Благодаря возможности реализации подобного рода мелких структур можно повысить плотность упаковки, а также производительность внедренных электрических схем. Другие преимущества этого способа заключаются в том, что за одну-единственную операцию возможно структурирование электрического функционального слоя с высокой разрешающей способностью. Структурирование электрического функционального слоя может осуществляться с высокой скоростью, в частности, в виде процесса валок к валку и со сравнительно низкими производственными затратами.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения в реплицируемом слое реплицируют пространственную структуру, глубина которой меньше толщины реплицируемого слоя. На реплицированный слой наносят электрический функциональный слой из материала, испытывающего при отверждении заданную усадку в

объеме. Этот материал наносят на реплицированный слой в количестве, выбранном так, что в результате усадки в объеме при отверждении остается узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой функциональный слой. Далее возможно также нанесение на реплицированный слой электрического функционального слоя и удаление затем электрического функционального слоя на глубину, выбранную так, что после удаления остается узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой функциональный слой. С помощью подобного способа достигается высокая разрешающая способность электрических функциональных слоев, так что описанные выше преимущества возникают и при этих действиях.

В качестве альтернативы или дополнительно возможно также выполнение в структуре пленки на части или всей поверхности одного или нескольких необходимых для функционирования схемных элементов электродных, изолирующих и полупроводниковых слоев способом печати, в частности тампонной печати.

Изобретение описано ниже на нескольких вариантах осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых изображают:

- фиг. 1 - в разрезе пленку согласно изобретению, в первом варианте осуществления изобретения;

- фиг. 2 - в разрезе пленку согласно изобретению, во втором варианте осуществления изобретения;

- фиг. 3 - устройство для реплицирования структур электрических схемных элементов по технологии органических полупроводников, в частности органических полевых транзисторов;

- фиг. 4а - процесс структурирования слоя схемного элемента по технологии органических полупроводников согласно первому варианту осуществления;

- фиг. 4b,c - процесс структурирования слоя согласно первому варианту осуществления;

- фиг. 5 - разрез пленки согласно изобретению, у которой один или несколько слоев схемного элемента по технологии органических полупроводников реплицированы способом по фиг. 4;

- фиг. 6а-е - процессы структурирования слоя схемного элемента по технологии

органических полупроводников посредством реплицирования согласно другому варианту осуществления;

- фиг. 7 - разрез пленки, у которой один или несколько слоев схемного элемента по технологии органических полупроводников структурированы способом по фиг. 6а-е;

- фиг. 8а - процесс реплицирования слоя схемного элемента по технологии органических

полупроводников согласно другому варианту осуществления;

- фиг. 8b - процесс реплицирования слоя схемного элемента по технологии органических полупроводников согласно другому варианту осуществления;

- фиг. 9а,b - разрезы пленок согласно изобретению, в других вариантах осуществления изобретения.

На фиг. 1 изображена пленка для тиснения, включающая в себя, по меньшей мере, один схемный элемент по технологии органических полупроводников, в частности органические полевые транзисторы (OFET). Такая пленка для тиснения представляет собой, в частности, пленку для горячего тиснения. На фиг. 2 изображено строение пленки для ламинирования, включающей в себя, по меньшей мере, один схемный элемент по технологии органических полупроводников, в частности органические полевые транзисторы (OFET). Изобретение не ограничено, однако, подобными типами пленки.

На фиг. 1 изображена пленка 1 для тиснения с пленкой-основой 11 и нанесенным на нее переводным слоем 2. Между пленкой-основой 11 и переводным слоем 2 расположен отделяемый слой 12, служащий для облегчения отделения переводного слоя 2 от пленки-основы 11. От отделяемого слоя 12 можно также отказаться.

Переводной слой 2 содержит первый 13 и второй 18 лаковые слои, изолирующий слой 15 из электроизолирующего материала и слой 16 из органического полупроводникового материала. Далее переводной слой 2 содержит два узорчато выполненных электродных

слоя из электропроводящего материала, из которых на фиг.1 показаны участок 14, образующий затворный электрод, и два участка 17, 19, образующих соответственно истоковый и стоковый электроды.

В качестве альтернативы можно также поменять местами затворный или истоковый и стоковый электроды в переводном слое 2, т.е. расположить истоковый и стоковый электроды на чертеже внизу над лаковым слоем 13, а затворный электрод на чертеже вверху, рядом и над полупроводниковым слоем 16.

На фиг.2 изображена пленка 3 для ламинирования с аналогичным многослойным строением. Точное строение слоев поясняется ниже лишь с помощью пленки 1 для тиснения.

Пленка-основа 11 представляет собой полимерную пленку толщиной 6-200 мкм, преимущественно 19-38 мкм. Пленка-основа 11 представляет собой преимущественно полиэфирную пленку.

На пленку-основу 11 по всей поверхности наносят отделяемый слой 12 толщиной 0,01-0,2 мкм. Он выполнен преимущественно в виде размягчающегося при тепловом воздействии слоя, который при нанесении пленки для горячего тиснения на подложку обеспечивает отделение других слоев от пленки-основы 11.

Первый лаковый слой 13 представляет собой защитный лаковый слой, наносимый на отделяемый слой, в основном, по всей поверхности, а именно толщиной 0,5-5,0 мкм, преимущественно 1-2 мкм.

На лаковый слой 13 наносят первый электродный слой с затворным электродом 14. Первый электродный слой состоит при этом преимущественно из электропроводящего полимера, преимущественно полианилина и полипиррола. Далее возможно применение для первого электродного слоя металлов, например золота или серебра.

Первый электродный слой может быть нанесен при этом частично и узорчато на лаковый слой 13, например, способом печати (глубокой печати, трафаретной печати) или способом покрытия. Можно, однако, нанести также первый электродный слой на всю или на часть поверхности лакового слоя 13, а затем частично снова удалить его описанным ниже способом реплицирования, способом засветки и травления или посредством абляции, например, с помощью импульсного лазера.

В зависимости от применяемого способа нанесения электропроводящий материал наносят при этом на лаковый слой 13 в жидкой, растворенной форме или в виде суспензии.

Изолирующий слой 15 состоит преимущественно из органического изолирующего материала, например поливинилфенола. Возможно также применение в качестве материала изолирующего слоя 15 оксидных слоев, например оксидов металлов. Органические изолирующие слои наносят при этом одним из описанных выше способов на узорчато структурированный электродный слой в жидкой, растворенной форме или в виде суспензии. Затем изолирующий слой 15 упрочняют посредством сушки или иным образом. Оксидные слои наносят путем термонапыления или катодного распыления в вакууме.

На всю поверхность или на часть поверхности изолирующего слоя 15 наносят слой 16 из органического полупроводникового материала. В качестве органического полупроводникового материала можно применять политиофен. Органический полупроводниковый материал наносят на изолирующий слой 15 в жидкой, растворенной форме или в виде суспензии, а затем упрочняют. При этом можно также узорчато структурировать слой 16 таким же образом, что и первый электродный слой, в результате чего возникает изображенное на фиг.1 и 2 выполнение слоя 16.

Затем на слой 16 описанным выше образом наносят второй электродный слой с истоковым 17 и стоковым 19 электродами. В отношении применяемых для этого слоя материалов и способов структурирования следует сослаться на рассуждения, относящиеся к первому электродному слою.

После этого на всю поверхность наносят лаковый 18 и клеевой 20 слои. Толщина слоя 18 составляет преимущественно 2-10 мкм. Клеевой слой 20 представляет собой обычный и известный сам по себе у переводных пленок или пленок для горячего тиснения клеевой

слой толщиной 1-10 мкм, причем клеевой слой пленки для горячего тиснения имеет такой состав, что он становится клейким лишь при соответствующем тепловом воздействии.

Слои 12, 13, 18, 20 могут быть изготовлены по следующим рецептурам.

Отделяемый слой 12 (разделительный слой)		
5	толуол	99,5 частей
	эфирный воск (температура каплепадения 90°C)	0,5 части
	Лаковый слой 13 (защитный лаковый слой)	
	метилэтилкетон	61,0 часть
	дигидроксикетон	9,0 частей
10	метилметакрилат	
	(температура стеклования 122°C)	18,0 частей
	полиэтиленовая дисперсия (23% в ксилоле)	
	(температура размягчения 140°C)	7,5 частей
	высокомолекулярная диспергирующая добавка (40%, аминное число 20)	0,5 части
15	пластификатор (алюмосиликат)	20,0 частей
	Лаковый слой 18 (промежуточный слой)	
	метилэтилкетон	40,0 частей
	толуол	22,0 части
	терполимер этилена и винилацетата	
20	(температура текучести 60°C)	2,5 части
	поливинилхлорид	5,5 частей
	(температура стеклования 89°C)	
	поливинилхлорид	3,0 части
	(температура стеклования 40°C)	
25	диспергирующая добавка (50%, кислотное число 51)	1,0 часть
	диоксид титана (плотность 3,8-4,2 г/см ³)	26,0 частей
	Клеевой слой 20	
	метилэтилкетон	55,0 частей
	толуол	12,5 частей
30	этанол	3,5 части
	поливинилацетат	6,0 частей
	(температура размягчения 80°C)	
	бутил-/метилметакрилат	8,0 частей
	(температура стеклования 80°C)	
35	этилметакрилатная смола (температура стеклования 63°C)	3,0 части
	сополимер метакрилата (температура стеклования 80°C)	5,0 частей
	ненасыщенная полиэфирная смола (температура размягчения 103°C)	3,5 части
	диоксид кремния	3,5 части

Лаковые слои 13, 18 обладают здесь, во-первых, электроизолирующими свойствами и выполняют впоследствии функцию защитных слоев для окруженных ими электрических функциональных полимерных слоев.

От первого 13 и второго 18 лаковых слоев можно также отказаться.

Органические полупроводниковые материалы, органические проводящие материалы и органические изолирующие материалы образованы при этом органическими, металлоорганическими и/или неорганическими пластиками, которые обладают соответствующими электрическими свойствами. Функциональными полимерами называются при этом такие органические, металлоорганические и/или неорганические материалы, которые могут найти применение при выполнении схемных элементов по технологии органических полупроводников. Термин «функциональный полимер» включает в себя также неполимерные компоненты.

Изображенный на фиг.1 фрагмент пленки 1 содержит затворный 14, истоковый 17 и стоковый 19 электроды, так что изображенный на фиг.1 участок пленки 1 за счет взаимодействия этих электродов с изолирующим слоем 15 и слоем 16 из органического

полупроводникового материала образует органический полевой транзистор. В зависимости от структурирования первого и второго электродных слоев, а также при определенных обстоятельствах структурирования изолирующего слоя 15 и слоя 16 из полупроводникового материала в пленке 1 может быть реализована комплексная электронная схема, состоящая

из множества схемных элементов по технологии органических полупроводников. Под схемным элементом по технологии органических полупроводников здесь следует понимать электронный схемный элемент, который включает в себя органический полупроводниковый слой или участок полупроводникового слоя в качестве функционального компонента, например транзисторы, полевые транзисторы, триаки, диоды и т.д.

При этом возможно также расположение друг над другом нескольких изображенных на фиг.1 слоев 13-16 для реализации, таким образом, в пленке 1 двух или более расположенных друг над другом схемных элементов по технологии органических полупроводников.

Для реализации схемных элементов по технологии органических полупроводников как первый, так и второй электродные слои, как уже сказано, могут быть выполнены в узорчато структурированном виде.

Возможно также выполнение изолирующего слоя 15 и слоя 16 из полупроводникового материала в узорчато структурированном виде для достижения соответствующей электрической функциональности. Для подобных узорчатых структурирований предложены следующие способы или комбинация следующих способов.

Предложено выполнение в структуре пленки электродных, изолирующих и полупроводниковых слоев, необходимых для функционирования схемных элементов, на части поверхности или на всей поверхности способами печати.

Способы печати с высокой разрешающей способностью, известные для печати на части поверхности, имеют в настоящее время, однако, горизонтальное разрешение 50 мкм и поэтому лишь условно пригодны для изготовления, в частности, истоковых и стоковых электродов.

У предпочтительного здесь способа, напротив, предусмотрены осуществление сначала печати на всей поверхности, а затем - соответствующее структурирование слоя посредством термо- или УФ-реплицирования. Соответствующее устройство для этого изображено на фиг.3, а результат изображен на фиг.4а-с. Для УФ-реплицирования следует дополнительно предусмотреть УФ-лампу и маску (не показаны). С помощью подобных способов реплицирования достигается очень высокое горизонтальное разрешение в диапазоне от 0,5 до 5 мкм.

На фиг.3 изображены реплицирующий валок 51, ответный прижимной валок 52, пленка-основа 41, слой 42 и структурированный слой 43. Пленочное тело, состоящее из слоя 42 и пленки-основы 41, при вращении реплицирующего 51 и ответного прижимного 52 валков в обозначенном на фиг.3 направлении транспортируется в направлении 53 подачи. При этом, как показано на фиг.3, в слое 42 реплицируется структура, так что слой 42 приобретает изображенную на фиг.3 структуру и образует структурированный слой 43.

Слой 42 представляет собой функциональный слой схемного элемента по технологии органических полупроводников, например слой изображенного на фиг.1 и 2 органического полевого транзистора, например первый электродный слой, слой изолирующего материала, второй электродный слой или слой органического полупроводникового материала. Пленка-основа 41 может представлять собой пленку-основу 11 или многослойное пленочное тело с пленкой-основой 11 и одним или несколькими вышележащими слоями, например многослойное пленочное тело с пленкой-основой 11, отделяемым 12 и лаковым 13 слоями.

В качестве способа реплицирования находят применение преимущественно термо- и УФ-реплицирование.

При термореплицировании процесс реплицирования происходит за счет термодетекции слоя 42. Для слоя 42 применяют материал с термопластичными

свойствами. Посредством нагретого реплицирующего вала 51 осуществляют тиснение структуры в слое 42, соответствующей форме поверхности реплицирующего вала 51.

Например, раствор полианилина или полипиррола с наносимой массой $2,2 \text{ г/м}^2$ после сушки наносят на тело пленки-основы 41 посредством растрового цилиндра глубокой печати. Сушку осуществляют в сушильном канале при температуре $100\text{--}120^\circ\text{C}$. В слое 42 затем примерно при 130°C посредством состоящего, например, из никеля реплицирующего вала осуществляют тиснение структуры. Для тиснения структуры реплицирующий валок при этом нагревают, преимущественно электрически. Вместо реплицирующего вала возможно также использование реплицирующей матрицы. Подобная матрица может быть снова охлаждена перед подъемом от слоя 42. После тиснения структуры слой 43 отверждается затем за счет сшивания или иным образом.

При УФ-реплицировании для слоя 42 применяют УФ-отверждаемый материал. Внутри реплицирующего вала 51 или за ним располагают УФ-лампу, которая вызывает отверждение слоя 43, формованного в соответствии с поверхностной структурой реплицирующего вала 51. Далее возможно также, чтобы реплицирующий валок 51 располагал гладкой поверхностью, которая в виде маски частично засвечивает слой 42. На засвеченных участках слой 42 отверждается. На незасвеченных участках слой 42 не отверждается, и его удаляют в процессе промывки, так что возникает изображенное на фиг.3 структурирование слоя 43.

Как показано на фиг.4а, в слое 42 реплицируют при этом пространственную структуру, глубина которой больше или равна толщине реплицируемого слоя. Реплицируемый слой 42 частично полностью разделен за счет реплицирования, в результате чего возникает электрический функциональный слой 43, узорчато структурированный в соответствии с пространственной структурой.

При этом особенно предпочтительно, что при термореплицировании глубина структуры больше толщины слоя 42. При этом предпочтительно, как показано на фиг.4b, нанесение под слоем 42 дополнительного лакового слоя 44, преимущественно из реплицируемого лака. Матрица для тиснения у реплицирующего вала может осуществлять, таким образом, тиснение слоя 42, не повреждая находящуюся под лаковым слоем 44 пленку-основу или дополнительные слои. На фиг.4с изображен вариант осуществления, у которого толщина слоя 42 выбрана намного меньшей глубины реплицирования. Это гарантирует достижение надежного отделения участков электрического функционального слоя 43.

На фиг.5 изображена пленка 6 для тиснения, у которой первый и второй электродные слои узорчато структурированы способом, показанным на фиг.3-4с.

На фиг.5 пленка 6 для тиснения изображена с пленкой-основой 61, отделяемым слоем 62, лаковым слоем 63, первым электродным слоем 64, изолирующим слоем 65, слоем 67 органического полупроводникового материала, вторым электродным слоем 66, лаковым слоем 68 и клеевым слоем 69.

Лаковый слой 63 состоит из реплицируемого лака. На всю поверхность лакового слоя 63 наносят первый электродный слой 64, а затем узорчато структурируют с помощью способа реплицирования, поясненного на фиг.3, 4а, 4b или 4с. Затем по всей поверхности наносят изолирующий слой 65. После этого по всей поверхности осуществляют нанесение слоя 67 органического полупроводникового материала. На него наносят второй электродный слой 66 и также узорчато структурируют с помощью способа реплицирования по фиг.3-4с. Возможно также частичное нанесение второго электродного слоя 66 с помощью способов печати и покрытия, в частности, если истоковые и стоковые электроды расположены в многослойном строении внизу, а затворный электрод - вверху.

Затем по всей поверхности осуществляют нанесение слоев 68 и 69.

Как уже сказано, возможны также структурирование как изолирующего слоя 65, так и слоя 67 органического полупроводникового материала с помощью способов по фиг.3-4с и, таким образом, реализация в пленке 6 для тиснения более комплексных электронных схем.

Далее возможно реплицирование в реплицируемом слое пространственной структуры, глубина которой меньше толщины реплицируемого слоя. Это изображено, например, на

фиг.6а. В слое 42 с помощью изображенного на фиг.3 способа реплицирования реплицируют структуру, которая не пронизывает слой 42, и возникает, таким образом, изображенный на фиг.6а слой 48 в виде результата реплицирования. На следующем этапе, как показано на фиг.6b, на структурированный слой 48 посредством печати, покрытия или

5 напыления наносят электрический функциональный слой 49. Для электрического функционального слоя 49 применяют при этом материал высокой вязкости, так что углубления слоя 48 полностью заполнены слоем 49. Далее для электрического функционального слоя 49 применяют материал, испытывающий заданное уменьшение объема при отверждении. Так, например, может применяться УФ-отверждаемый материал,

10 предпочтительно акрилатная система, которая при УФ-отверждении испытывает четко заданную усадку в объеме. Далее усадка в объеме может быть также достигнута за счет испарения растворителя, в котором растворен применяемый функциональный полимер.

Материал слоя 49 наносят при этом в таком количестве на единицу площади, при котором, с одной стороны, углубления слоя 48 полностью заполнены материалом слоя 49,

15 а с другой стороны, однако, при отверждении слоя 49 происходит усадка в объеме, которая приводит к тому, что слой 49 полностью или частично заполняет углубления слоя 48. Это показано в качестве примера на фиг.6с, где видно, что слой 49 после отверждения заполняет углубления слоя 48 только на 48-95%. За счет этого достигается то, что после отверждения слоя 49 остается узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой электрический функциональный слой 49.

20

В качестве альтернативы или дополнительно возможно также, как показано на фиг.6d, нанесение электрического функционального слоя 50 на слой 48, который после отверждения полностью покрывает слой 48, а затем удаление слоя 50, как показано на фиг.6е, по всей поверхности на определенную глубину, в результате чего остается

25 узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой электрический функциональный слой 50. Удаление функционального слоя 50 может осуществляться здесь, например, посредством травления или другим способом абляции, например посредством лазерной абляции.

Слои 49 и 50 могут представлять собой соответственно органический изолирующий

30 слой, слой органического проводящего материала или слой органического полупроводникового материала, используемый в качестве функционального слоя схемного элемента по технологии органических полупроводников. Слой 48 может представлять собой также подобный функциональный слой или вспомогательный слой, который лишь поддерживает структурирование электрического функционального слоя.

35 На фиг.7 изображен пример выполнения пленки согласно изобретению, располагающей электрическими функциональными слоями, которые узорчато структурированы поясненным с помощью фиг.6а-е способом.

На фиг.7 пленка 7 для тиснения изображена с пленкой-основой 71, отделяемым слоем 72, лаковым слоем 73, изолирующим слоем 75, слоем 76 органического

40 полупроводникового материала, двумя электродными слоями 74, 77, лаковым слоем 78 и клеевым слоем 79.

Слой 73 образован слоем реплицируемого лака, состоящим из прозрачного термопласта.

Лаковый слой 73 может иметь, например, следующий состав.

45

Компонент	Массовых частей
Высокомолекулярная ПММА-смола	2000
Алкид силоксана безмасляный	300
Неионный смачиватель	50
Низковязкая нитроцеллюлоза	750
Метилэтилкетон	1200
Толуол	2000
Дигидроксикетон	2500

50

В слое 73 реплицируют пространственную структуру, а затем способом покрытия наносят слой 74 органического проводящего материала, например, полианилина или

полипиррола, после чего его подвергают отверждению, в результате чего возникает поясненный с помощью фиг.6b,c эффект.Вслед за этим по всей поверхности, например, способом печати наносят изолирующий слой 75. Изолирующий слой 75 может состоять при этом из того же материала, что и лаковый слой 73. Затем по всей поверхности

5 осуществляют печать слоя 76 органического полупроводникового материала, например полиитиофена. В слое 76 реплицируют структуру и наносят и подвергают отверждению слой 77 из электропроводящего материала, причем возникает поясненный с помощью фиг.6b,c эффект. После этого по всей поверхности осуществляют печать лаковых 78 и клеевого 79 слоев, например, посредством цилиндра глубокой печати.

10 Конечно, возможно изготовление известного из уровня техники формирующего слоя способами реплицирования, а затем структурирование слоев OFET ракульным способом. В отношении этого уровня техники следует сослаться на приведенный в преамбуле к описанию уровень техники.

Возможны также дополнительные, не показанные на фиг.1 и 2 слои, в частности
15 голографически-оптические слои, тонкопленочные слои оптического действия, защитные слои и т.д.

При этом предпочтительно комбинировать электрическую функциональность (органической полупроводниковой схемы) с оптическими признаками. То и то создают за одну операцию в процессе реплицирования, как это показано на фиг.8a. Возможно, в
20 частности, расположение снабженных дифракционно-оптическими структурами схемных элементов с возможностью появления особого оптического эффекта, например логотипа фирмы. Особая защита от подделки возникает за счет того, что дифракционные структуры могут быть расположены на разной высоте многослойной системы, в частности, также друг над другом. Возникающий, таким образом, оптически-электрический элемент прекрасно
25 подходит, следовательно, в качестве защитного элемента для банкнот, документов и для защиты товаров и носителей данных от подделки.

На фиг.8a изображен процесс реплицирования, при котором одновременно выполняют дифракционную оптическую структуру для оптического защитного признака и осуществляют
структурирование электрического функционального слоя. На фиг.8a изображены, следовательно, пленка-основа 41 и слой 42 по фиг.4a-c или 6a. Как показано на фиг.8a, в слое 42 реплицируют структуру 47, состоящую из наложения макроструктуры и
30 микроструктуры. Макроструктура приводит к узорчатому структурированию слоя 42, в результате чего возникает узорчато структурированный электрический функциональный слой. Микроструктура описывает мелкое структурирование поверхности реплицированного слоя 46. Микроструктуру образуют преимущественно дифракционно-оптической структурой, которая создает, например, голограмму или дифракционно-оптические эффекты, такие как
35 кинеграмма, кинеформ и т.п. Микроструктура может представлять собой, конечно, и дифракционную структуру нулевого порядка, создающую специальные цветовые и цветоискажающие эффекты. Далее возможно также образование микроструктуры
40 изотропной или анизотропной матовой структурой.

При этом особенно предпочтительно то, что при термореплицировании глубину структуры выбирают больше толщины слоя 42. При этом предпочтительно, как показано на
фиг.8b, расположить под слоем 42 дополнительно лаковый слой 44, преимущественно из реплицируемого лака. Матрица для тиснения у реплицирующего валька может
45 осуществлять, таким образом, тиснение слоя 42, не повреждая находящуюся под лаковыми слоями 44 пленку-основу или дополнительные слои.

На слой 46 затем наносят (лаковый) слой из материала, показатель преломления которого заметно отличается от показателя преломления применяемого для слоя 46
материала, так что созданные микроструктурой оптические эффекты становятся видимыми
50 наблюдателю. В качестве альтернативы на слой 46 может быть дополнительно нанесен отражающий слой в виде нанесенного полностью или частично металлического слоя или HRI-слоя (HRI=High Refraction Index - высокий показатель преломления). В качестве материалов для отражающего слоя рассматриваются, в основном, хром, алюминий, медь,

железо, никель, серебро, золото или сплав этих материалов.

На фиг.9а показана другая возможность комбинирования внутри одной пленки функций электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников с оптическими защитными признаками.

5 На фиг.9а пленка 8 для тиснения изображена с пленкой-основой 81, отделяемым слоем 82, двумя лаковыми слоями 83, 84, первым электродным слоем 86, изолирующим слоем 87, слоем 88 органического полупроводникового материала, вторым электродным слоем 89, лаковыми слоями 90, 91 и тонкопленочной многослойной системой, состоящей из поглощающего 94, промежуточного 95, отражающего 96 и клеевого 97 слоев.

10 Первый 86 и второй 89 электродные слои, изолирующий слой 87 и слой 88 органического полупроводникового материала выполнены как и соответствующие слои на фиг.1 и 2. Структурирование электродных слоев 86, 89 может осуществляться, например, описанными с помощью фиг.3-4с способами реплицирования.

Слой 83 представляет собой слой реплицируемого лака, в котором вытиснена
15 дифракционно-оптическая структура 85. Затем наносят лаковый слой 84, состоящий из материала, показатель преломления которого заметно отличается от показателя преломления лакового слоя 83. Как показано на фиг.9а, дифракционная структура 85 выполнена не на всей поверхности, а частично. Слой 90 представляет собой также слой реплицируемого лака, в котором вытиснена дифракционно-оптическая структура 93. На
20 слой 90 частично и узорчато наносят лаковый слой 91, показатель преломления которого заметно отличается от показателя преломления слоя 90. Также дифракционно-оптическая структура 93 предусмотрена лишь частично, так что созданный дифракционно-оптической структурой 93 оптический признак накладывается на созданный структурой 85 оптический признак и дополняет его.

25 Тонкопленочная многослойная система состоит из поглощающего слоя 94 (преимущественно с пропусканием 30-65%), прозрачного промежуточного слоя 95 в виде создающего игру света слоя (например, слоя с четвертью или половиной λ) и отражающего слоя 96 или оптического разделительного слоя, в случае если тонкопленочная многослойная система должна действовать в качестве передающего элемента.

30 Слои 94, 95, 96 создают посредством интерференции зависимое от угла зрения цветоискажение. Созданные тонкопленочной многослойной системой цветоискажения лежат при этом преимущественно в диапазоне видимого для наблюдателя света.

Далее возможно выполнение тонкопленочного элемента из последовательности слоев с высоким и низким преломлением. Например, такой тонкопленочный элемент может быть
35 выполнен из трех-девяти или двух-десяти таких слоев. Чем больше число слоев, тем точнее можно настраивать длины волн для эффекта игры света.

Отражающий слой 96 может быть выполнен в виде металлического или HRI-слоя на всей или части поверхности. В качестве материалов для отражающего слоя рассматриваются, в основном, хром, алюминий, медь, железо, никель, серебро, золото
40 или сплав этих материалов.

Далее возможно окрашивание лаковых слоев 83, 84, 90, 91. Слои 86, 87, 88, 89 выполнены преимущественно прозрачными или окрашенными по всей поверхности, так что эти электрические функциональные слои не влияют на оптический эффект пленочного элемента. Далее возможен, конечно, также выбор при реплицировании электродных слоев
45 86, 87 способа реплицирования по фиг.8а или 8b, так что на поясненные выше с помощью фиг.9а оптические эффекты накладываются еще и дополнительные оптические эффекты. Также здесь предпочтительно, что созданные таким образом оптические эффекты дополняются, например, созданными дифракционными структурами 85, 93 оптическими эффектами, за счет чего манипулирование или изменение одного из этих эффектов может
50 быть непосредственно обнаружено наблюдателем.

Конечно, возможны также реализация в пленке согласно изобретению не всех поясненных с помощью фиг.9а оптических эффектов, а осуществление в такой пленке лишь выбора этих эффектов.

На фиг.9b изображен вариант строения пленки, у которого на слой 83 или 90 по всей поверхности или частично нанесены дополнительные отражающие слои 98, 99 в виде металлических или HRI-слоев. При этом не требуется, чтобы показатели преломления применяемых для слоев 83, 84 материалов отличались. Точно также не требуется, чтобы отличались показатели преломления применяемых для слоев 90, 91 материалов.

Формула изобретения

1. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) для тиснения или ламинирования, которая содержит, по меньшей мере, один схемный элемент по технологии органических полупроводников, в частности, один или несколько органических полевых транзисторов, причем схемный элемент включает в себя несколько слоев, содержащих электрические функциональные слои, включающие, по меньшей мере, один слой органического полупроводникового материала, по меньшей мере, один слой электроизолирующего материала и слой электропроводящего материала, отличающаяся тем, что один или несколько слоев схемного элемента выполнены посредством термо- или УФ-реплицирования с пространственным структурированием, причем часть, по меньшей мере, одного электрического функционального слоя в зоне пространственного структурирования полностью разделена.

2. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.1, отличающаяся тем, что пленка содержит пленку-основу (11, 61, 71, 81), по меньшей мере, один слой (16, 67, 76, 88) органического полупроводникового материала, в частности политиофена, по меньшей мере, один слой (15, 65, 75, 87) электроизолирующего материала и два или более выполненных узорчатыми на отдельных участках слоев (14, 17, 19, 64, 66, 74, 77, 86, 89) электропроводящего материала.

3. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.2, отличающаяся тем, что слои (14, 17, 19, 64, 66, 74, 77, 86, 89) электропроводящего материала состоят из органического проводящего материала, в частности полианилина или полипиррола.

4. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.2 или 3, отличающаяся тем, что слой (15, 65, 75, 87) электроизолирующего материала состоит из органического изолирующего материала, в частности поливинилфенола.

5. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.1, отличающаяся тем, что она представляет собой пленку для тиснения, содержащую пленку-основу (11) и нанесенный на пленку-основу (11) с возможностью отделения от нее переводной слой (2).

6. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.5, отличающаяся тем, что пленка для тиснения содержит отделяемый слой (12, 62, 72, 82) и клеевой слой (20, 69, 79, 97).

7. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.1, отличающаяся тем, что пленка содержит один или несколько лаковых слоев (13, 18, 63, 68, 73, 78, 84, 90), примыкающих к функциональным слоям, выполненным из полимера.

8. Пленка (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.2, отличающаяся тем, что электропроводящие слои, слой полупроводникового материала и слой электроизолирующего материала выполнены прозрачными.

9. Пленка по п.1, отличающаяся тем, что она представляет собой пленочный элемент, содержащий слой органического полупроводникового материала (16), в частности политиофена, слой (15) электроизолирующего материала и два или более выполненных узорчатыми на отдельных участках слоев (14, 17, 19) электропроводящего материала.

10. Пленка по п.9, отличающаяся тем, что она представляет собой пленочный элемент, нанесенный на подложку посредством пленки для тиснения или ламинирования.

11. Пленка (8) по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит оптические признаки, которые создают дифракционно-оптический эффект.

12. Пленка (8) по п.11, отличающаяся тем, что она содержит отформованную между ее слоями пространственную структуру (47), во-первых, для узорчатого структурирования слоя (46) электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников, а, во-вторых, для создания дифракционно-оптического эффекта в качестве оптического

признака.

13. Пленка по п.12, отличающаяся тем, что пространственная структура (47) образована наложением микроструктуры и макроструктуры, причем макроструктура служит для узорчатого структурирования слоя (46) электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников, а микроструктура - для создания оптического признака.

14. Пленка (8) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит голографически-оптический или дифракционный слой (83, 84, 90, 91).

15. Пленка (8) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит последовательность (94, 95) тонкопленочных слоев.

16. Пленка по п.1, отличающаяся тем, что она содержит декоративный слой.

17. Пленка (8) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит два или более расположенных друг над другом слоев (83, 84, 90, 91, 94, 95) для создания оптического защитного признака, причем один или несколько функциональных слоев (86, 87, 88, 89) электронного схемного элемента по технологии органических полупроводников расположены между такими оптически активными слоями.

18. Пленка по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что ее используют в качестве защитного элемента.

19. Способ изготовления пленки (1, 3, 6, 7, 8, 9) по п.1, отличающийся тем, что структурирование одного или нескольких слоев (42, 43, 48, 49, 50), по меньшей мере, одного схемного элемента по технологии органических полупроводников осуществляют посредством термо- или УФ-реплицирования.

20. Способ по п.19, отличающийся тем, что в реплицируемом слое (42) реплицируют пространственную структуру, глубина которой больше или равна толщине реплицируемого слоя (42), так, что часть реплицируемого слоя полностью разделена за счет реплицирования, и образуют электрический функциональный слой (43), узорчато структурированный в соответствии с пространственной структурой.

21. Способ по п.20, отличающийся тем, что подобную пространственную структуру реплицируют в электродном слое из электропроводящего материала и на этот слой затем наносят электрический функциональный слой из непроводящего или полупроводящего материала.

22. Способ по п.19, отличающийся тем, что в реплицируемом слое (48) реплицируют пространственную структуру, глубина которой меньше толщины реплицируемого слоя (48).

23. Способ по п.22, отличающийся тем, что на реплицированный слой (46) наносят электрический функциональный слой (49) из материала, испытывающего при отверждении заданное уменьшение объема, причем этот материал наносят на реплицированный слой (46) в количестве, при котором вследствие усадки в объеме при отверждении остается электрический функциональный слой (49), узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой.

24. Способ по п.23, отличающийся тем, что электрический функциональный слой состоит из УФ-отверждаемого материала.

25. Способ по п.22, отличающийся тем, что на реплицированный слой (46) наносят электрический функциональный слой (50), электрический функциональный слой удаляют затем на определенную глубину, в частности, посредством травления, при этом остается функциональный слой (50), узорчато структурированный в соответствии с реплицированной структурой.

26. Способ по п.22, отличающийся тем, что пространственную структуру реплицируют в электрическом функциональном слое непроводящего или полупроводящего материала и на этот слой наносят затем электродный слой проводящего материала.

27. Способ по п.19, отличающийся тем, что все, или один, или несколько электродных, изолирующих и полупроводниковых слоев, необходимых для функционирования, по меньшей мере, одного схемного элемента по технологии органических полупроводников, выполняют методом печати в структуре пленки на части или всей поверхности.

28. Способ по любому из пп.19-27, отличающийся тем, что в процессе реплицирования создают один или несколько схемных элементов по технологии органических полупроводников, и один или несколько оптических признаков, в частности, дифракционно-оптические структуры.

5

10

15

20

25

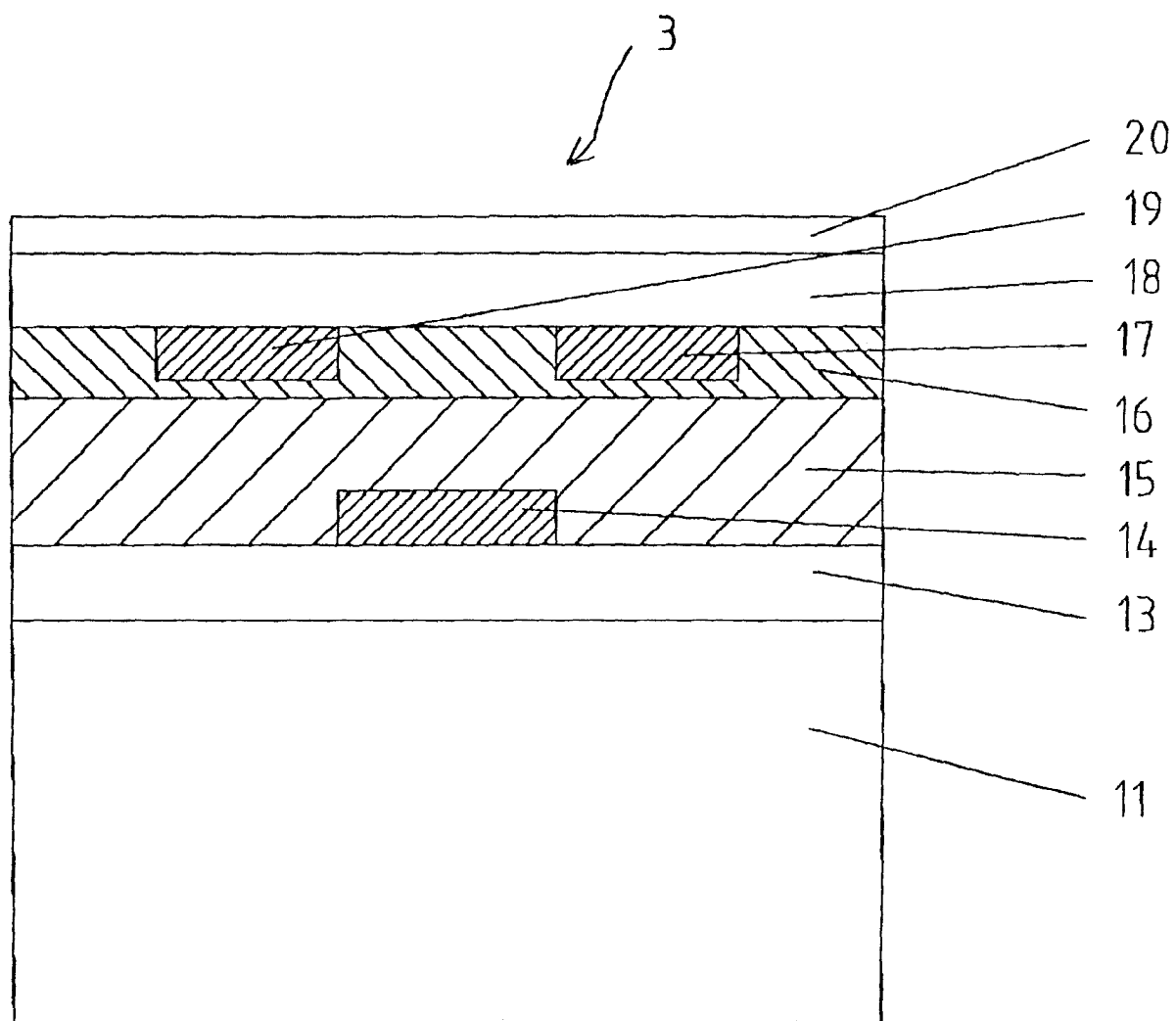
30

35

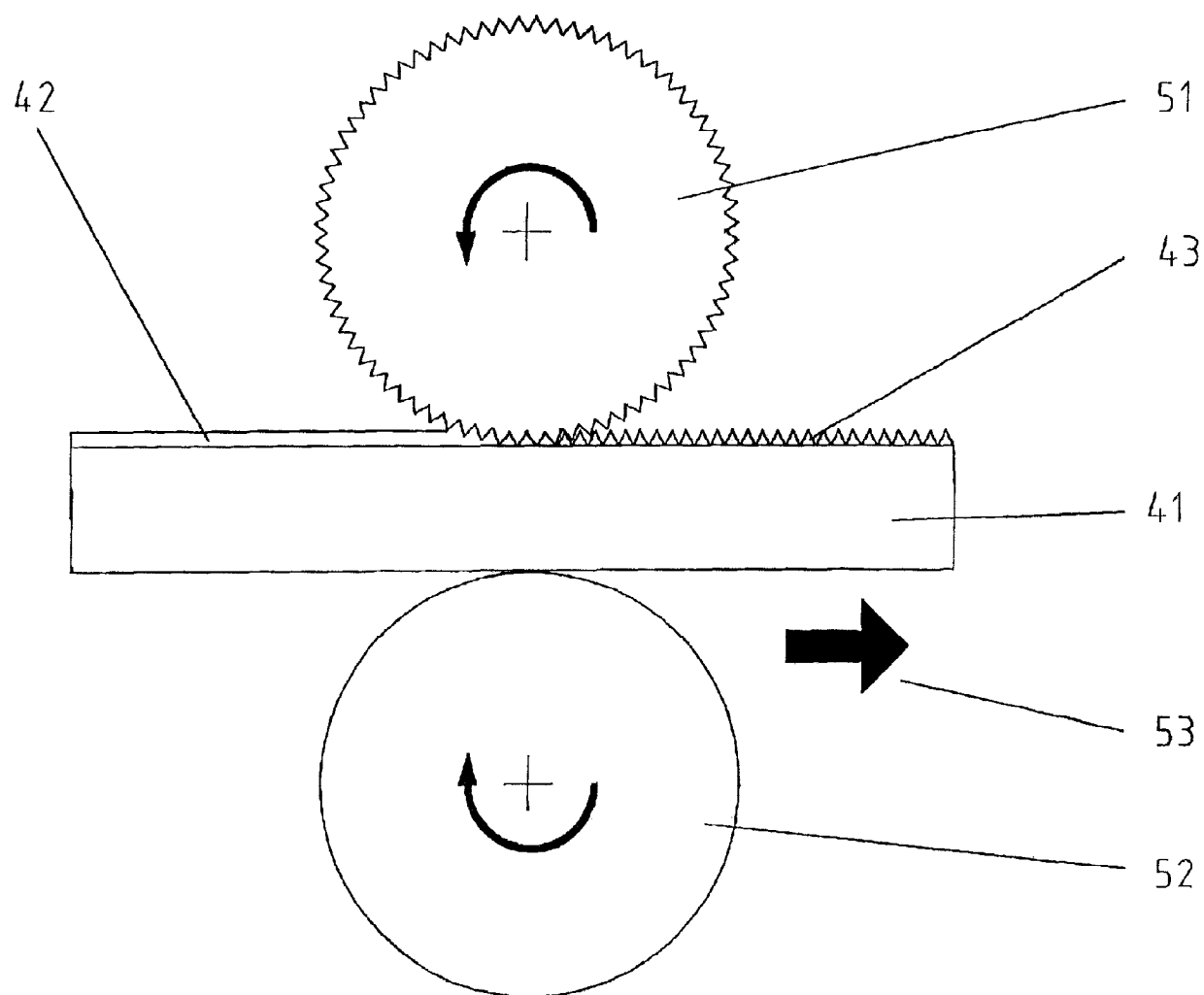
40

45

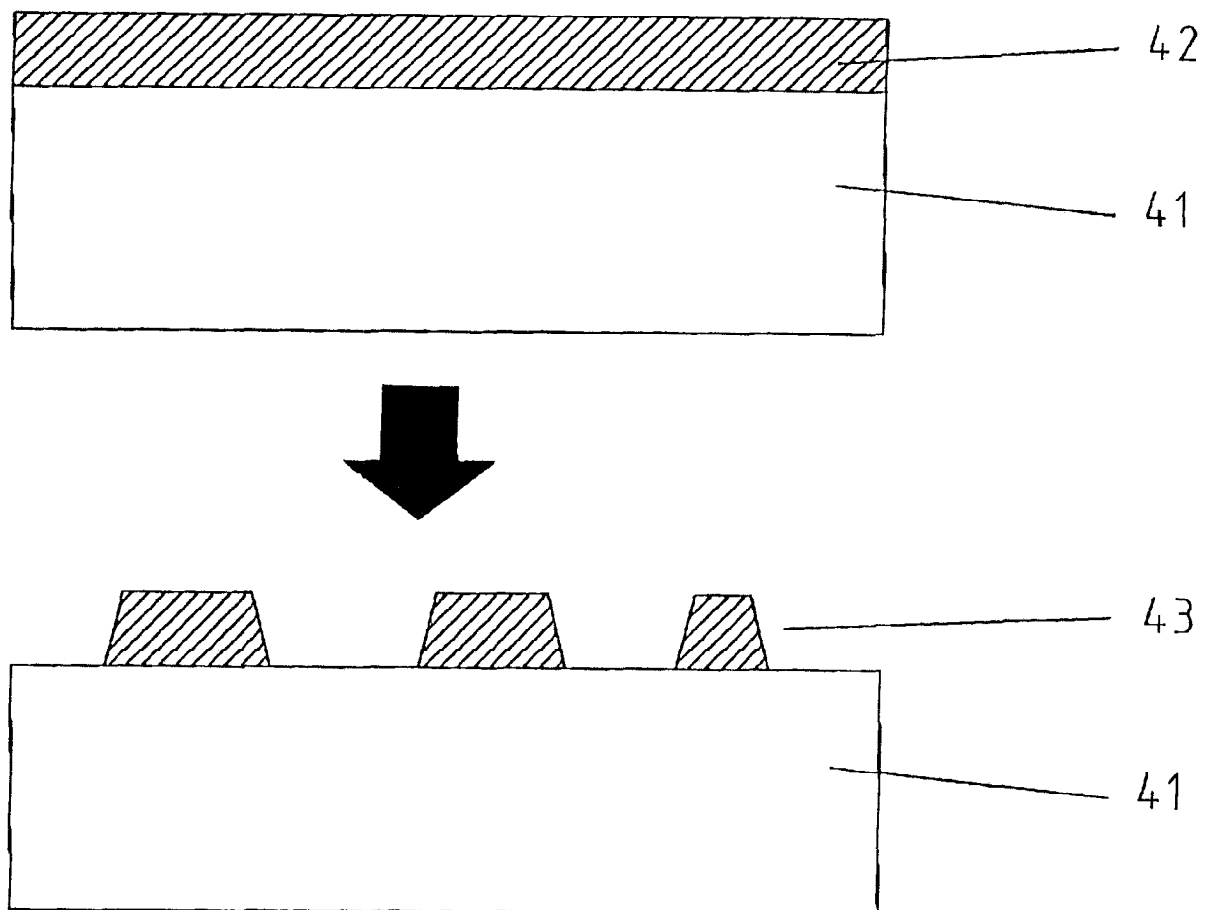
50



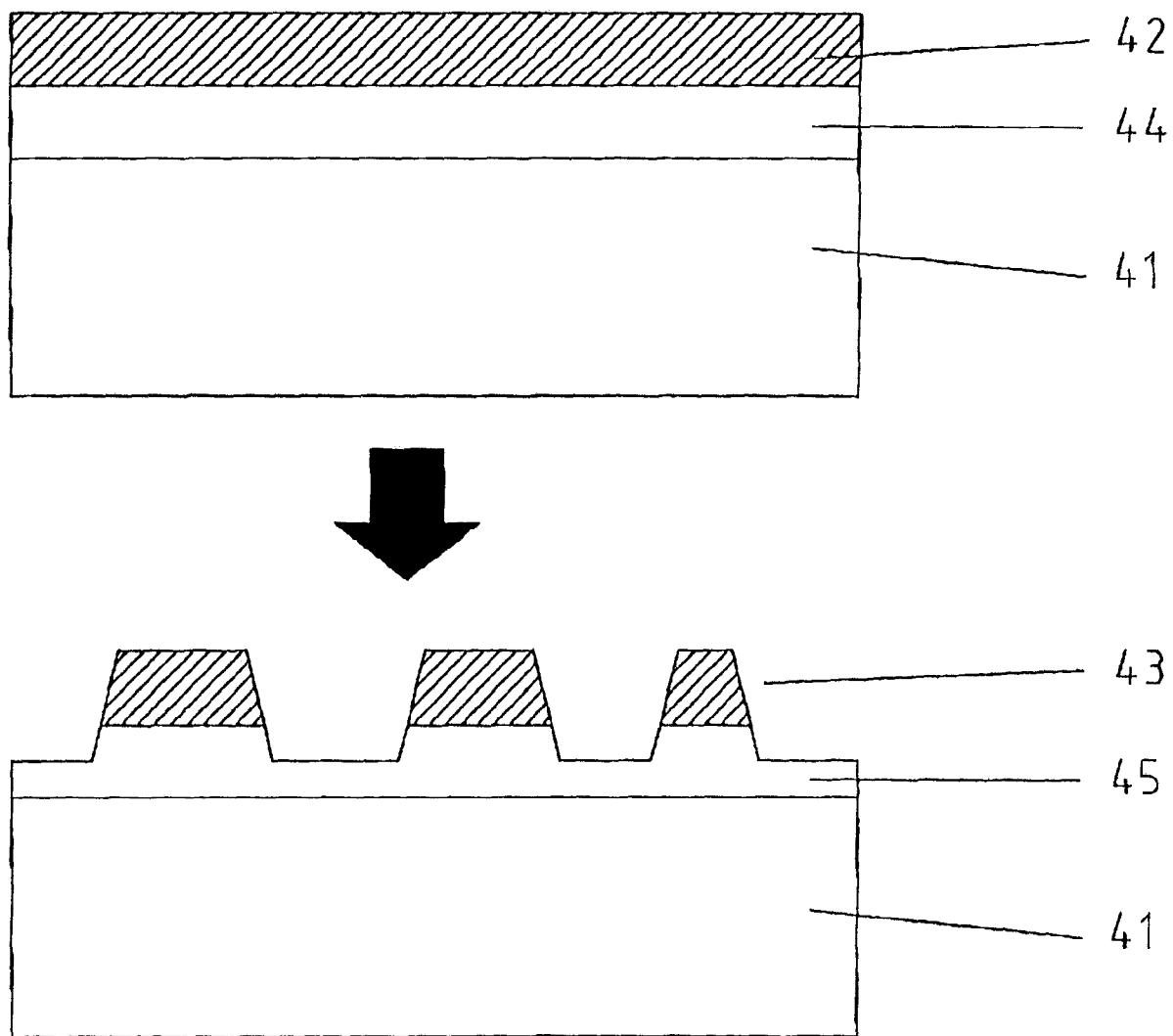
Фиг. 2



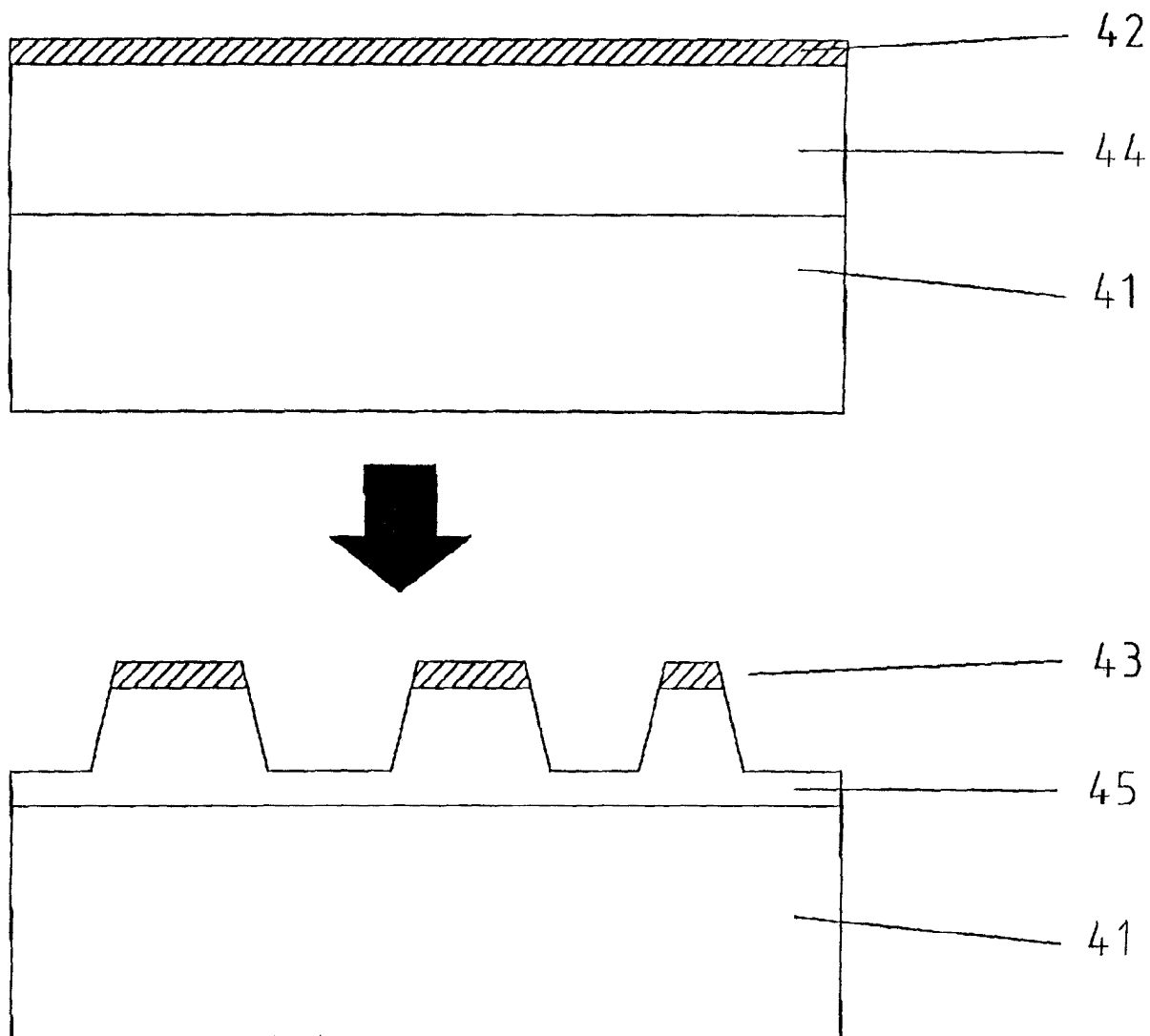
Фиг. 3



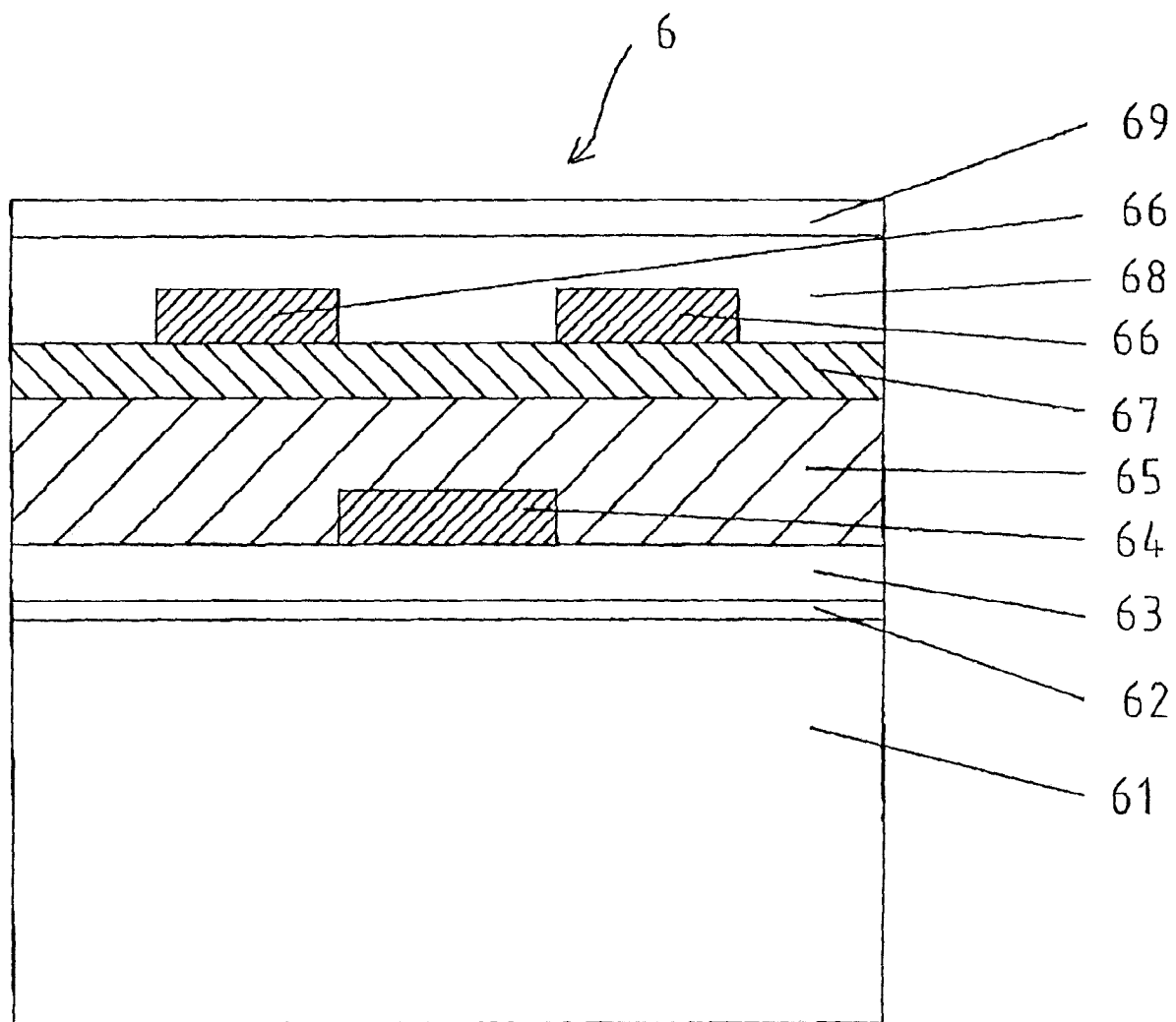
Фиг. 4а



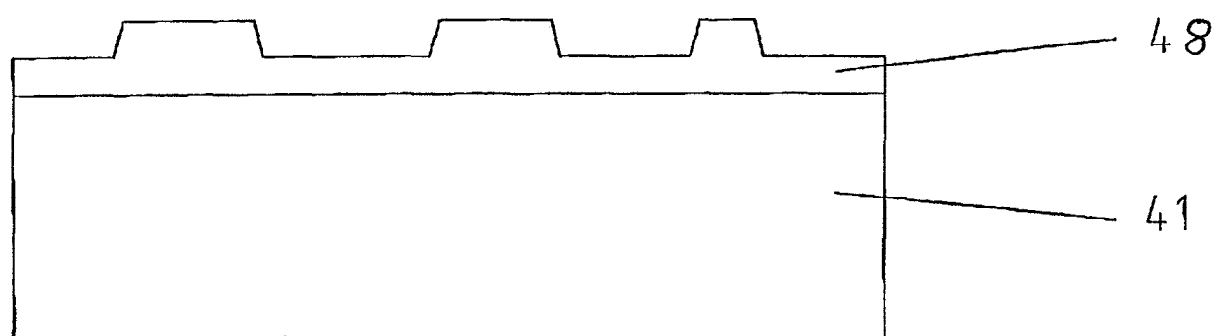
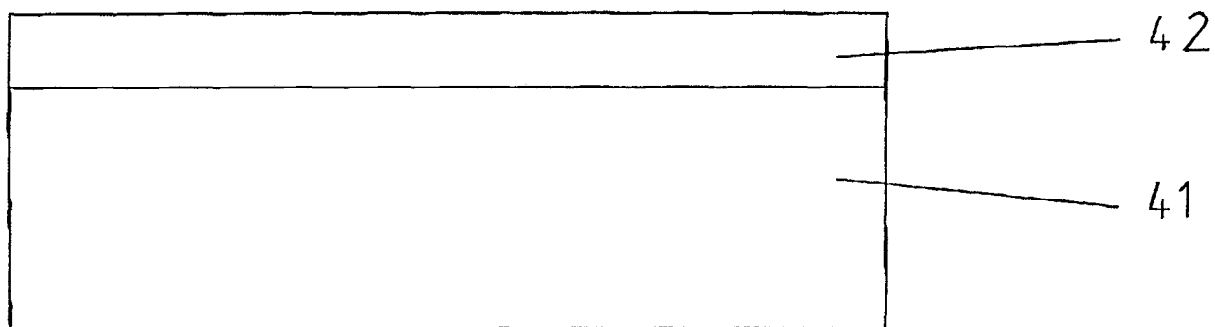
Фиг. 4b



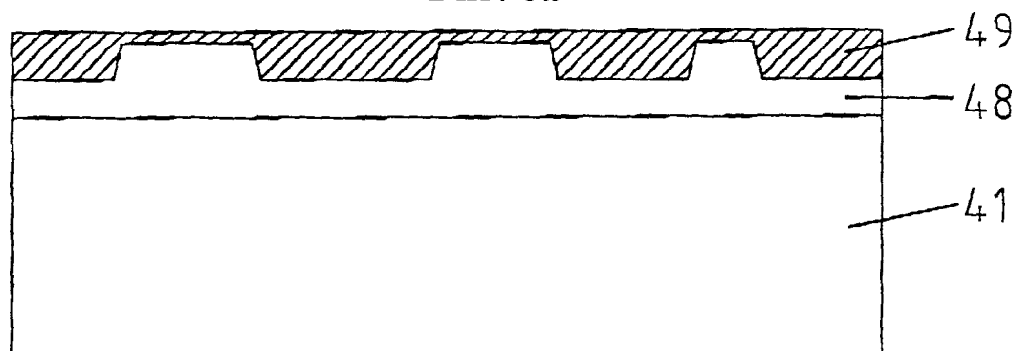
Фиг. 4с



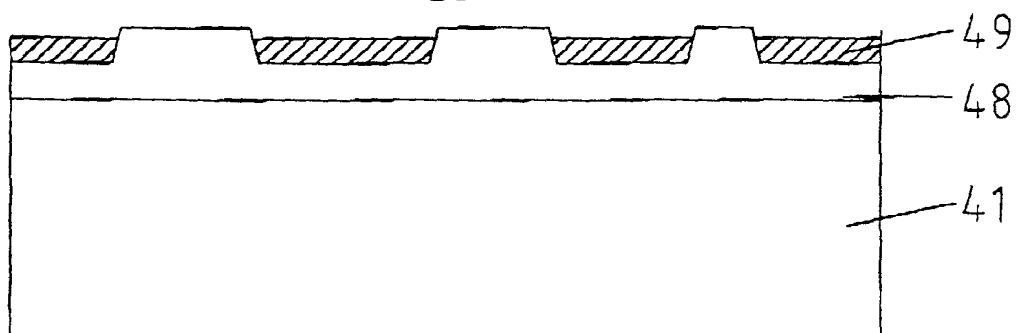
Фиг. 5



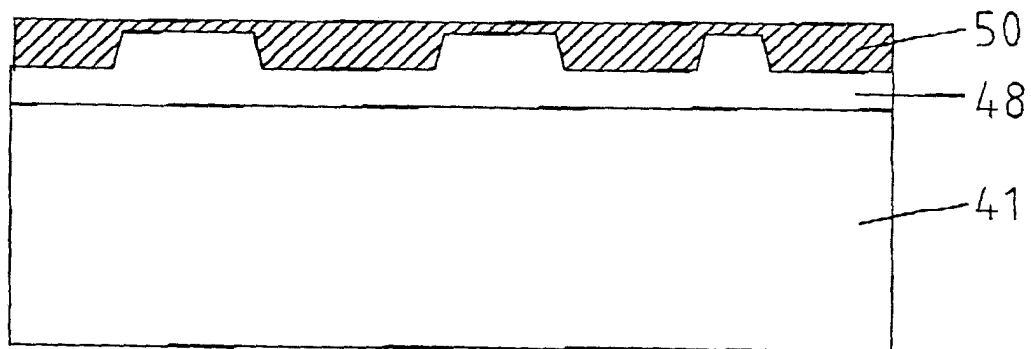
Фиг. 6а



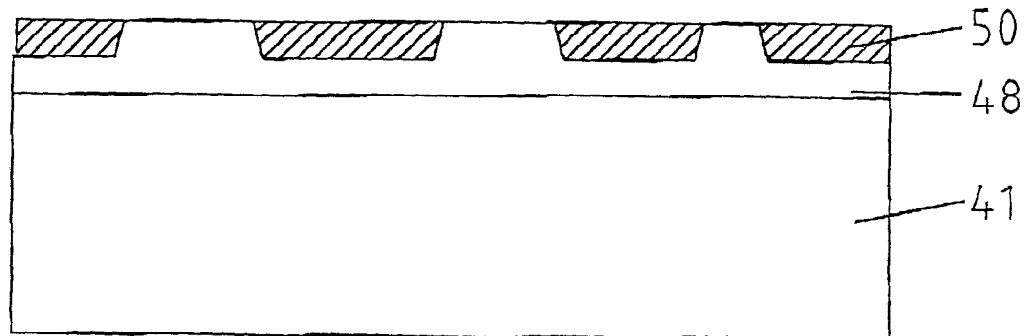
Фиг. 6b



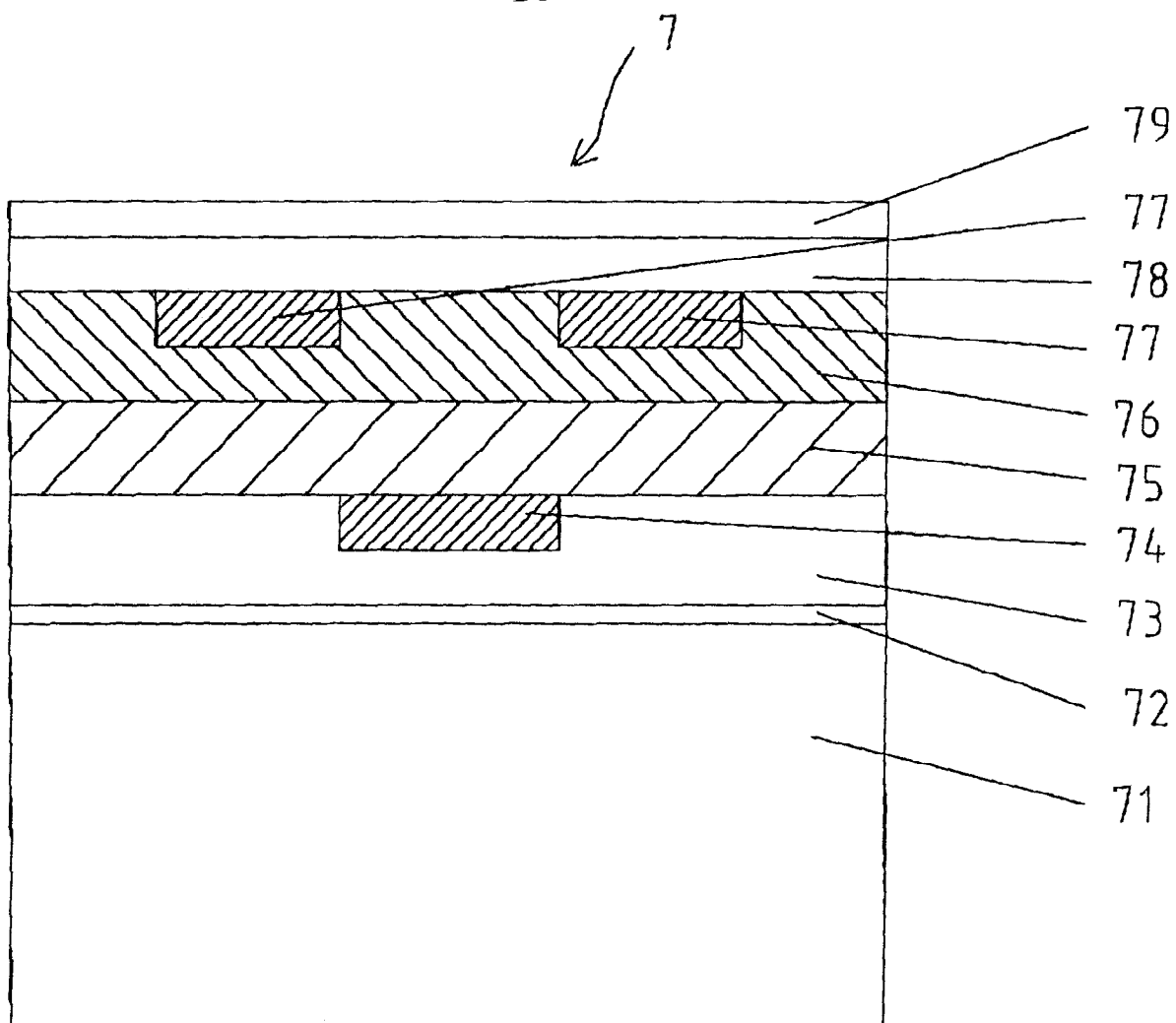
Фиг. 6с



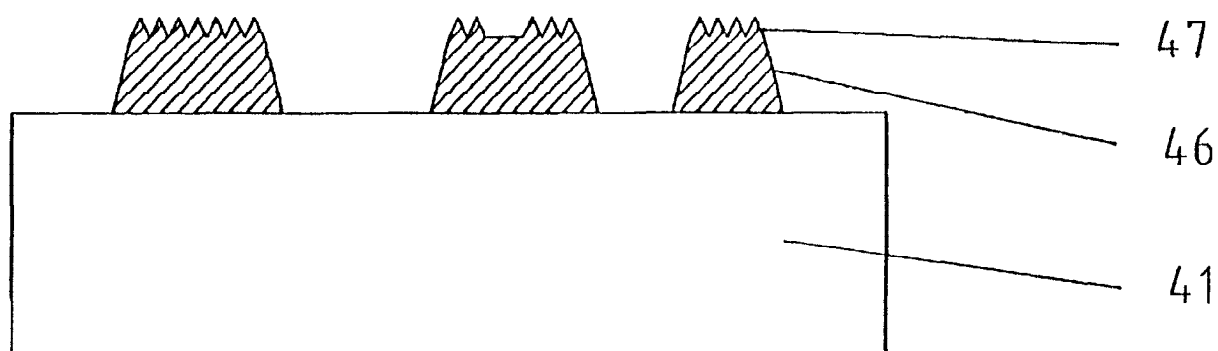
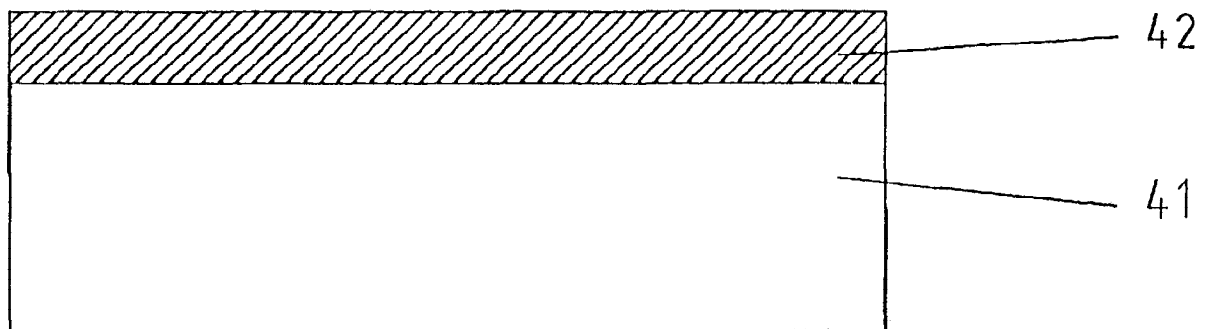
Фиг. 6d



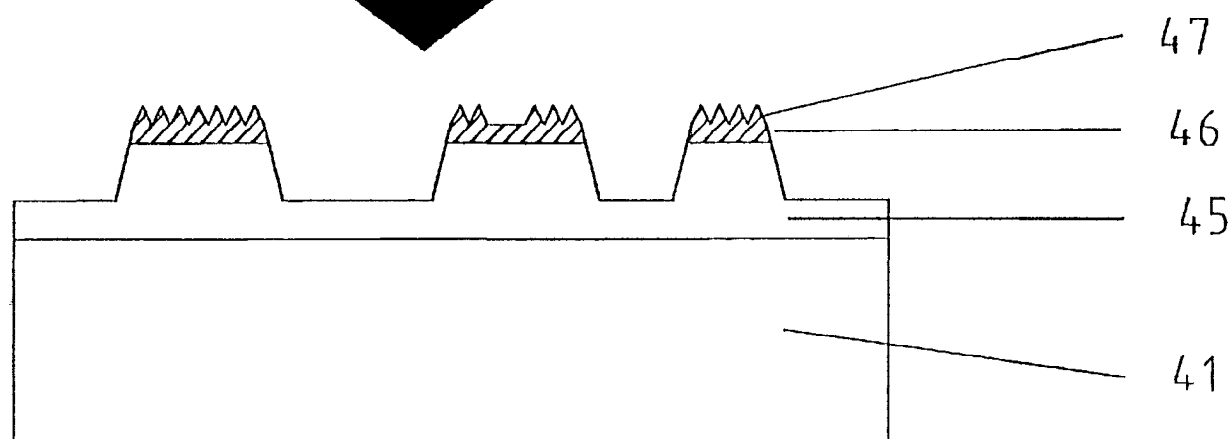
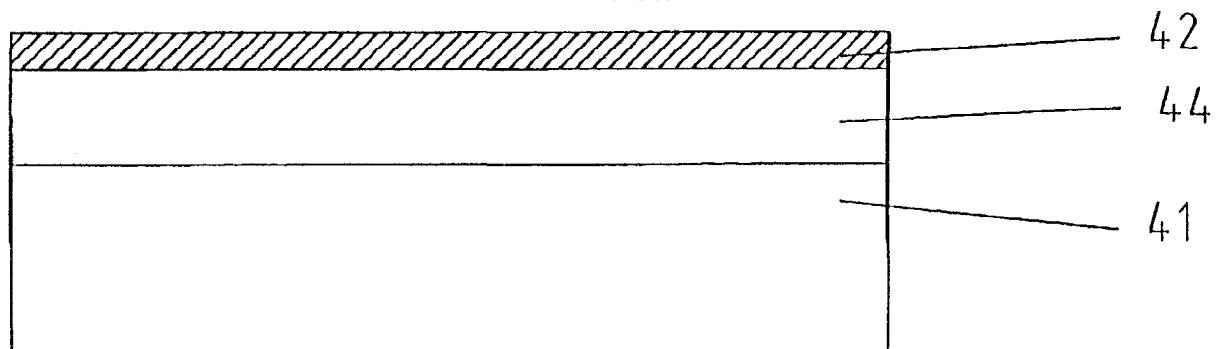
Фиг. 6e



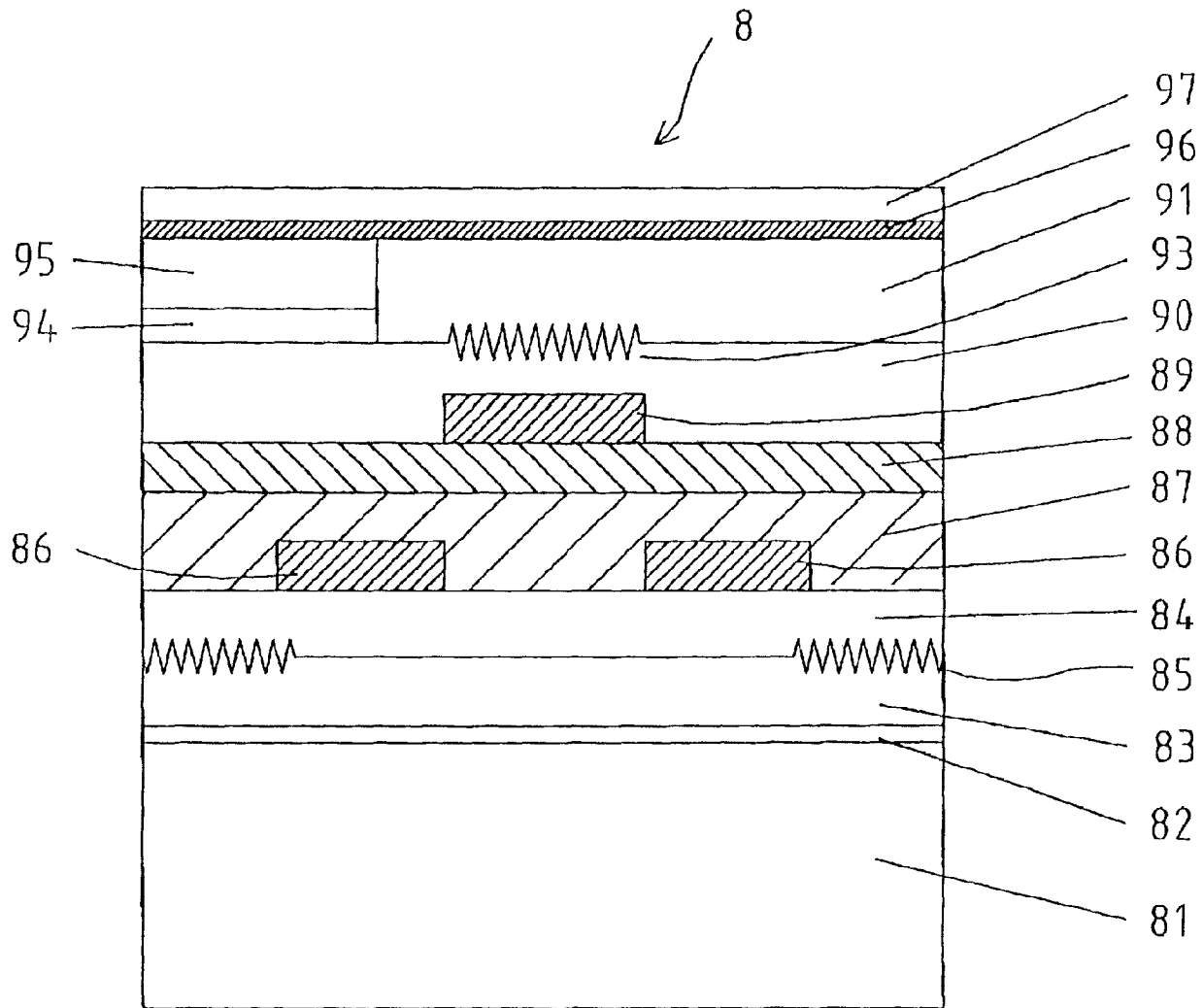
Фиг. 7



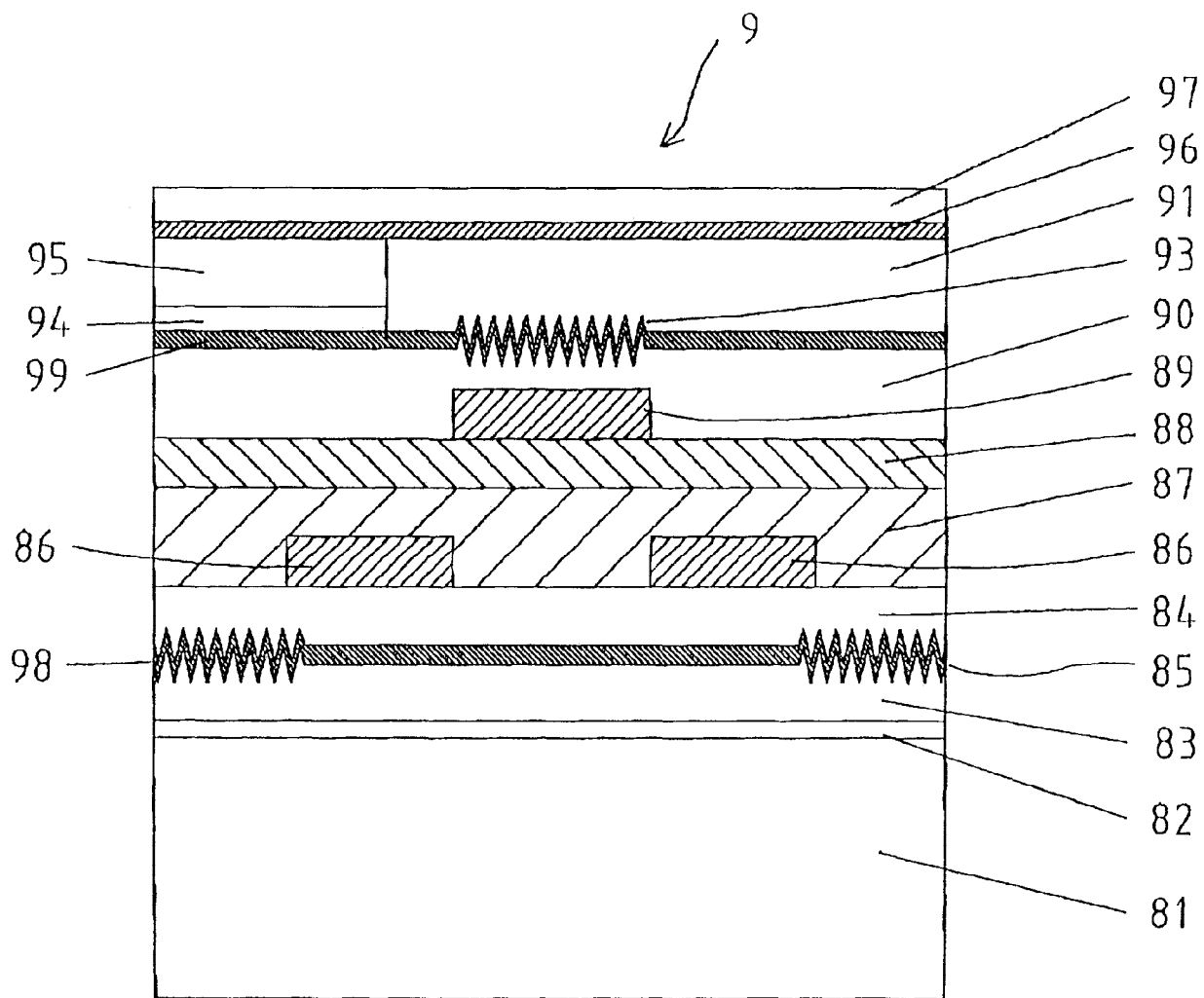
Фиг. 8а



Фиг. 8b



Фиг. 9а



Фиг. 9b