



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009132579/12, 28.08.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.08.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.08.2008 JP 2008-221494

(45) Опубликовано: 20.03.2011 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6315396 B1, 13.11.2001. US 6471339 B1,
29.10.2002. JP 3246046 A, 01.11.1991. RU
2326003 C2, 10.05.2005.

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу

(72) Автор(ы):

ОМАТА Коити (JP),
ИМАНАКА Йосиюки (JP),
ЯМАГУТИ Такааки (JP),
ТАМАРУ Юудзи (JP)

(73) Патентообладатель(и):

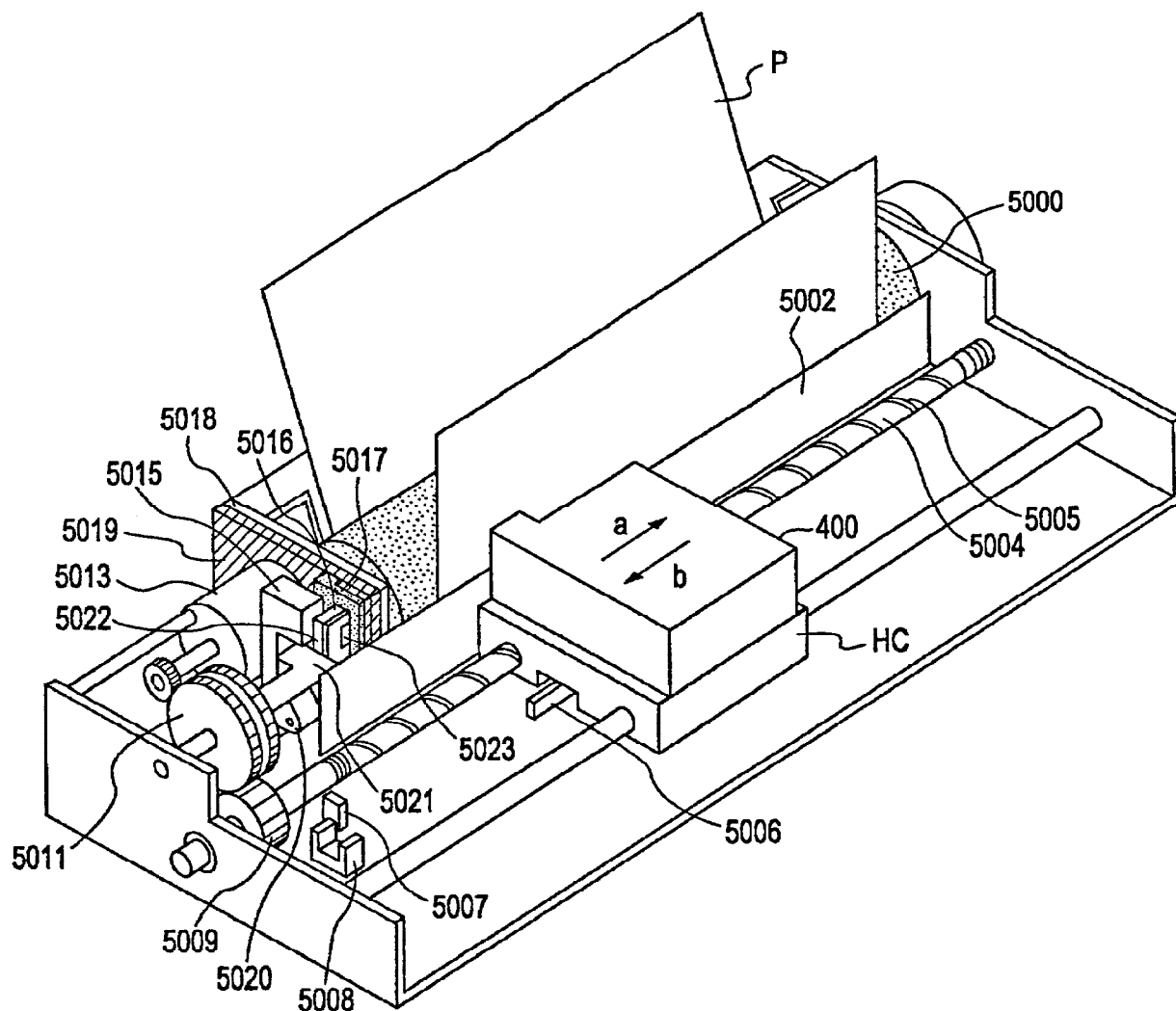
КЭНОН КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

(54) ОСНОВА ГОЛОВКИ ДЛЯ ВЫПУСКА ЖИДКОСТИ, СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ГОЛОВКА ДЛЯ ВЫПУСКА ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Предложен способ изготовления основы головки для выпуска жидкости, которая включает множество элементов для выпуска жидкости и нагревательный компонент для нагревания основы, при этом способ включает этапы, на которых: подготавливают основу, имеющую изолирующий слой, выполненный из изолирующего материала, расположенный на основе или над ней, обеспечивают проводящий слой, выполненный из проводящего материала, и образуют проводящую линию, выполненную

с возможностью подачи электрического тока для приведения в действие указанного элемента, и часть нагревательного компонента посредством использования проводящего слоя. Технический результат заключается в том, что основа печатающей головки выполнена с возможностью уменьшения неравномерностей распределения температуры в основе головки, а также увеличения качества формирования изображения с использованием простой структуры. 4 н. и 13 з.п. ф-лы, 20 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 1 4 3 5 4 C 1

RU 2 4 1 4 3 5 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2009132579/12, 28.08.2009**(24) Effective date for property rights:
28.08.2009

Priority:

(30) Priority:
29.08.2008 JP 2008-221494(45) Date of publication: **20.03.2011 Bull. 8**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu**

(72) Inventor(s):

**OMATA Koiti (JP),
IMANAKA Josijuki (JP),
JaMAGUTI Takaaki (JP),
TAMARU Juudzi (JP)**

(73) Proprietor(s):

KEhNON KABUSIKI KAJSJa (JP)

(54) BASE OF HEAD FOR LIQUID DISCHARGE, METHOD OF ITS MANUFACTURING AND LIQUID DISCHARGE HEAD

(57) Abstract:

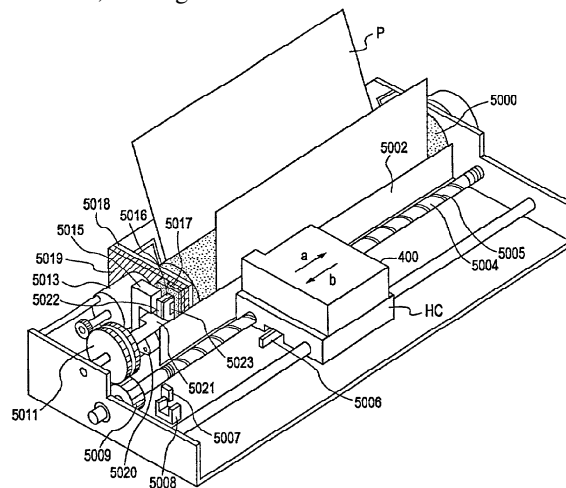
FIELD: printing industry.

SUBSTANCE: method is proposed to manufacture base of head for liquid discharge, which comprises multiple elements for liquid discharge and heating component for base heating, at the same time method includes the following stages, when: base is prepared, having insulating layer arranged of insulating material, arranged on base or above, a conducting layer is provided, made of conducting layer, and conducting line is formed, made with the possibility to supply electric current to actuate specified element, and part of heating component by means of conducting layer usage.

EFFECT: base of printing head is arranged with the possibility to reduce uneven distribution of temperature in base of head, and also to increase quality of image formation with application of simple

structure.

17 cl, 20 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретения

Настоящее изобретение относится к основе головки для выпуска жидкости, способу изготовления основы головки для выпуска жидкости и головке для выпуска жидкости.

Уровень техники

5 Обычная головка для выпуска жидкости, относящаяся к термическому типу (далее также называемая головкой), включает основу головки для выпуска жидкости (далее также называемую основой головки), имеющую нагреватель, обеспечивающий выпуск жидкости, и проводящий слой для создания электрического соединения; и компонент,
10 имеющий канал выпуска, который соответствует нагревателю и выпускает жидкость.

В последние годы к выполняемым основой головки функциям добавили стабилизацию выпуска жидкости. Одну из функций стабилизации обеспечивают при помощи предварительного нагрева основы головки нагревательным компонентом (далее также называемым дополнительным нагревателем), установленным на основе в
15 дополнение к нагревательному элементу для выпуска жидкости (далее также называемому нагревателем).

В качестве такого дополнительного нагревателя в опубликованной заявке на патент Японии № 3-005151, например, описана структура, в которой нагреватель и
20 дополнительный нагреватель выполнены из проводящего слоя. Дополнительный нагреватель нагревает основу головки, чтобы предотвратить ухудшение характеристик выпуска при низкой температуре.

В то же время при увеличении числа нагревательных элементов увеличиваются и
25 размеры основы головки. Кроме того, когда увеличивается число цветов краски, увеличивается и число каналов подачи, что приводит к увеличению размеров основы головки. Таким образом, согласно известному уровню техники при предварительном нагреве основы головки в ней, вероятно, могут возникать неравномерности распределения температуры.

30 Если неравномерности в распределении температуры в основе головки увеличиваются, для разных сопел могут различаться такие характеристики выпуска, как объем выпуска и скорость выпуска капель краски. Это может стать причиной неодинаковой плотности и нарушения в порядке нанесения точек из капель краски. Может ухудшиться качество формирования изображения.

35 В частности, если перед операцией формирования изображения выполняется предварительный нагрев, температура основы головки должна быть быстро увеличена до заданного уровня. Из-за этого увеличивается мощность, подводимая к дополнительному нагревателю. В основе головки между областью, близкой к
40 дополнительному нагревателю, и областью, удаленной от него, может возникнуть большой градиент температур.

Кроме того, если предварительный нагрев выполняется, чтобы поддержать температуру головки на заданном уровне во время формирования изображения, градиент температур может увеличиться при установлении высокой температуры
45 основы головки. Это может ухудшить качество формирования изображения.

Раскрытие изобретения

Соответственно, настоящим изобретением предлагается основа головки и головка, выполненные с возможностью уменьшения неравномерностей распределения
50 температуры в основе головки, а также увеличения качества формирования изображения с использованием простой структуры.

Кроме того, настоящим изобретением предлагается способ легкого изготовления такой основы головки с уменьшенным потреблением энергии.

Согласно одному из аспектов настоящего изобретения предложен способ изготовления основы головки для выпуска жидкости. Основа имеет элемент, выполненный с возможностью генерирования тепловой энергии для выпуска жидкости. Способ включает следующие этапы, на которых: подготавливают основу, имеющую на поверхности или над поверхностью изолирующий слой, выполненный из изолирующего материала; обеспечивают проводящий слой, расположенный на изолирующем слое или над ним, который выполнен из проводящего материала; и образуют проводящую линию и нагревательный компонент, используя проводящий слой, причем проводящая линия выполнена с возможностью подачи электрического тока для приведения в действие указанного элемента, а нагревательный компонент электрически изолирован от проводящей линии и выполнен с возможностью генерирования тепла для нагревания основы головки для выпуска жидкости.

В соответствии с данным аспектом настоящего изобретения предлагается основа головки, в которой может быть уменьшена неравномерность распределения температуры и которая позволяет увеличить качество формирования изображения. Кроме того, предлагается способ изготовления, при помощи которого можно легко получить вышеуказанную основу головки.

Дополнительные особенности настоящего изобретения станут очевидными из приведенного ниже описания приведенных в качестве примера вариантов осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 в общем иллюстрирует устройство для выпуска жидкости.

Фиг.2 представляет собой структурную схему, иллюстрирующую принципы управления устройством для выпуска жидкости.

Фиг.3 представляет собой общий вид, показывающий пример головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.4 представляет собой вид в перспективе с пространственным разнесением элементов, иллюстрирующий последовательность сборки основы примерной головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.5 представляет собой вид сверху проводящего слоя основы головки согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.6 представляет собой вид сверху первого проводящего слоя основы головки согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.7 иллюстрирует взаимосвязь между дополнительными нагревателями и соплами, показанными на фиг.5.

Фиг.8 представляет собой вид в перспективе, иллюстрирующий пример головки.

Фиг.9 представляет собой принципиальную электрическую схему для цепи одного канала подачи в основе головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.10А и 10В иллюстрируют последовательность и содержимое сигналов DATA.

Фиг.11 представляет собой принципиальную электрическую схему для эквивалентной цепи секции приводных устройств.

Фиг.12 представляет собой вид сверху проводящего слоя основы головки согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.13А-13D представляют собой поперечные сечения нагревателя, обеспечивающего выпуск.

Фиг.14 представляет собой поперечное сечение, иллюстрирующее электрод для внешнего соединения, соответствующий этому варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.15 представляет собой схему электрических соединений для дополнительного нагревателя согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения.

Фиг.16А-16Е иллюстрируют приведенный в качестве примера способ изготовления основы головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.17А-17Е иллюстрируют приведенный в качестве примера способ изготовления основы головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.18 схематично иллюстрирует нагреватель, обеспечивающий выпуск.

Фиг.19А и 19В иллюстрируют приведенный в качестве примера способ изготовления основы головки, примененной в настоящем изобретении.

Фиг.20А-20С иллюстрируют приведенный в качестве примера способ изготовления основы головки, примененной в настоящем изобретении.

Описание вариантов осуществления изобретения

Фиг.3 представляет собой вид в перспективе примера узла головки для выпуска жидкости согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.3, узел 400 головки включает в себя головку для выпуска жидкости (далее называемую головкой), которая имеет два удлиненных канала подачи. Каждый канал подачи имеет ширину формирования изображения, составляющую 0,85 дюйма.

Сначала будет кратко описано устройство для выпуска жидкости (устройство струйной печати).

Фиг.1 в общих чертах иллюстрирует устройство для выпуска жидкости, которое можно применить в настоящем изобретении. Как показано на фиг.1, ходовой винт 5004 приводится во вращение в соответствии с нормальным или обратным вращением приводного электродвигателя 5013 через зубчатые колеса 5011 и 5009, обеспечивающие передачу движущей силы. Каретка НС имеет штифт (не показан), входящий в зацепление со спиральной канавкой 5005 ходового винта 5004. Когда ходовой винт 5004 вращается, каретка НС совершает возвратно-поступательное перемещение в направлениях, указанных стрелками а и b. На каретке НС установлен узел 400 головки.

Прижимная пластина 5002, выполненная в виде листа, прижимает лист Р, на котором формируют изображение, к бумагоопорному валику 5000 в диапазоне перемещения каретки НС. Фотодатчики 5007 и 5008 представляют собой элементы, определяющие положение покоя, которые обнаруживают рычаг 5006 каретки НС, находящийся в зоне обнаружения, и изменяют направление вращения приводного электродвигателя 5013. Крышка 5022 закрывает переднюю поверхность узла 400 головки, обеспечивая воздухонепроницаемость. Опорой крышке 5022 служит опорный элемент 5016. Отсасывающий элемент 5015 через отверстие 5023 в крышке 5022 выполняет операцию отсасывания и возврата в нормальное состояние для узла 400 головки. Опорная пластина 5008 коробчатой формы служит опорой для чистящего лезвия 5017 и элемента 5019. Элемент 5019 позволяет чистящему лезвию 5017 перемещаться в направлении вперед-назад. Конструкция чистящего лезвия 5017 не ограничивается описанной выше. В этом варианте осуществления настоящего изобретения может быть использовано любое из обычных чистящих лезвий. Операцию отсасывания и возврата в нормальное состояние инициирует рычаг 5021. Рычаг 5021 перемещается при перемещении кулачка 5020, входящего в контакт с кареткой НС. Рычаг 5021 перемещается под действием движущей силы от приводного электродвигателя, и этим рычагом управляют посредством механизма передачи, например, муфты.

Операции закрывания крышкой, очистки, а также отсасывания и возврата в

нормальное состояние выполняются в соответствующих положениях, когда каретка НС перемещается ходовым винтом 5004 в зону положения покоя. Пока требуемые операции выполняются в должные моменты времени, этот вариант осуществления настоящего изобретения можно применить к любому конструктивному решению.

Далее со ссылкой на структурную схему, показанную на фиг.2, будет описана секция схемы управления, предназначенной для управления операцией формирования изображения, выполняемой устройством для выпуска жидкости. Как показано на фиг.2, секция схемы управления имеет интерфейс 1700, в который поступает сигнал формирования изображения. Кроме того, секция схемы управления включает микропроцессор 1701 (MPU), ПЗУ 1702 (ROM), в котором хранится программа управления, исполняемая микропроцессором 1701, и динамическое ОЗУ 1703 (DRAM), в котором хранятся сигнал формирования изображения и различные данные, такие как данные для формирования изображения, направляемые в узел 1708 головки. Далее, секция схемы управления включает матрицу 1704 логических элементов (GA), которая управляет поступлением данных для формирования изображения, предназначенных для узла 1708 головки. Секция схемы управления выводит сигнал, обеспечивающий приведение в действие узла 1708 головки, через матрицу 1704 логических элементов. Матрица 1704 логических элементов также управляет передачей данных между интерфейсом 1700, микропроцессором 1701 и динамическим ОЗУ 1703.

Секция схемы управления имеет электрическое соединение с электродвигателем 1710 перемещения, который перемещает узел 1708 головки, и электродвигателем 1709 подачи, который подает лист для формирования изображения. Секция схемы управления приводит в действие электродвигатель 1709 подачи и электродвигатель 1710 перемещения посредством приводных устройств 1706 и 1707. В узле 1708 головки установлена головка 1705. Головка 1705 имеет нагреватель, обеспечивающий выпуск (далее также называемый нагревателем), служащий в качестве элемента, генерирующего тепловую энергию для выпуска жидкости, и схему приведения в действие, предназначенную для приведения в действие нагревателя.

Далее будет описана работа вышеуказанной схемы управления. Когда в интерфейс 1700 поступает сигнал формирования изображения, этот сигнал посредством матрицы 1704 логических элементов и микропроцессора 1701 преобразуется в данные для формирования изображения. Затем приводятся в действие приводные устройства 1706 и 1707 электродвигателей, а также в соответствии с данными для формирования изображения, посланными в головку 1705, находящуюся в узле 1708 головки, приводится в действие нагреватель. В результате выполняется формирование изображения.

Далее со ссылкой на фиг.3 будет описан узел 400 головки.

Как показано на фиг.3, головка 50 прикреплена к несущему корпусу 301, выполненному из оксида алюминия, и соединена с дополнительной емкостью 403. Линия передачи сигнала и линия подачи питания к головке 50 соединены с печатной платой 402 посредством линии 401, представляющей собой ленту, присоединение которой осуществляют при помощи автоматизированного присоединения к выводам на ленточном носителе (ТАВ). Печатная плата 402 имеет контактную площадку. Контактная площадка имеет электрическое соединение с соединительным элементом каретки.

Фиг.4 представляет собой вид в перспективе с пространственным разнесением

элементов, специально приведенный, чтобы показать область крепления между головкой 50 и несущим корпусом 301. Фиг.8 представляет собой вид в перспективе головки, которую можно применить в конструкции, показанной на фиг.4.

Как показано на фиг.4, несущий корпус 301 имеет второй несущий корпус 302, который предварительно скреплен с несущим корпусом 301. Сквозные области 303 подачи выполнены в несущем корпусе 301 в двух положениях. Поверхность несущего корпуса 301, находящаяся с противоположной стороны от головки 50, прикреплена к дополнительной емкости 403, чтобы обеспечить сообщение с внутренним пространством дополнительной емкости 403 через области 303 подачи. Второй несущий корпус 302 выполнен таким образом, чтобы высота его поверхности совпадала с высотой поверхности головки 50 для обеспечения легкого соединения между внутренним концевым выводом линии 401 ТАВ и площадками головки 50.

Головку 50 прикрепляют к несущему корпусу 301 аналогично процессу крепления кристалла к подложке, линию 401 ТАВ прикрепляют ко второму несущему корпусу 302 и внутренний концевой вывод линии 401 ТАВ соединяют с площадками головки 50. Затем несущий корпус 301 стыкуют с дополнительной емкостью 403, чтобы соединить линию 401 ТАВ с печатной платой 402. Печатную плату 402 прикрепляют к дополнительной емкости 403 при помощи герметика. Таким образом, изготовление узла 400 головки завершается.

Головка 50 включает основу 100 головки для выпуска жидкости (далее также называемую основой головки), имеющую каналы 101 подачи, представляющие собой удлиненные сквозные отверстия, и нагреватели 501, а также элемент 56, обеспечивающий стенку для создания пути прохождения краски. Каналы 101 подачи, или удлиненные сквозные отверстия, выполнены в кремниевой основе. С обеих сторон каждого канала 101 подачи расположены матрицы нагревателей 501. Нагреватели 501 генерируют энергию для выпуска жидкости. Каждый нагреватель 501 соединен с электрической линией для подачи питания. Электрическая линия имеет электрическое соединение с внешней средой через площадки 110 для внешних соединений, расположенные на основе 100 головки. На основе 100 головки расположен элемент 56, имеющий матрицы 210 каналов выпуска. Каждая матрица 210 каналов выпуска содержит множество каналов 200 выпуска. Каналы 200 выпуска расположены в элементе 56 напротив нагревателей 501.

Первый вариант

Фиг.5 представляет собой вид сверху, приведенный в основном для того, чтобы показать второй проводящий слой, который образует проводящую линию для подачи питания к множеству нагревателей. Фиг.6 представляет собой вид сверху, приведенный в основном для того, чтобы показать первый проводящий слой, который образует линию основного соединения, соединенную в основном со схемой приведения в действие. Фиг.7 представляет собой вид сверху, иллюстрирующий взаимосвязь в головке между областью, используемой для размещения дополнительного нагревателя, служащего нагревательным компонентом, обеспечивающим предварительный нагрев основы головки для выпуска жидкости, и соплами, осуществляющими выпуск жидкости.

Как показано на фиг.5, 6 и 7, в основе 100 головки выполнены два удлиненных канала 101 подачи, размещенных таким образом, чтобы они были параллельны друг другу в продольном направлении. Каналы 101 подачи проходят насквозь через основу 100 головки в направлении по ее толщине. Как показано на фиг.6, матрица 102 нагревателей, обеспечивающих выпуск, или матрица элементов, включающая

множество указанных нагревателей, а также матрица приводных устройств, включающая множество приводных устройств, служащих в качестве элементов, обеспечивающих включение/выключение указанных нагревателей, размещены вдоль продольного направления каналов 101 подачи по их краям. С противоположной стороны канала 101 подачи относительно матрицы 102 нагревателей, обеспечивающих выпуск, размещены схемы приведения в действие и линия 103 схем приведения в действие. Схемы приведения в действие, включая схему AND (Логическое «И»), выводят сигналы в секцию приводных устройств. Линия 103 схем приведения в действие соединена со схемами приведения в действие.

Проводящая линия для соединения элементов схем приведения в действие и линия 103 схем приведения в действие образованы из первого проводящего слоя, выполненного, например, из алюминия. Первый проводящий слой расположен над поверхностью основы 100 головки в направлении, перпендикулярном к этой поверхности, на которой расположены секция приводных устройств и элементы (например, схема AND), используемые для схем приведения в действие. Часть первого проводящего слоя функционирует как дополнительные нагреватели 512, образованные из этого слоя. Дополнительные нагреватели 512 размещены под прямым углом к матрице 102 нагревателей, обеспечивающих выпуск.

Над поверхностью основы 100 головки, выполненной из первого проводящего слоя, в направлении, перпендикулярном этой поверхности, расположена проводная линия, выполненная из второго проводящего слоя, при этом между проводной линией и указанной поверхностью основы головки расположен изолирующий слой. Над секцией приводных устройств в направлении, перпендикулярном поверхности основы 100 головки, расположены линии 120 питания (VH) и линии 121 питания (GNDH). Линии 120 питания (VH) и линии 121 питания (GNDH) расположены над секцией приводных устройств в направлении, перпендикулярном поверхности основы 100 головки. Линии 120 питания (VH) и линии 121 питания (GNDH) выполнены из второго проводящего слоя и подают питание к множеству нагревателей. Кроме того, как показано на фиг.5, из второго проводящего слоя образованы удлиненные дополнительные нагреватели 511, которые проходят в продольном направлении каналов подачи (т.е. вдоль матрицы элементов, расположенной вдоль каналов подачи) в зоне между расположенными поблизости друг от друга каналами подачи и в зонах между каналами подачи и краями основы 100 головки. Следует отметить, что линии 121 питания (GNDH), выполненные из второго проводящего слоя, могут быть размещены на части схем приведения в действие и линии 103 схем приведения в действие.

Как показано на фиг.5 и 7, элемент 56, в котором выполнен каналы 200 выпуска, выполнен из полимера. Элемент 56 расположен над матрицей 102 нагревателей, обеспечивающих выпуск, в направлении, перпендикулярном поверхности основы 100 головки. Фиг.8 представляет собой вид в перспективе головки. Как показано на фиг.8, элемент 56, выполненный из полимера и имеющий каналы 200 выпуска, соответствующие нагревателям 501, обеспечивающим выпуск, расположен над нагревателями 501. Жидкость, нагретая нагревателями 501, обеспечивающими выпуск, выпускается из каналов 200 выпуска, и, таким образом, выполняется операция формирования изображения.

Далее будет описан способ приведения в действие нагревателя, обеспечивающего выпуск.

Фиг.9 представляет собой принципиальную электрическую схему цепи,

предназначенной для приведения в действие нагревателей, обеспечивающих выпуск, размещенных у одного из краев канала 101 подачи в направлении его короткой стороны. У этого края канала 101 подачи в направлении его короткой стороны размещено 256 нагревателей, обеспечивающих выпуск. Если предположить, что 16
 5 нагревателей, обеспечивающих выпуск, образуют один блок, то все нагреватели, обеспечивающие выпуск, разделены на 16 блоков. Для приведения в действие нагревателей, обеспечивающих выпуск, используется управление с разделением по времени. При управлении с разделением по времени момент времени приведения в
 10 действие изменяется для каждого блока.

Как показано на фиг.10A и 10B, в DATA_EV или DATA_OD вводятся данные размером 20 бит, а эти данные поступают в блок хранения/извлечения (S/R). Первые 16 бит соответствуют сигналу DATA, предназначенному для выбора одного из расположенных рядом друг с другом нагревателей, обеспечивающих выпуск, из
 15 матрицы, которую необходимо приводить в действие. Сигнал DATA представляет собой любой сигнал от DATA0 до DATA15. Оставшиеся 4 бита соответствуют сигналу BE. Сигнал BE генерирует сигнал BLE выбора блока, предназначенный для выбора одного из блоков. 4 бита с BE0 по BE3 декодируются в 16 сигналов с
 20 разделением времени с BLE0 по BLE15.

Фиг.11 представляет собой эквивалентную цепь секции приводных устройств. Как показано на фиг.11, один из сигналов с DATA0 по DATA15 вводится как сигнал DATA. Сигналы с BLE0 по BLE15 последовательно соединены со схемами AND, расположенными в соответствии с нагревателями, обеспечивающими выпуск.
 25 Сигнал DATA и сигнал BLE вводятся одновременно. Сигнал, выводимый из схемы AND, приводит в действие транзистор 502 приводного устройства, который используется как элемент включения/выключения за счет усиления при помощи схемы 503 усиления. Когда транзистор 502 приводного устройства приводится в
 30 действие, в нагреватель 501, обеспечивающий выпуск, подается мощность, и в результате этот нагреватель 501 приводится в действие.

Далее рассмотрена надежность дополнительного нагревателя.

Когда часть проводной линии используется в качестве дополнительного нагревателя путем подачи большого электрического тока в алюминий, который, как
 35 правило, используется в качестве проводящего слоя, необходимо учитывать стойкость к электромиграции.

Электромиграция (далее также называемая ЭМ) представляет собой физическое явление, при котором атомы алюминия в проводной линии движутся в направлении
 40 потока электронов, когда в проводной линии возникает электрический ток. В результате могут создаваться пустоты и могут возникнуть поверхностные дефекты, такие как бугорки и усы.

Среднее время до выхода из строя основы головки из-за ЭМ определяется на основе эмпирического уравнения Блэка. Если обратиться к эмпирическому уравнению
 45 Блэка, среднее время до выхода из строя в общем случае обратно пропорционально плотности электрического тока в n-й степени (n обычно равно 2). То есть, когда проводная линия используется в качестве дополнительного нагревателя, плотность тока должна быть равна или меньше заданного значения, чтобы обеспечить для
 50 основы головки достаточно продолжительный срок службы с учетом ЭМ.

Эмпирическое уравнение Блэка является следующим:

$$MTTF = A \cdot J^{-n} \cdot e^{E_a/kT} \quad (1)$$

где MTTF - среднее время до выхода из строя (часы), A - постоянная, определяемая

в зависимости от структуры и материала проводной линии, J - плотность тока (A/cm^2), n - постоянная, обычно равная 2, отражающая зависимость от плотности тока и определяемая градиентом температур, состоянием запуска и т.д., E_a - энергия активации (эВ), обычно составляющая от 0,4 до 0,7 эВ и зависящая от ориентации, диаметра частиц, защитной пленки и т.д., k - постоянная Больцмана, а именно: $8,616 \cdot 10^{-5}$ эВ/К, и T - абсолютная температура (К) проводной линии.

Чтобы использовать проводную линию в качестве дополнительного нагревателя, необходима потребляемая мощность, которая больше или равна некоторому значению. Чтобы обеспечить более продолжительный срок службы с учетом ЭМ, когда тепло генерируется при необходимой потребляемой мощности, в частности, чтобы уменьшить плотность тока при одновременном сохранении постоянного соотношения «напряжение-ток», необходимо увеличить как длину, так и площадь поперечного сечения проводной линии. Например, когда удваиваются длина проводной линии и площадь поперечного сечения этой линии, сопротивление проводной линии, используемой для создания дополнительного нагревателя, не изменяется и в результате не изменяется потребляемая мощность. Однако плотность тока может снизиться наполовину. С учетом эмпирического уравнения Блэка среднее время до выхода из строя из-за ЭМ может фактически увеличиться в четыре раза.

Как описано выше, чтобы обеспечить приемлемый срок службы с учетом ЭМ, дополнительный нагреватель должен иметь соответствующую длину и соответствующую площадь поперечного сечения проводной линии. Кроме того, чтобы выполнить предварительный нагрев при равномерном распределении температуры, проводную линию нужно разместить как можно более равномерным образом в плоскости основы головки.

Чтобы обеспечить должную длину проводной линии для дополнительного нагревателя и разместить проводную линию, по существу, равномерно в основе головки, можно сделать дополнительный нагреватель из множества проводящих слоев. Например, когда основа головки относится к термическому типу, эта основа, как правило, включает линию, предназначенную для подачи питания к нагревателю, и логическую линию, используемую для схемы, предназначенной для приведения нагревателя в действие. В такой основе головки для линии подачи питания используется второй проводящий слой, а для логической линии используется первый проводящий слой. В результате обеспечивается эффективное размещение нагревателя таким образом, что он проходит, не прерываясь, через зону, не занятую двумя каналами подачи, как показано на фиг.5-7. При таком размещении предварительный нагрев можно выполнять при равномерном распределении температуры.

Далее со ссылкой на фиг.16А-16Е будет описан приведенный в качестве примера способ изготовления основы головки, соответствующей данному варианту осуществления настоящего изобретения. Фиг.16А-16Е иллюстрируют способ изготовления основы головки, что показано применительно к поперечному сечению плоскостью XVI-XVI на фиг.5.

Подготавливают основу 600, состоящую из кремния и имеющую секцию приводных устройств и элементы для схем приведения в действие, включая схему AND. На основу посредством металлизации напылением или тому подобного наносят определенный материал, например алюминий, в результате чего первый проводящий слой 112 образован проводящим материалом, например Al-Cu (фиг.16А). На первый проводящий слой 112 наносят кислотостойкий слой, создают рисунок путем фотолитографии и т.д. и выполняют травление. Соответственно, из первого

проводящего слоя образуются проводная линия для соединения элементов схем приведения в действие, линия 103 схем приведения в действие для передачи логического сигнала, например сигнала данных для формирования изображения или сигнала для блоков в схему AND, и часть дополнительного нагревателя (фиг.16B).

При помощи химического осаждения из паровой фазы (CVD) и т.п. на вышеуказанной структуре создают изолирующий слой 115, выполненный из оксида кремния или тому подобного (фиг.16C). На изолирующий слой 115 наносят кислотостойкий слой, создают рисунок путем фотолитографии и т.д. и выполняют травление.

Соответственно, в изолирующем слое 115 получается отверстие для области соединения. На вышеуказанной структуре создают резистивный слой 114, выполненный, например, из TaSiN или WSiN, и второй проводящий слой 111, выполненный из такого материала, как Al (фиг.16D). По аналогии с первым проводящим слоем 112, создают рисунок для резистивного слоя 114 и второго проводящего слоя, чтобы получить линии 120 питания (VH) и линии 121 питания (GNDH) для подачи питания к множеству нагревателей, и обеспечивают дополнительные нагреватели 511 (фиг.16E).

На фиг.18 в увеличенном масштабе схематично показана часть нагревателя 501, обеспечивающего выпуск. Нагреватель 501, обеспечивающий выпуск, расположен вдоль продольного направления канала подачи краски. Этот нагреватель 501 имеет электрическое соединение с отдельной линией 504, образованной из второго проводящего слоя, которая предназначена для подачи питания.

Фиг.19А и 19В иллюстрируют способ изготовления нагревателя 501, обеспечивающего выпуск, что показано применительно к поперечному сечению плоскостью XIX-XIX на фиг.18. Часть отдельной линии 504 из второго проводящего слоя 123, находящуюся в контакте с резистивным слоем 114, удаляют с основы, созданной в соответствии со способом изготовления, показанным на фиг.16А-16Е. В результате отдельная линия 504 разделяется на первую часть 505 и вторую часть 506, которая отделена от первой части 505. Часть резистивного слоя 114, находящегося в положении между первой и второй частями 505 и 506 линии, служит в качестве нагревателя 501, предназначенного для выпуска жидкости.

Далее более подробно описана структура дополнительных нагревателей, показанных на фиг.7. Дополнительные нагреватели, предназначенные для нагрева основы, включают дополнительные нагреватели 512, выполненные из первого проводящего слоя, и дополнительные нагреватели 511, выполненные из изолирующего слоя, резистивного слоя и второго проводящего слоя. Дополнительные нагреватели 512 и 511 установлены друг на друга в указанном порядке следования от основы 100 головки. В изолирующем слое, в тех зонах, где плоскости дополнительных нагревателей 512 и 511 перекрываются, выполнены отверстия 113. Дополнительные нагреватели 512 из первого проводящего слоя и дополнительные нагреватели 511 из второго проводящего слоя имеют электрическое соединение друг с другом в отверстиях 113. Такие области электрического соединения называются областями соединения. Дополнительные нагреватели 512 из первого проводящего слоя и дополнительные нагреватели 511 из второго проводящего слоя имеют электрическое соединение друг с другом через эти области соединения.

В данном варианте осуществления настоящего изобретения резистивный слой 114 размещают между изолирующим слоем 115 и отдельной линией 504, выполненной из второго проводящего слоя 123. Однако резистивный слой 114 может быть расположен на проводной линии, как показано на фиг.17А-17Е и фиг.20А-20С. Фиг.17А-17Е

иллюстрируют способ изготовления основы 100 головки, что показано применительно к поперечному сечению плоскостью XVII-XVII на фиг.5. Процедура до создания изолирующего слоя 115 включительно аналогична процедуре в том случае, когда между изолирующим слоем 115 и отдельной линией 504, выполненной из второго проводящего слоя 123, создают резистивный слой 114 (фиг.17А-17С). На изолирующий слой 115 наносят кислотостойкий слой, создают рисунок путем фотолитографии и т.д. и выполняют травление. Соответственно, в изолирующем слое 115 образуются отверстия, используемые для областей соединения. На вышеуказанной структуре создают второй проводящий слой 111, выполненный из Al и т.п. (фиг.17D). По аналогии с первым проводящим слоем, создают рисунок для второго проводящего слоя 123, чтобы получить линии 120 питания (VH) и линии 121 питания (GNDH) для подачи питания к множеству нагревателей, и обеспечивают дополнительные нагреватели 511 (фиг.17Е). Фиг.20А-20Е иллюстрируют способ изготовления нагревателя 501, обеспечивающего выпуск, что показано применительно к поперечному сечению плоскостью XX-XX на фиг.18. Часть отдельной линии 504, выполненной из второго проводящего слоя 123, созданного на изолирующем слое 115, удаляют. В результате отдельная линия 504 разделяется на первую часть 505 и вторую часть 506, которая отделена от первой части 505. Затем от положения на изолирующем слое 115 между первой и второй частями 505 и 506 линии до положений на указанных первой и второй частях 505 и 506 линии создают резистивный слой 114. Часть резистивного слоя 114, находящаяся в положении между первой и второй частями 505 и 506 линии, служит в качестве нагревателя 501, предназначенного для выпуска жидкости.

Когда температура основы имеет заданный уровень или ниже этого уровня, на площадку 110 для внешнего соединения через внутренний концевой вывод линии 401 ТАВ подают напряжение, в результате чего возникает электрический ток. Электрический ток протекает в дополнительный нагреватель 511, область соединения, дополнительный нагреватель 512, область соединения и дополнительный нагреватель 511, ..., в указанном порядке, и течет к другой площадке 110 для внешнего соединения. Как результат, дополнительные нагреватели генерируют тепло и повышают температуру основы до заданного уровня. После того как температура основы повысилась, уровень напряжения, подаваемого на дополнительные нагреватели, снижают и им управляют таким образом, чтобы поддерживать постоянную температуру основы.

Как описано выше, в этом варианте осуществления настоящего изобретения дополнительные нагреватели обеспечены в зоне между двумя расположенными поблизости друг от друга каналами 101 подачи и в зонах между каналами 101 подачи и краями основы 100 головки. При такой конфигурации можно осуществлять равномерный предварительный нагрев основы 100 головки в направлении нагревателей, образующих матрицу 102 нагревателей, обеспечивающих выпуск. При такой конфигурации можно легко обеспечить должные ширину и длину проводной линии, чтобы уменьшить плотность тока в дополнительных нагревателях. Следовательно, можно увеличить надежность дополнительных нагревателей.

При использовании вышеописанных дополнительных нагревателей можно поддерживать равномерное распределение температуры в основе в направлении матрицы из нагревателей. Таким образом, можно выровнять характеристики выпуска жидкости (краски) и можно увеличить качество формирования изображения.

Второй вариант

Авторы настоящего изобретения изучили случай, когда требуется высокая сопротивляемость из-за предварительного нагрева с еще более высоким электрическим током и из-за долгосрочного использования головки.

В обычной основе головки друг на друге расположены нагревательный проводящий слой и резистивный слой. В качестве нагревателя используется зона, контактирующая с резистивным слоем и не занятая нагревательным проводящим слоем.

В нагревателе может использоваться конструкция, в которой второй проводящий слой 111, показанный на фиг.13А (второй проводящий слой 123, показанный на фиг.19А), расположен над резистивным слоем 114, либо конструкция, в которой второй проводящий слой 111, показанный на фиг.13В (второй проводящий слой 123, показанный на фиг.20А), расположен под резистивным слоем 114.

В конструкции, показанной на фиг.13А, последовательно создают резистивный слой 114 и второй проводящий слой 111, а травление выполняют только в областях нагревателя из второго проводящего слоя 111. Таким образом, можно создать нагреватели с высокой точностью.

В течение продолжительного периода времени для дополнительного нагревателя, показанного на фиг.13А, выполнялось испытание на стойкость к ЭМ. В результате было обнаружено, что область соединения между проводящими слоями имеет более низкую сопротивляемость ЭМ, чем у области линии. В частности, сопротивляемость ЭМ области соединения, где электроны движутся из первого проводящего слоя через резистивный слой во второй проводящий слой, ниже сопротивляемости ЭМ области соединения, где электроны движутся из второго проводящего слоя через резистивный слой в первый проводящий слой.

Фиг.13С и 13D представляют собой поперечные сечения, на которых показаны образцы дополнительного нагревателя (его конструкция показана на фиг.13А) для изучения сопротивляемости ЭМ. В изучаемых образцах второй проводящий слой 111 выполнен из Al-Cu, резистивный слой 114 выполнен из TaSiN или WSiN, изолирующий слой 115 выполнен из P-SiO₂, и первый проводящий слой 112 выполнен из Al-Si. Кроме того, на втором проводящем слое 111 в виде защитного слоя 116 выполнен слой из SiN. Защитный слой 116 имеет защитную функцию для предотвращения попадания жидкости на проводную линию дополнительного нагревателя.

Стрелками на фиг.13С и 13D показаны направления движения электронов в соответствующих проводящих слоях. На фиг.13С электроны движутся из первого проводящего слоя 112 во второй проводящий слой 111. На фиг.13D электроны движутся из второго проводящего слоя 111 в первый проводящий слой 112.

В данном случае область соединения (фиг.13D), где электроны движутся из второго проводящего слоя 111 через резистивный слой 114 в первый проводящий слой 112, сравнивается с областью соединения (фиг.13С), где электроны движутся из первого проводящего слоя 112 через резистивный слой 114 во второй проводящий слой 111. Область соединения, где электроны движутся из первого проводящего слоя 112 во второй проводящий слой 111, имеет бугорок большего размера из первого проводящего слоя 112 в центре области соединения по сравнению с центром области соединения, где электроны движутся из второго проводящего слоя 111 в первый проводящий слой 112. В результате в защитном слое 116 в области соединения первого и второго проводящих слоев 112 и 111 появляется трещина.

Обычный полупроводниковый элемент герметизируют при помощи полимера. В результате несмотря на то что в защитном слое появляется небольшая трещина, она

не приводит к серьезному повреждению. Однако, в случае основы головки, на поверхности этой основы присутствует жидкость. Поэтому, если в защитном слое появляется трещина, жидкость может попасть в трещину, что приводит к коррозированию проводной линии или разрыву соединения.

В противоположность этому, в области соединения, показанной на фиг.13D, во втором проводящем слое 111 появляется небольшой бугорок, однако деформация второго проводящего слоя 111 не вызывает серьезного повреждения защитного слоя 116.

В области соединения, где электроны движутся из первого проводящего слоя 112 во второй проводящий слой 111, они движутся с четырех сторон в центр области соединения, и, следовательно, атомы Al первого проводящего слоя 112 пытаются двигаться в направлении центра области соединения. Однако, так как имеется резистивный слой 114, атомы Al не могут двигаться или мигрировать к верхней стороне. Атомы Al собираются в центре области соединения, и появляется бугорок.

В противоположность этому, в области соединения, где электроны движутся из второго проводящего слоя 111 через резистивный слой 114 в первый проводящий слой 112, плотность тока становится наивысшей на переходном участке второго проводящего слоя 111. Из-за этого второй проводящий слой 111 деформируется на участках с четырех краев области соединения. При этом вероятность движения электронов в направлении к центру области соединения меньше. В результате отсутствует тенденция к появлению большого бугорка в центре области соединения.

Как указано выше, дополнительный нагреватель, образованный из первого проводящего слоя, резистивного слоя и второго проводящего слоя, имеет недостаток, заключающийся в более низкой сопротивляемости ЭМ в области соединения между проводящими слоями по сравнению с сопротивляемостью ЭМ области линии. В частности, сопротивляемость ЭМ области соединения, где электроны движутся из первого проводящего слоя через резистивный слой во второй проводящий слой, может быть ниже сопротивляемости ЭМ в области соединения, где электроны движутся из второго проводящего слоя через резистивный слой в первый проводящий слой.

Как следует из эмпирического уравнения Блэка, среднее время до выхода из строя из-за ЭМ обратно пропорционально электрическому току во 2-й степени.

Следовательно, чтобы увеличить сопротивляемость ЭМ в области соединения, нужно увеличить площадь области соединения. Однако увеличение площади области соединения может вызвать увеличение размеров основы головки.

На фиг.12 показана конструкция, которая удовлетворяет требованиям высокой сопротивляемости ЭМ для предварительного нагрева большим током и долгосрочного использования головки.

В основе 100 головки, соответствующей этому варианту осуществления настоящего изобретения, дополнительные нагреватели 511 образованы с использованием второго проводящего слоя 111 аналогично линиям 120 питания (VH) и линиям 121

питания (GNDH). В разных местах основы 100 головки размещено множество отдельных дополнительных нагревателей. Кроме того, в основе 100 головки имеются площадки 110 для внешних соединений, служащие электродами для внешних соединений. Каждый дополнительный нагреватель имеет электрическое соединение с двумя площадками 110 для внешних соединений, расположенными на обоих концах дополнительного нагревателя. Фиг.14 представляет собой поперечное сечение одной из площадок 110 для внешних соединений.

Когда температура основы имеет заданный уровень или ниже этого уровня, к

площадке 110 для внешнего соединения прикладывают электрический потенциал через внутренний концевой вывод линии 401 ТАВ, в результате чего от площадки 110 для внешнего соединения начинает протекать электрический ток. Как показано на фиг.14, поверхность площадки 110 для внешнего соединения выполнена только из второго проводящего слоя 111 дополнительного нагревателя. Следовательно, на площадке 110 для внешнего соединения резистивный слой 114 не препятствует движению электронов, и электроны движутся через второй проводящий слой 111. Кроме того, в дополнительном нагревателе отсутствует область соединения, предназначенная для соединения второго проводящего слоя 111 с первым проводящим слоем 112. Электрический ток от одной площадки 110 для внешнего соединения течет к другой площадке 110 для внешнего соединения только через второй проводящий слой 111. Соответственно, дополнительный нагреватель генерирует тепло, и выполняется предварительный нагрев для повышения температуры основы 100 головки до заданного уровня. После того как температура основы 100 головки повысилась, уровень напряжения, приложенного к дополнительному нагревателю, уменьшают. После чего температурой основы 100 головки управляют таким образом, чтобы она поддерживалась постоянной.

Как описано выше, в этом варианте осуществления настоящего изобретения отсутствует область соединения, предназначенная для соединения первого проводящего слоя 112 и второго проводящего слоя 111. Следовательно, можно избежать электромиграции. Соответственно, даже при использовании головки в течение продолжительного времени при большом электрическом токе можно предотвратить повреждение дополнительного нагревателя из-за электромиграции и увеличить надежность. В некоторых ситуациях, исходя из характеристик жидкости, головка для промышленного применения постоянно используется при высокой температуре. Кроме того, головка для промышленного применения должна работать в течение продолжительного периода времени. Для такой головки, предназначенной для промышленного применения, целесообразно использовать конструкцию, соответствующую этому варианту осуществления настоящего изобретения.

В этом варианте осуществления настоящего изобретения длину дополнительного нагревателя увеличивают, изгибая этот нагреватель один раз в пределах основы головки. Однако при необходимости дополнительный нагреватель можно разместить другим образом в соответствии с необходимой мощностью и сроком службы этого нагревателя. Пока используется только второй проводящий слой, можно протянуть прямую линию от одного до другого конца основы головки. Кроме того, число изгибов дополнительного нагревателя не ограничивается одним, и дополнительный нагреватель можно изгибать множество раз.

Чтобы еще более увеличить сопротивляемость ЭМ, используя основу головки, показанную на фиг.12, можно установить на головке основу головки, показанную на фиг.15.

В этой основе 100 головки имеется три независимых дополнительных нагревателя в виде линейных секций, которые соединены соответственно площадками 110 для внешних соединений из вторых проводящих слоев 111 через линию 401 ТАВ с печатной платой 402, находящейся снаружи основы 100 головки. Эти линейные секции, проходящие от площадок 110 для внешних соединений из вторых проводящих слоев 111, имеют такое электрическое соединение с печатной платой 402, при котором указанные три дополнительных нагревателя соединены последовательно.

Как описано выше, используя только второй проводящий слой для

дополнительного нагревателя и изгибая этот нагреватель, можно увеличить длину проводной линии и уменьшить плотность электрического тока. Таким образом, на основе можно обеспечить дополнительный нагреватель с уменьшенной сопротивляемостью ЭМ.

Удлиненный дополнительный нагреватель расположен вдоль канала подачи в зоне между расположенными поблизости друг от друга каналами подачи и в зонах между каналами подачи и краями основы. При наличии такого дополнительного нагревателя может поддерживаться равномерное распределение температуры в основе в направлении матрицы нагревателей. Таким образом, можно выровнять характеристики выпуска жидкости (краски) и можно увеличить качество формирования изображения.

Хотя настоящее изобретение было описано со ссылкой на приведенные в качестве примера варианты осуществления, следует понимать, что оно не ограничивается указанными вариантами. Объем формулы изобретения должен соответствовать наиболее широкому пониманию, чтобы охватить все дополнения, а также эквивалентные конструкции и функции.

Формула изобретения

1. Способ изготовления основы головки для выпуска жидкости, имеющей элемент, выполненный с возможностью генерирования тепловой энергии для выпуска жидкости, включающий этапы, на которых:

подготавливают основу, имеющую на поверхности или над поверхностью изолирующий слой, выполненный из изолирующего материала;

обеспечивают проводящий слой на изолирующем слое или над ним, выполненный из проводящего материала; и

образуют проводящую линию и нагревательный компонент, используя проводящий слой, при этом проводящая линия выполнена с возможностью подачи электрического тока для приведения в действие указанного элемента, а нагревательный компонент электрически изолирован от проводящей линии и выполнен с возможностью генерирования тепла для нагревания основы головки для выпуска жидкости.

2. Способ по п.1, дополнительно включающий этап, на котором:

обеспечивают резистивный слой на изолирующем слое после подготовки основы, при этом резистивный слой выполнен из материала с более высоким электрическим сопротивлением, чем проводящий слой, причем проводящий слой расположен на резистивном слое,

при этом этап образования проводящей линии и нагревательного компонента включает образование резистивной линии посредством использования резистивного слоя одновременно с образованием проводящей линии посредством использования проводящего слоя, причем резистивная линия имеет форму, аналогичную форме проводящей линии, если смотреть в направлении, перпендикулярном поверхности основы.

3. Способ по п.2, дополнительно включающий этап, на котором:

удаляют часть проводящей линии, тем самым разделяя проводящую линию на первую часть и вторую часть, отделенную от первой части, и образуют зону резистивного слоя, соответствующую удаленной части проводящей линии, в качестве указанного элемента.

4. Способ по п.1, в котором нагревательный компонент по п.1 представляет собой первый нагревательный компонент, а этап подготовки основы включает этапы, на

которых:

обеспечивают дополнительный проводящий слой над поверхностью основы, образуют линию сигнала схемы приведения в действие и второй нагревательный компонент посредством использования дополнительного проводящего слоя, причем линия сигнала схемы приведения в действие соединена со схемой приведения в действие, выполненной с возможностью управления приведением в действие указанного элемента, а второй нагревательный компонент выполнен с возможностью генерирования тепла для нагревания основы головки для выпуска жидкости, обеспечивают изолирующий слой на линии сигнала схемы приведения в действие и втором нагревательном компоненте, и выполняют сквозное отверстие в изолирующем слое, обеспечивающее электрическое соединение первого нагревательного компонента со вторым нагревательным компонентом.

5. Способ по п.3, дополнительно включающий этап, на котором:

обеспечивают материал с более высоким электрическим сопротивлением, чем у проводящего слоя для образования указанного элемента, в виде непрерывного слоя, проходящего от положения на изолирующем слое, соответствующего удаленной части проводящей линии, до положений на первой части линии и второй части линии.

6. Способ по п.1, в котором проводящий слой содержит алюминий.

7. Способ по п.2, в котором резистивный слой содержит тантал и азот.

8. Основа головки для выпуска жидкости, содержащая:

основу, имеющую на поверхности или над поверхностью изолирующий слой, выполненный из изолирующего материала;

первую резистивную линию и вторую резистивную линию, выполненные из первого материала с электрическим сопротивлением, причем первая резистивная линия расположена на изолирующем слое, а вторая резистивная линия электрически изолирована от первой резистивной линии; проводящую линию, расположенную на первой резистивной линии и выполненную из второго материала с более высокой проводимостью, чем у первого материала, при этом проводящая линия выполнена с возможностью подачи электрического тока для приведения в действие элемента, выполненного с возможностью генерирования тепловой энергии для выпуска жидкости, причем проводящая линия разделена на первую часть и вторую часть, отделенную от первой части, и зона первой резистивной линии между первой и второй частями линии служит в качестве указанного элемента; и

нагревательный компонент, расположенный на второй резистивной линии и выполненный из второго материала, при этом нагревательный компонент электрически изолирован от проводящей линии и выполнен с возможностью генерирования тепла для нагревания основы головки для выпуска жидкости.

9. Основа по п.8, в которой множество указанных элементов установлено с образованием матрицы, а нагревательный компонент расположен вдоль указанной матрицы.

10. Основа по п.8, в которой выполнено множество сквозных каналов подачи, выполненных с возможностью подачи жидкости к указанному элементу, при этом нагревательный компонент расположен в зоне между каналами подачи и в зоне между каналом подачи, ближайшим к краю основы и указанным краем.

11. Основа по п.8, в которой:

нагревательный компонент по п.8 представляет собой первый нагревательный компонент, при этом между основой и изолирующим слоем расположены линия

сигнала схемы приведения в действие и второй нагревательный компонент, отличающийся от первого нагревательного компонента,

причем линия сигнала схемы приведения в действие выполнена из третьего материала и электрически соединена со схемой приведения в действие, выполненной с
5 возможностью управления приведением в действие указанного элемента, и второй нагревательный компонент выполнен из третьего материала и с возможностью генерирования тепла для нагрева основы головки для выпуска жидкости.

10 12. Основа по п.11, в которой: в изолирующем слое выполнено сквозное отверстие, а первый нагревательный компонент электрически соединен со вторым нагревательным компонентом посредством сквозного отверстия.

13. Основа по п.8, дополнительно содержащая:
15 электрод для внешнего соединения, выполненный с возможностью приложения внешнего напряжения, при этом нагревательный компонент электрически соединен с электродом для внешнего соединения.

20 14. Основа по п.8, в которой: первый материал содержит тантал и азот, а второй материал содержит алюминий.

15. Основа головки для выпуска жидкости, содержащая:
основу, имеющую на поверхности или над поверхностью изолирующий слой, выполненный из изолирующего материала;

25 проводящую линию, расположенную на изолирующем слое и выполненную из проводящего материала, при этом проводящая линия выполнена с возможностью подачи электрического тока для приведения в действие элемента, выполненного с возможностью генерирования тепловой энергии для выпуска жидкости, причем проводящая линия имеет первую часть и вторую часть, отделенную от первой части;

30 резистивный слой, выполненный из материала с более высоким электрическим сопротивлением, чем у проводящего материала и расположенный в виде непрерывного слоя, проходящего от положения на изолирующем слое между первой частью линии и второй частью линии до положений на первой и второй частях линий, при этом зона резистивного слоя между первой частью линии и второй частью линии
35 служит в качестве указанного элемента; и

нагревательный компонент, расположенный на изолирующем слое, причем нагревательный компонент электрически изолирован от проводящей линии и выполнен с возможностью генерирования тепла для нагрева основы головки для
40 выпуска жидкости.

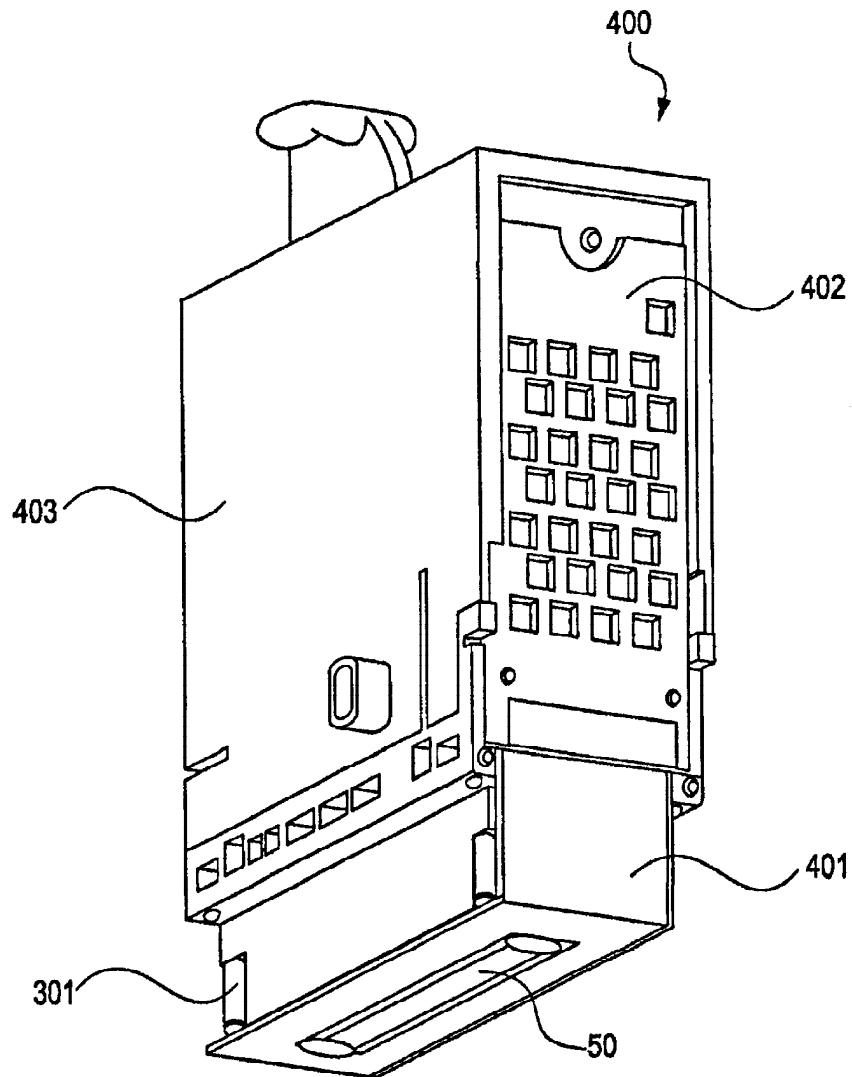
16. Основа по п.15, в которой резистивный слой содержит вольфрам.

17. Головка для выпуска жидкости, содержащая: основу головки для выпуска жидкости по п.8; и

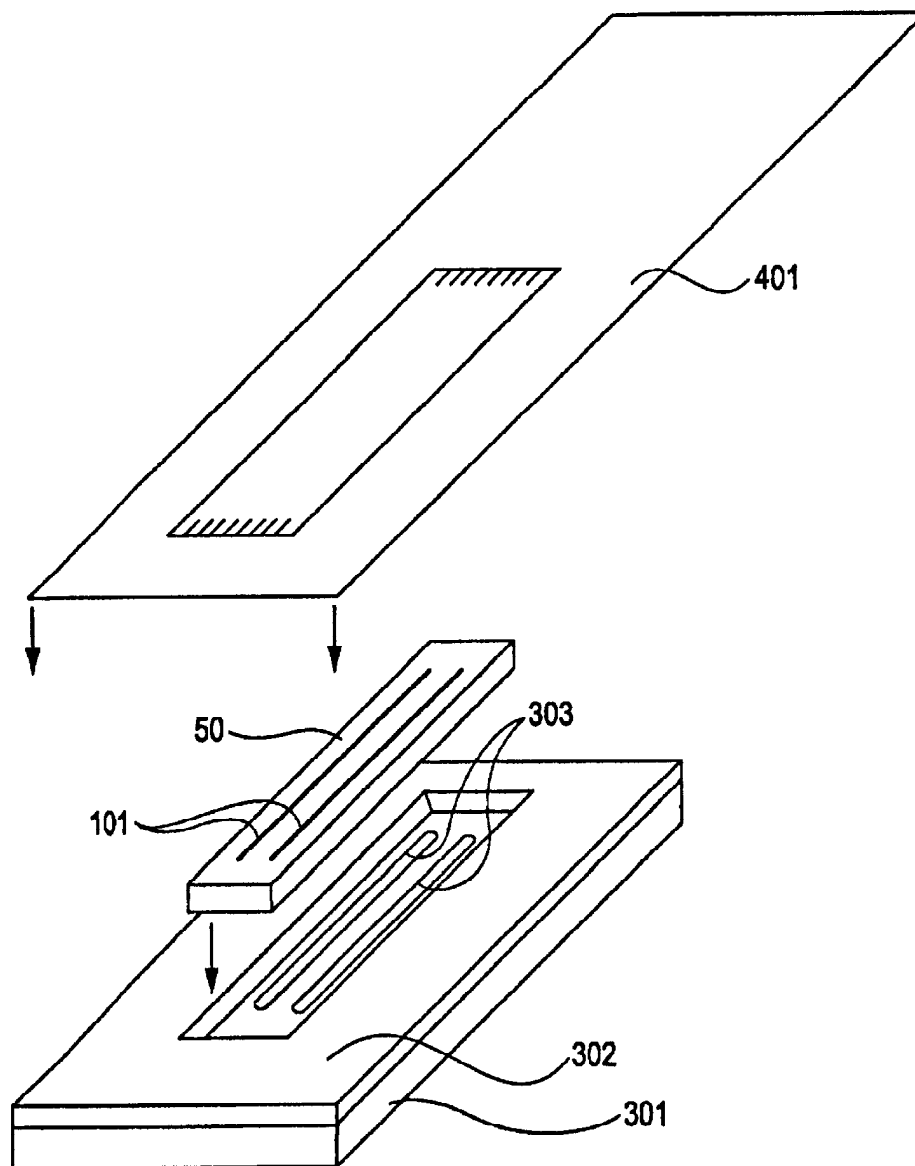
45 канал выпуска жидкости, расположенный в соответствии с указанным элементом.



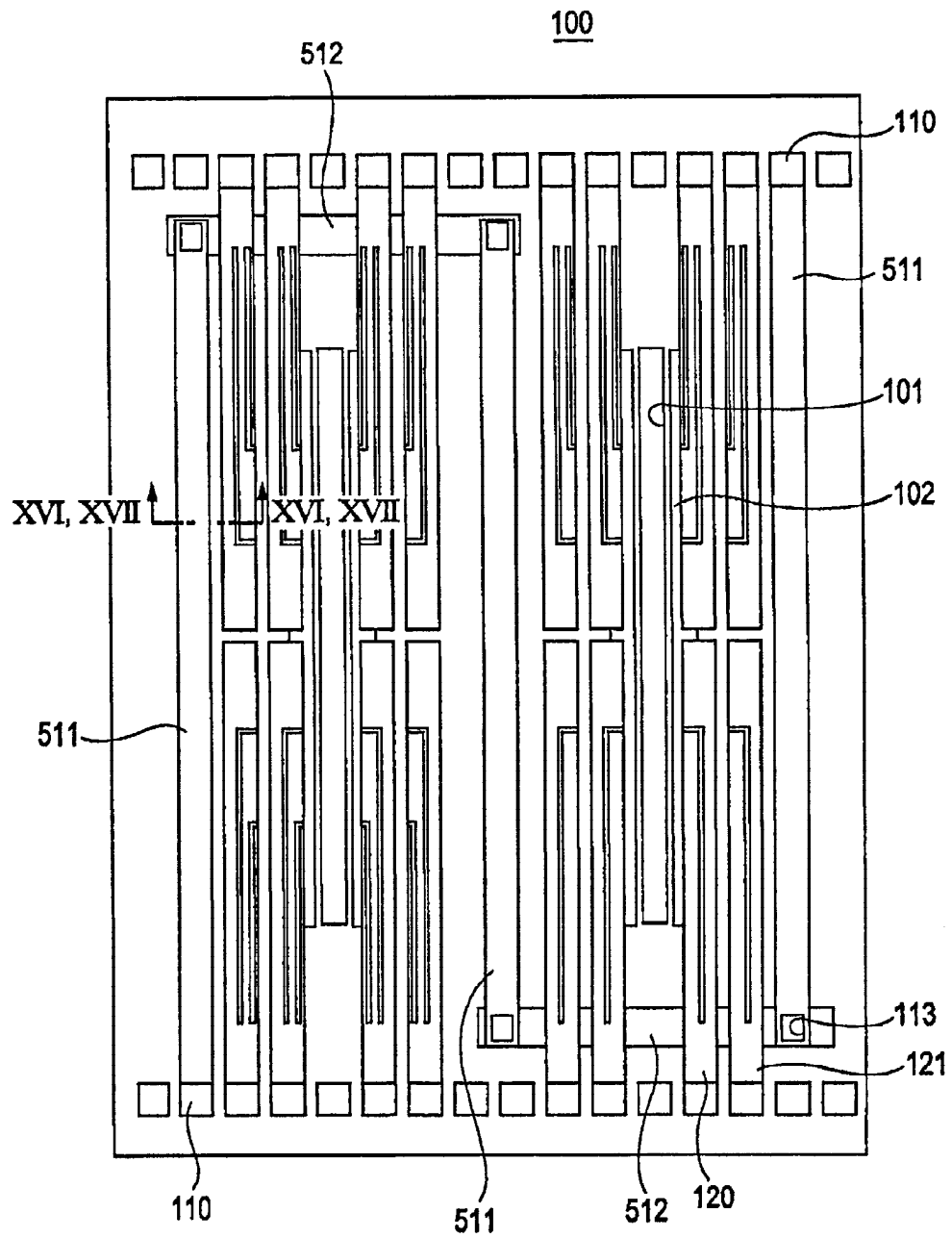
Фиг. 2



Фиг. 3

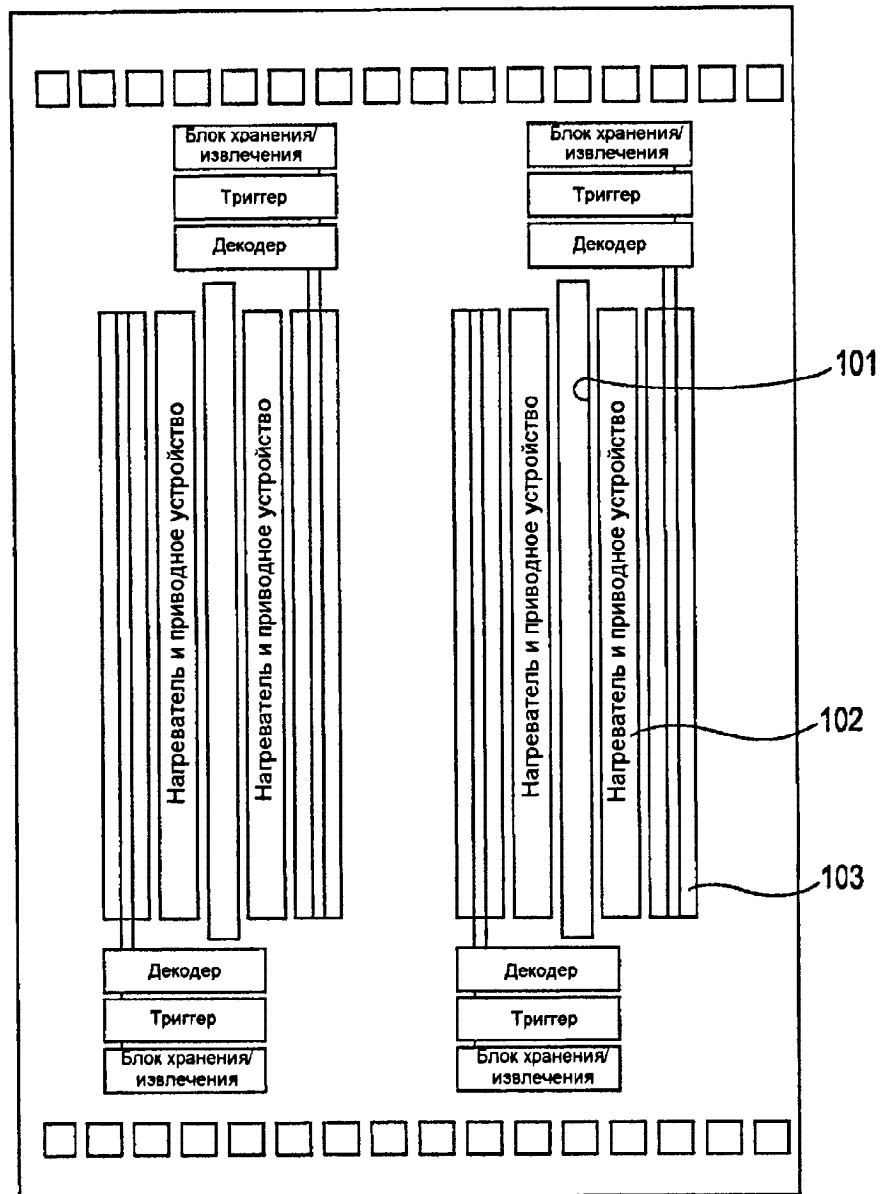


Фиг. 4

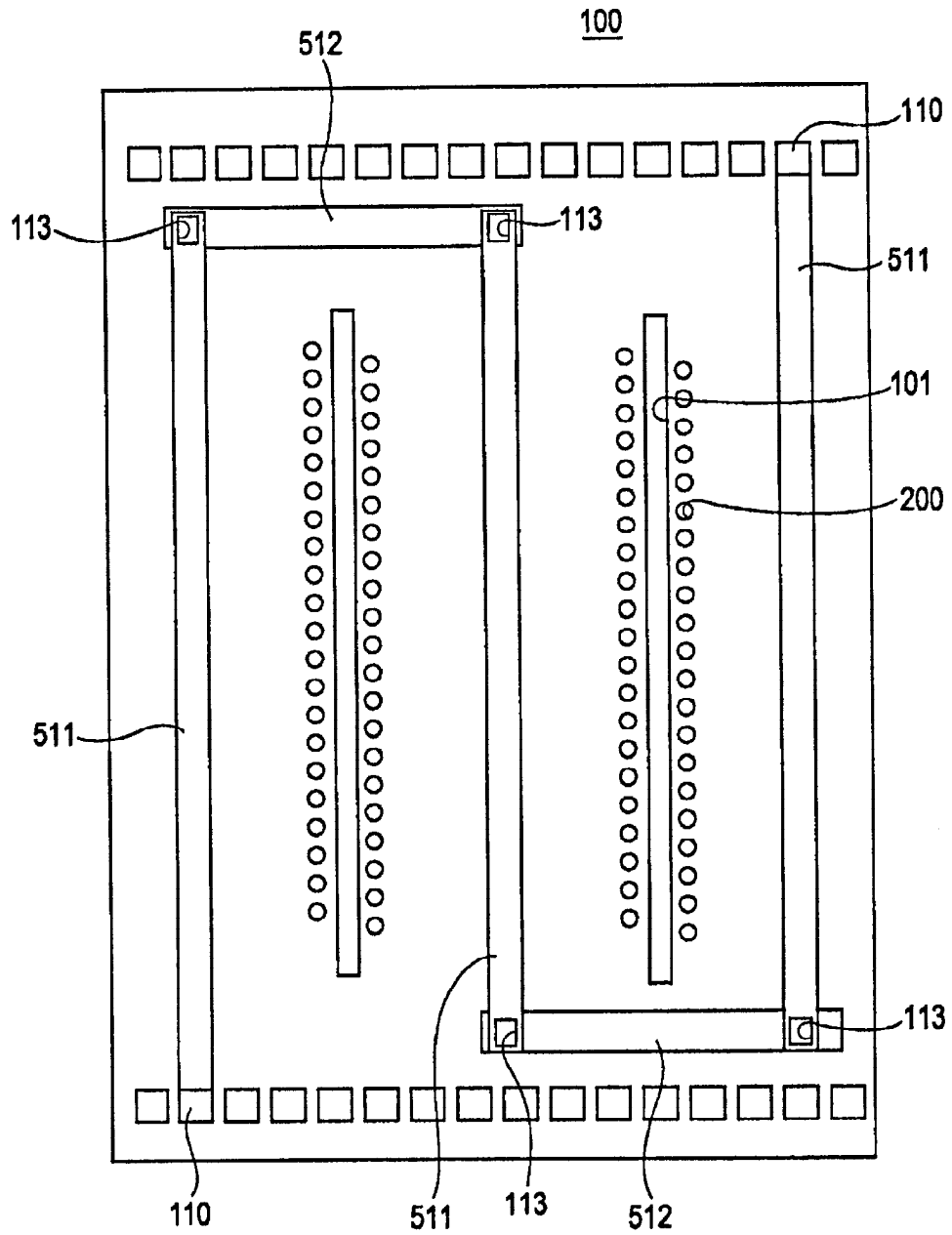


Фиг. 5

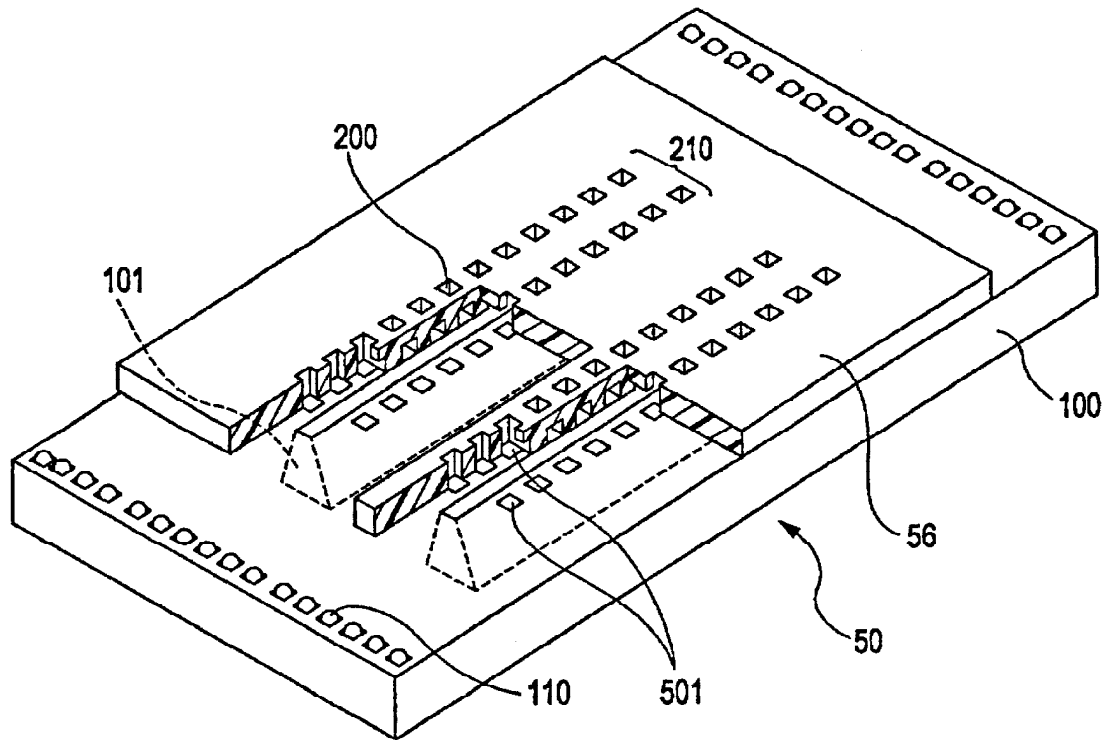
100



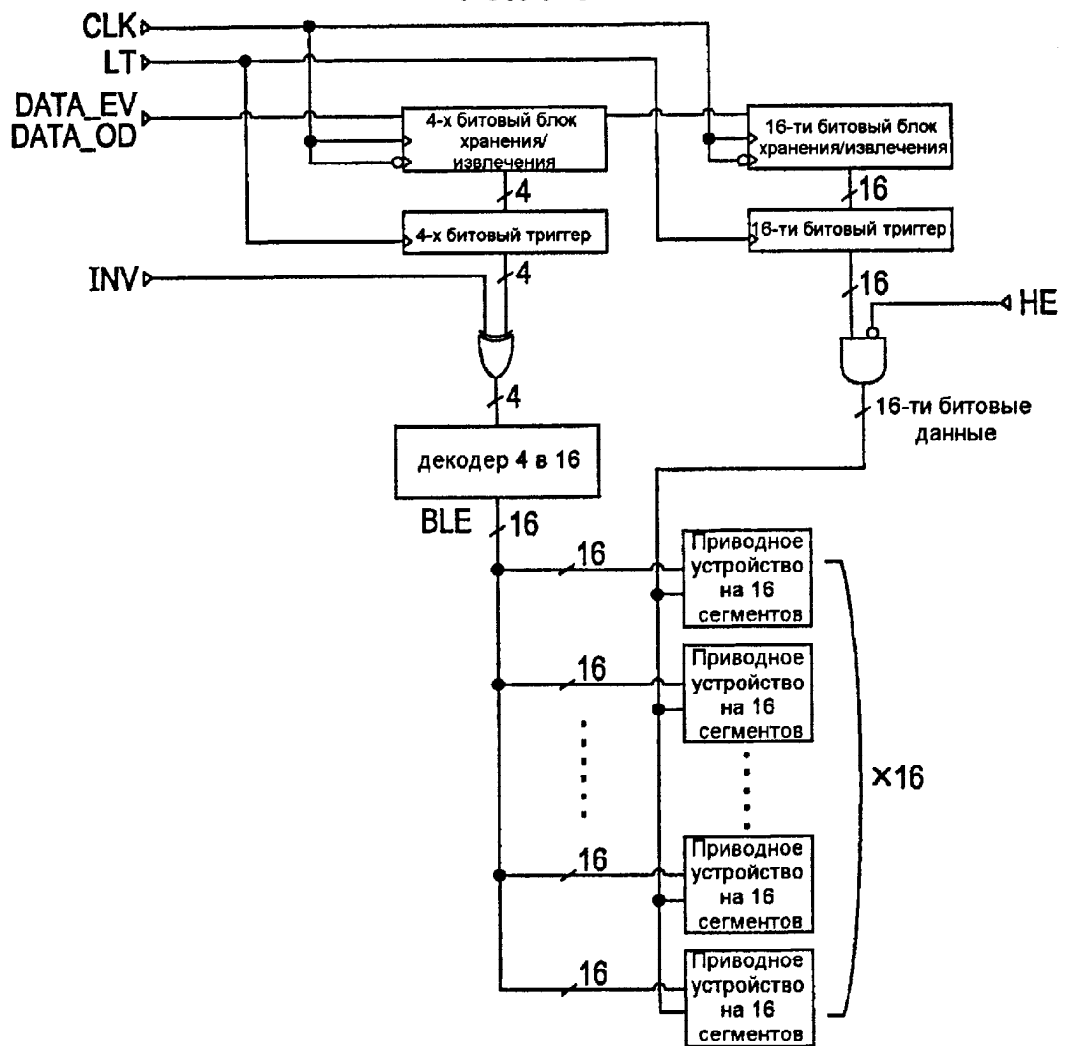
Фиг. 6



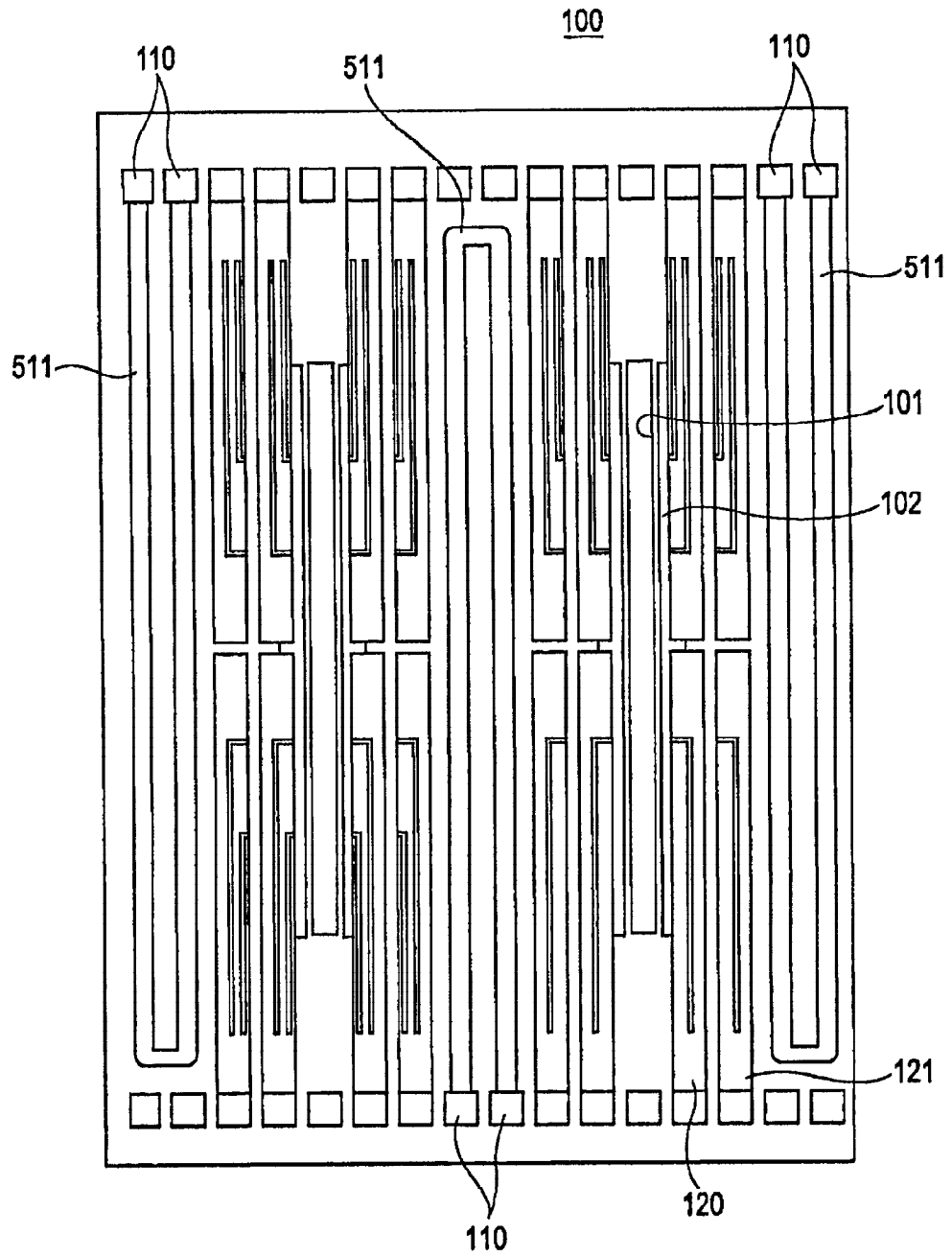
Фиг. 7



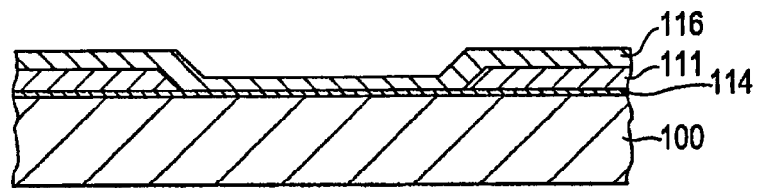
Фиг. 8



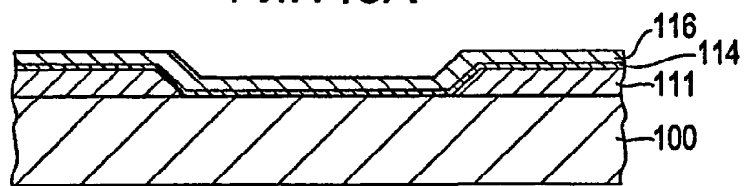
Фиг. 9



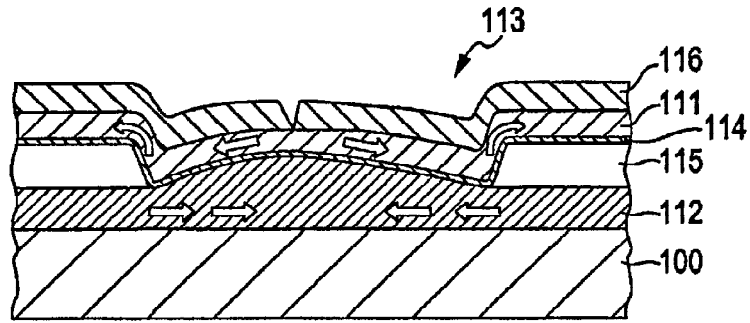
Фиг. 12



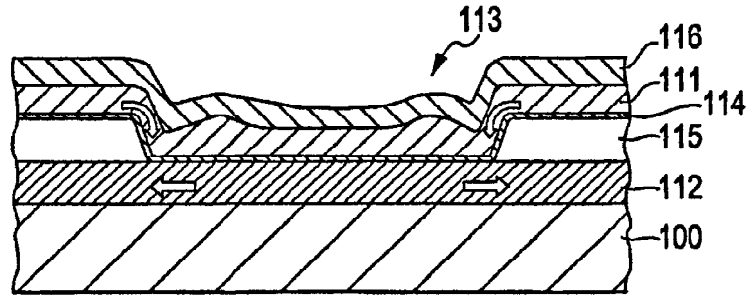
Фиг. 13А



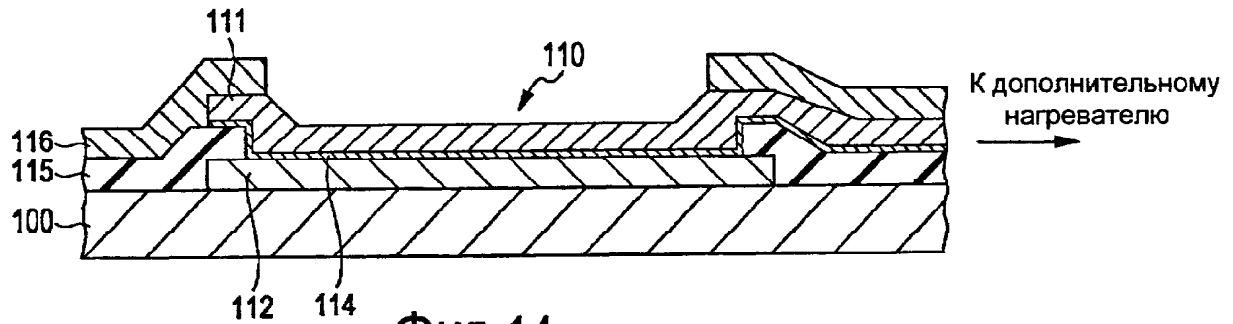
Фиг. 13В



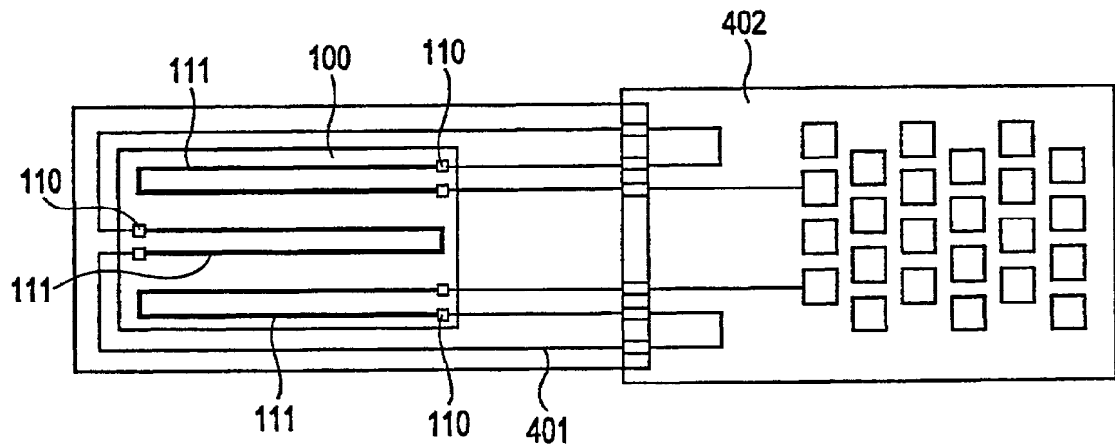
Фиг. 13С



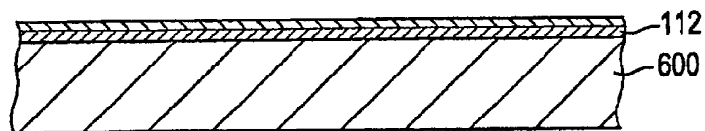
Фиг. 13D



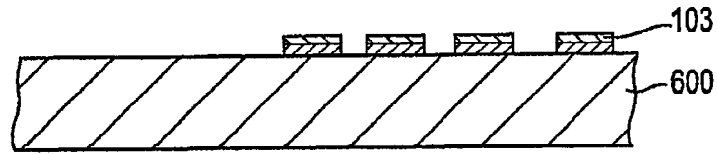
Фиг. 14



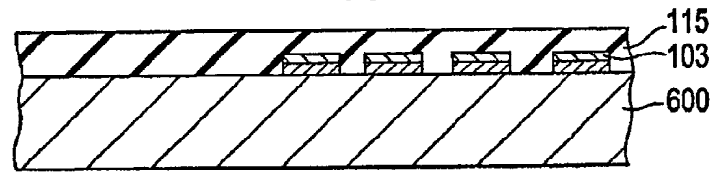
Фиг. 15



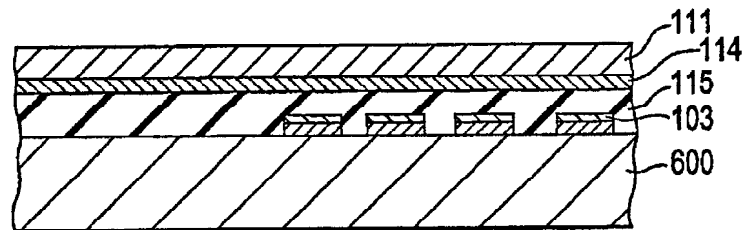
Фиг. 16А



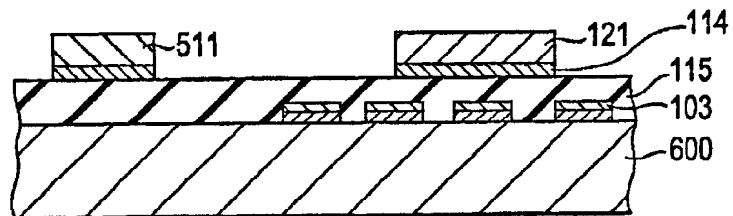
Фиг.16В



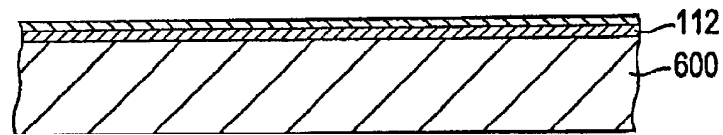
Фиг.16С



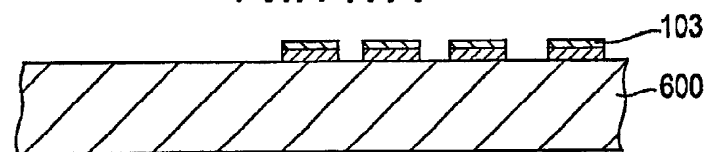
Фиг.16D



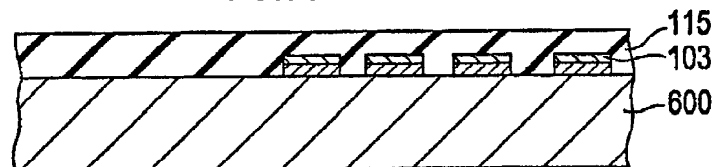
Фиг.16Е



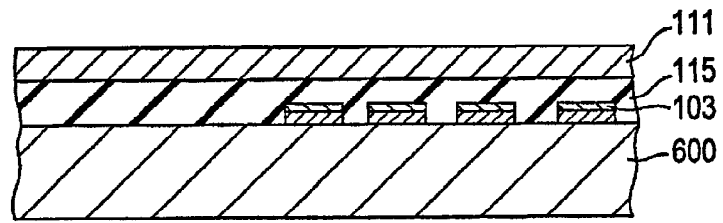
Фиг.17А



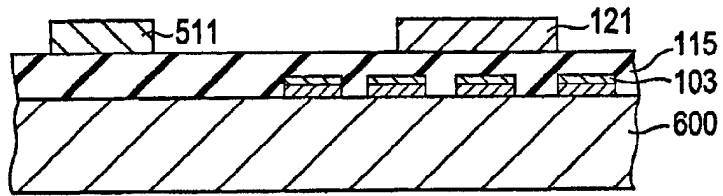
Фиг.17В



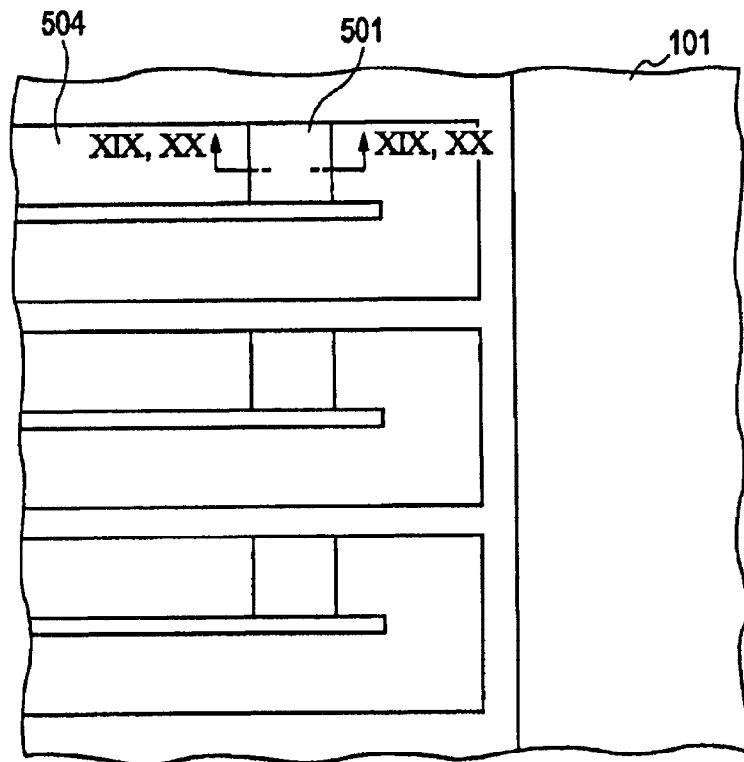
Фиг.17С



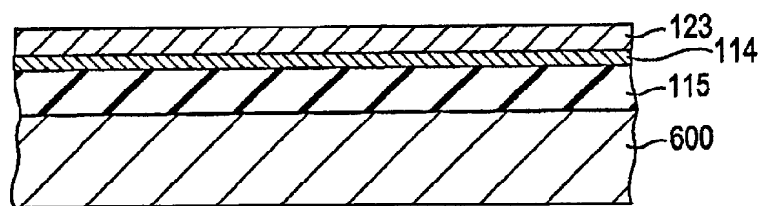
Фиг. 17D



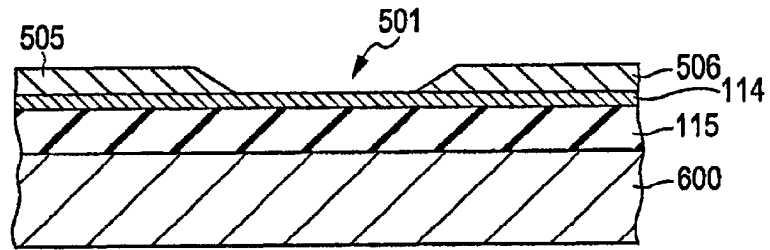
Фиг. 17E



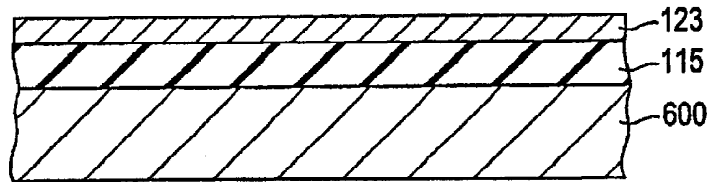
Фиг. 18



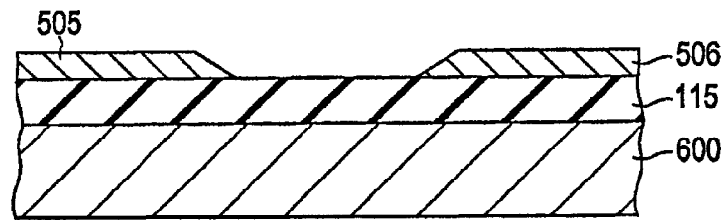
Фиг. 19A



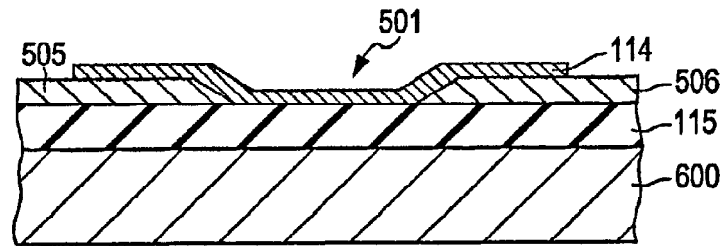
Фиг. 19В



Фиг. 20А



Фиг. 20В



Фиг. 20С