



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G06K 19/077 (2006.01); G06K 19/07722 (2006.01); G06K 19/07743 (2006.01); G06K 19/07745 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018111711, 22.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.11.2016Дата регистрации:  
24.09.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
04.12.2015 US 62/263,105

(45) Опубликовано: 24.09.2018 Бюл. № 27

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 02.04.2018(86) Заявка РСТ:  
SG 2016/050574 (22.11.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/095329 (08.06.2017)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

НГ, Енг Сенг (SG),  
ПАНГ, Сзе Йонг (SG)

(73) Патентообладатель(и):

СМАРТФЛЕКС ТЕКНОЛОДЖИ ПТЕ  
ЛТД (SG),  
НГ, Енг Сенг (SG)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2471233 C2, 27.12.2012. US  
6370029 B1, 09.04.2002. US 2015/0324681 A1,  
12.11.2015. US 2015/0136858 A1, 21.05.2015. EP  
2784724 A2, 01.10.2014.

## (54) СПОСОБ ВСТРАИВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ МЕТОДОМ ПЕРЕВЕРНУТОГО КРИСТАЛЛА

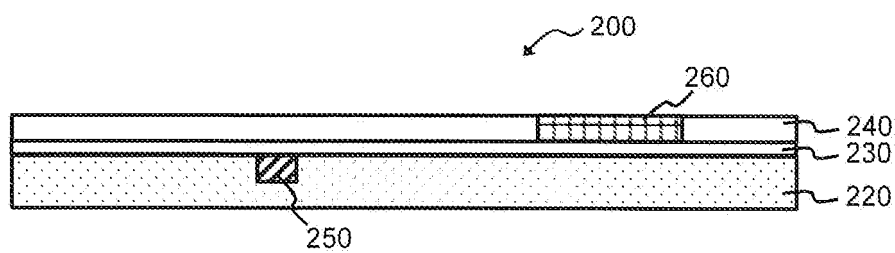
(57) Реферат:

Изобретение относится к области вычислительных устройств. Технический результат заключается в расширении арсенала технических средств для изготовления интеллектуальной карты. Технический результат достигается за счет перевернутого кристалла, контактной площадки, расположенной со смещением относительно перевернутого кристалла, межсоединения, электрически связывающего контактную площадку с перевернутым кристаллом, причем межсоединение и контактная площадка формируются на гибкой пленке, при этом

обеспечение сердцевины носителя, в которой гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, помещена между первой подложкой и второй подложкой, дополнительно включает в себя этап, на котором: открывают контактную площадку через полость во второй подложке и ламинируют сердцевину носителя для создания многослойной сердцевины носителя, в которой контактная площадка выступает через полость во второй подложке для формирования непрерывной ровной поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины носителя до контактной площадки таким образом, чтобы

область между контактной площадкой и внешней  
поверхностью многослойной сердцевины

носителя не имела зазора. 2 н. и 21 з.п. ф-лы, 24  
ил.



ФИГ. 2G

RU 2667741 C1

RU 2667741 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*G06K 19/077* (2006.01); *G06K 19/07722* (2006.01); *G06K 19/07743* (2006.01); *G06K 19/07745* (2006.01)

(21)(22) Application: **2018111711, 22.11.2016**

(24) Effective date for property rights:  
**22.11.2016**

Registration date:  
**24.09.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**04.12.2015 US 62/263,105**

(45) Date of publication: **24.09.2018** Bull. № 27

(85) Commencement of national phase: **02.04.2018**

(86) PCT application:  
**SG 2016/050574 (22.11.2016)**

(87) PCT publication:  
**WO 2017/095329 (08.06.2017)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**NG, Eng Seng (SG),  
PANG, Sze Yong (SG)**

(73) Proprietor(s):

**SMARTFLEX TECHNOLOGY PTE LTD (SG),  
NG, Eng Seng (SG)**

(54) **METHOD OF INTEGRATED SCHEME INTEGRATION BY FLIP CHIP METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: computer equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of computing devices. Technical result is achieved by flip chip, a contact pad disposed with an offset relative to the flip chip, an interconnection electrically connecting the contact pad to the flip chip, the interconnection and the contact pad being formed on the flexible film, while providing the core of the carrier, in which a flexible film having a plurality of interconnection patterns is placed between the first substrate and the second substrate, further includes a step, on which the contact pad is opened through the cavity in the second substrate

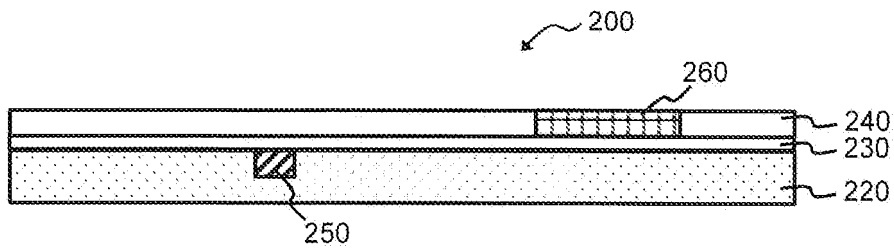
and the core of the carrier is laminated to create a multilayer support core, in which the contacting surface protrudes through the cavity in the second substrate to form a continuous, even surface from the outer surface of the multilayer support core to the contacting pad, so that the area between the pad and the outer surface of the multilayer support core does not have a gap.

EFFECT: technical result consists in expanding the arsenal of technical means for manufacturing an intellectual map.

23 cl, 24 dwg

RU 2 667 741 C1

RU 2 667 741 C1



ФИГ. 2G

RU 2667741 C1

RU 2667741 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к изготовлению устройств интеллектуальной карты с улучшенным сроком эксплуатации, надежностью и эстетикой, а также к способам изготовления, которые уменьшают количество технологических операций и затраты.

Предшествующий уровень техники

Модуль интегральной схемы (ИС) интеллектуального типа, который может являться либо защищенным микроконтроллером, либо эквивалентным искусственным интеллектом с внутренней памятью, либо отдельным кристаллом памяти, как правило, заключается или встраивается в носитель (например, в карту). Полученное устройство интеллектуальной карты может являться способным соединяться с устройством считывания посредством прямого физического контакта, то есть, с использованием интерфейса контактного типа, описанного посредством ISO (Международная организация по стандартизации) 7816, или посредством дистанционного бесконтактного радиочастотного интерфейса, то есть, с использованием бесконтактного типа, описанного посредством ISO 14443, или посредством комбинации вышеперечисленного, то есть, с использованием сдвоенного интерфейса. При помощи встроенного микроконтроллера, устройства интеллектуальной карты являются способными сохранять большие объемы данных, выполнять функции карты (например, шифрование, взаимная аутентификация), и интеллектуально взаимодействовать с устройством считывания интеллектуальных карт для различных вариантов применения (например, в банковском деле, для проведения платежей, для осуществления электросвязи). Устройства интеллектуальной карты могут быть заключены в корпуса различных форм-факторов (например, пластиковые карты, брелоки для ключей, часы, модули идентификации абонента, используемые в мобильных телефонах GSM, USB-токены, SD-карты, мини-/микро SD-карты, MMC-карты, VQFN8-карты, SSOP20-карты, TSSOP20-карты, карты Memory Stick и т.д.).

Как правило, способ изготовления устройства интеллектуальной карты со сдвоенным интерфейсом включает в себя этапы:

1(a) сборки кристаллов интегральной схемы с проводными соединениями и инкапсуляцией на гибкую подложку с металлическими контактными площадками, где, по меньшей мере, один кристалл интегральной схемы и две контактные площадки антенны монтируются на нижней стороне металлической контактной площадки для создания модуля интегральной схемы (Фиг. 1A изображает множество модулей 110 интегральной схемы, имеющих топологические рисунки контактной площадки, согласно ISO 7816, и собранных на гибкой подложке);

1(b) формирования нескольких слоев подложки, которые содержат внутренний слой 130 антенного контура, помещенный между двумя подложками 120, 140 равной толщины, для создания сердцевины носителя;

1(c) фрезеровки многослойной сердцевины носителя для обеспечения множества первых полостей, где каждая первая полость предназначена для приема модуля интегральной схемы;

1(d) дополнительной фрезеровки многослойного носителя, в каждой первой полости, для обеспечения множества вторых полостей, которые меньше первой полости, для раскрытия частей антенного контура;

1(e) присоединения раскрытых частей антенного контура к двум контактными площадкам антенны, обеспеченным на нижней стороне контактной площадки;

1(f) размещения модуля интегральной схемы в каждой первой полости таким образом, чтобы термоплавкая лента на нижней стороне модуля интегральной схемы

прикладывалась к многослойной сердцевине носителя;

1(g) приложения тепла и давления к модулю интегральной схемы для встраивания модуля интегральной схемы в многослойную сердцевину носителя.

В вышеописанном этапе 1(e) антенный контур может быть присоединен к контактам антенны на нижней стороне модуля интегральной схемы посредством использования традиционной проволочной пайки, гибких контактных выводов или вставки проводящих материалов для пайки на контактах антенны, чтобы сформировать электрическое соединение от модуля интегральной схемы до антенного контура, для предоставления возможности осуществления транзакций контактного и бесконтактного типов.

10 Как правило, способ изготовления устройства интеллектуальной карты с одним интерфейсом, то есть, контактного типа, включает в себя этапы:

2(a) сборки кристаллов интегральной схемы с проводными соединениями и инкапсуляцией на гибкую подложку с металлическими контактными площадками, где, по меньшей мере, один кристалл интегральной схемы и две контактные площадки антенны монтируются на нижней стороне металлической контактной площадки для создания модуля интегральной схемы (Фиг. 1А изображает множество модулей интегральной схемы, имеющих топологические рисунки контактной площадки, согласно ISO 7816, и собранных на гибкой подложке);

2(b) формирования нескольких слоев подложки, которые содержат две подложки равной толщины, для создания многослойной сердцевины носителя;

2(c) фрезеровки многослойной сердцевины носителя для обеспечения множества первых полостей, где каждая первая полость предназначена для приема модуля интегральной схемы;

2(d) расположения модуля интегральной схемы в каждую первую полость таким образом, чтобы термоплавкая лента на нижней стороне модуля интегральной схемы прикладывалась к многослойной сердцевине носителя;

2(e) приложения тепла и давления к модулю интегральной схемы для встраивания модуля интегральной схемы в многослойную сердцевину носителя.

30 Фиг. 1В изображает вид в поперечном разрезе устройства 100 интеллектуальной карты, имеющего соединенный проводом инкапсулированный модуль 110 интегральной схемы, встроенный в многослойную структуру. В модуле 110 интегральной схемы кристалл 150 интегральной схемы обеспечивается инкапсуляцией 152, и располагается непосредственно на нижней стороне контактной площадки 160.

35 EP2750082 A1 раскрывает карту и способ изготовления карт, который позволяет четко визуально распознавать отображение в области отображения даже если поверхность карты была создана матовой.

#### Сущность изобретения

Согласно первому аспекту изобретения, обеспечивается способ изготовления устройства интеллектуальной карты. Способ содержит этапы:

40 обеспечения сердцевины носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, где каждый из рисунков межсоединений включает в себя:

по меньшей мере, один перевернутый кристалл, расположенный в позиции в первой вертикальной плоскости,

45 по меньшей мере, одну контактную площадку, расположенную в позиции во второй вертикальной плоскости,

по меньшей мере, одно межсоединение, электрически связывающее, по меньшей мере, одну контактную площадку с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом,

где первая вертикальная плоскость не перекрывается со второй вертикальной плоскостью,

где этап обеспечения сердцевины носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, дополнительно включает в себя этапы: раскрытия, по меньшей мере, одной контактной площадки через, по меньшей мере, одну полость во второй подложке; и

ламинирования сердцевины носителя для создания многослойной сердцевины носителя, в которой, по меньшей мере, одна контактная площадка выступает через, по меньшей мере, одну полость во второй подложке для формирования непрерывной ровной поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения этап обеспечения сердцевины носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, дополнительно включает в себя этапы:

наложения гибкой пленки на первую подложку для создания временной сердцевины; ламинирования временной сердцевины для создания многослойной временной сердцевины; и наложения второй подложки на многослойную временную сердцевину для создания сердцевины носителя.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения этап обеспечения сердцевины носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, дополнительно включает в себя этап:

соединения, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла с первой подложкой, а этап ламинирования сердцевины носителя для создания многослойной сердцевины носителя дополнительно включает в себя этап:

встраивания, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла в первую подложку.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения первая подложка не имеет полости.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения первая подложка обеспечивается, по меньшей мере, одной полостью, имеющей, по меньшей мере, один линейный размер, не превышающий, по меньшей мере, одного линейного размера, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла, и где, по меньшей мере, одна полость первой подложки имеет пространственные размеры, чтобы, по меньшей мере, частично принимать, по меньшей мере, один перевернутый кристалл. По меньшей мере, один линейный размер выбирается из группы, состоящей из высоты, длины и ширины.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения этап обеспечения сердцевины носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений, дополнительно включает в себя этап:

соединения, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла со второй подложкой, а этап ламинирования сердцевины носителя для создания многослойной сердцевины дополнительно включает в себя этап:

встраивания, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла во вторую подложку.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения этап ламинирования сердцевины носителя для создания многослойной сердцевины дополнительно включает

в себя этапы:

подвергания сердцевины носителя циклу нагрева, где этап подвергания сердцевины носителя циклу нагрева включает в себя этап подвергания сердцевины носителя высокой температуре, равной, по меньшей мере, 80°C, и этап приложения давления, равного,

5 по меньшей мере,  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине носителя; и

подвергания сердцевины носителя циклу охлаждения, где этап подвергания сердцевины носителя циклу охлаждения включает в себя этап подвергания сердцевины носителя циклу охлаждения включает в себя этап подвергания сердцевины низкой температуре, не превышающей 30°C, и этап приложения давления, равного, по

10 меньшей мере,  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па) к сердцевине носителя.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения способ дополнительно содержит этапы: нарезки многослойной сердцевины носителя на множество отдельных секций.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения этап нарезки многослойной сердцевины носителя на множество отдельных секций дополнительно

15 включает в себя этап:

нарезки каждой из отдельных секций, как например, размером ID-1, согласно ISO 7810, где каждая из отдельных секций включает в себя не более одного из, по меньшей мере, одного рисунка межсоединений.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения, по меньшей мере, одна контактная площадка имеет пространственные размеры, согласно ISO 7816.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения первая и вторая вертикальные плоскости не перекрываются с третьей вертикальной плоскостью, где область рельефного тиснения, которая выполняется на каждой из отдельных секций, согласно ISO 7811, располагается в позиции в третьей вертикальной плоскости.

25 В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения толщина первой подложки превышает толщину второй подложки.

В одном варианте осуществления первого аспекта изобретения каждый из рисунков межсоединений дополнительно включает в себя, по меньшей мере, один антенный контур, который располагается на гибкой пленке в позиции в четвертой вертикальной плоскости, и где четвертая вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями, и где, по меньшей мере, один антенный контур электрически связывается с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом.

Согласно второму аспекту изобретения, обеспечивается устройство интеллектуальной карты. Устройство интеллектуальной карты содержит:

35 многослойную сердцевину носителя, содержащую:

первую подложку;

вторую подложку; и

40 гибкую пленку, которая имеет рисунок межсоединений и помещается между первой и второй подложками, где рисунок межсоединений, включает в себя:

по меньшей мере, один перевернутый кристалл, встроенный в первую или вторую подложку, где, по меньшей мере, один перевернутый кристалл располагается в позиции в первой вертикальной плоскости,

контактную площадку, расположенную в позиции во второй вертикальной плоскости,

45 по меньшей мере, одно межсоединение, электрически связывающее контактную площадку с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом, где первая вертикальная плоскость не перекрывается со второй вертикальной плоскостью, и где контактная площадка выступает через полость во второй подложке для формирования непрерывной ровной поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины



носителя до контактной площадки.

В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения многослойная сердцевина носителя имеет пространственные размеры, как например размер ID-1, согласно ISO 7810.

5 В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения контактная площадка имеет пространственные размеры, согласно ISO 7816.

В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения область рельефного тиснения, которая выполняется на многослойной сердцевине носителя, согласно ISO 7811, располагается в позиции в третьей вертикальной плоскости, где третья  
10 вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями.

В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения область рельефного тиснения предназначается для рельефного тиснения информации, которая выбирается, по меньшей мере, из группы, состоящей из идентификационного номера, имени и адреса.

15 В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения, по меньшей мере, один перевернутый кристалл и контактная площадка располагаются на противоположных сторонах гибкой пленки.

В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения, по меньшей мере, один перевернутый кристалл и контактная площадка располагаются на одной стороне  
20 гибкой пленки.

В одном варианте осуществления второго аспекта изобретения рисунок межсоединений дополнительно включает в себя, по меньшей мере, один антенный контур, электрически связанный с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом, где, по меньшей мере, один антенный контур обеспечивается в позиции в четвертой  
25 вертикальной плоскости, и где четвертая вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями.

#### Краткое описание чертежей

Далее будет подробно описано изобретение со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых изображено следующее:

30 Фиг. 1А изображает узел модулей интегральной схемы, который будет использоваться в существующем способе изготовления устройства интеллектуальной карты;

Фиг. 1В изображает вид в поперечном разрезе устройства интеллектуальной карты предшествующего уровня техники;

35 Фиг. 2А - 2С изображают первую подложку, гибкую пленку и вторую подложку, соответственно, согласно одному варианту осуществления изобретения;

Фиг. 2D изображает наложение гибкой пленки, изображенной на Фиг. 2В, на первую подложку, изображенную на Фиг. 2А, для создания временной сердцевины;

Фиг. 2Е изображает наложение второй подложки, изображенной на Фиг. 2С, на многослойную временную сердцевину для создания сердцевины носителя;

40 Фиг. 2F изображает многослойную сердцевину носителя до нарезки на отдельные секции;

Фиг. 2G изображает вид в поперечном разрезе устройства интеллектуальной карты, которое получают из нарезанной секции многослойной сердцевины носителя, изображенной на Фиг. 2F;

45 Фиг. 2H изображает частичный увеличенный вид гибкой пленки, изображенной на Фиг. 2В, а также изображает один рисунок межсоединений, в котором контактная площадка и межсоединения располагаются на верхней поверхности пленки, а перевернутый кристалл располагается на нижней поверхности пленки;

Фиг. 2I изображает другой пример гибкой пленки, имеющей один рисунок межсоединений, в котором контактная площадка и межсоединения располагаются на верхней поверхности пленки, наряду с тем, что модуль на перевернутом кристалле располагается на нижней поверхности пленки;

5 Фиг. 2J изображает один пример контактной площадки;

Фиг. 3A - 3C изображают первую подложку, гибкую пленку с антенными контурами и вторую подложку, соответственно, согласно одному варианту осуществления изобретения;

10 Фиг. 3D изображает наложение гибкой пленки, изображенной на Фиг. 3B, на первую подложку, изображенную на Фиг. 3A, для создания временной сердцевины;

Фиг. 3E изображает наложение второй подложки, изображенной на Фиг. 3A, на многослойную временную сердцевину для создания сердцевины носителя;

Фиг. 3F изображает многослойную сердцевину носителя до нарезки на отдельные секции;

15 Фиг. 3G изображает вид в поперечном разрезе устройства интеллектуальной карты, которое получают из нарезанной секции многослойной сердцевины носителя, изображенной на Фиг. 3F;

Фиг. 3H изображает частичный увеличенный вид гибкой пленки, изображенной на Фиг. 3B, а также изображает один рисунок межсоединений, в котором контактная  
20 площадка, межсоединения и антенный контур располагаются на верхней поверхности пленки, наряду с тем, что перевернутый кристалл располагается на нижней поверхности пленки;

Фиг. 3I изображает другой пример гибкой пленки, имеющей один рисунок межсоединений, в котором контактная площадка, межсоединения и антенный контур  
25 располагаются на верхней поверхности пленки, наряду с тем, что перевернутый кристалл располагается на нижней поверхности пленки;

Фиг. 4 изображает графическое представление алгоритма для способа изготовления интеллектуального устройства, согласно одному варианту осуществления изобретения;

30 Фиг. 5 изображает графическое представление алгоритма для способа изготовления устройства интеллектуальной карты, согласно одному варианту осуществления изобретения; и

Фиг. 6 изображает вид в поперечном разрезе устройства интеллектуальной карты, в котором перевернутый кристалл и контактная площадка располагаются на одной  
стороне гибкой пленки.

35 Подробное описание

В нижеследующем описании многочисленные конкретные детали излагаются для обеспечения полного понимания различных иллюстративных вариантов осуществления изобретения. Однако специалист в соответствующей области техники должен понимать, что варианты осуществления изобретения могут быть осуществлены на практике без  
40 некоторых или же без всех этих конкретных деталей. Следует понимать, что используемая в настоящей заявке терминология представлена исключительно в целях описания конкретных вариантов осуществления, и не предназначена для ограничения объема изобретения. На всех чертежах одинаковые ссылочные позиции относятся к одинаковым или аналогичным функциональным возможностям или компонентам.

45 Следует понимать, что термины «содержащий», «включающий в себя» и «имеющий» подразумевают расширение, и означают возможность наличия дополнительных элементов, отличных от перечисленных элементов. Использование идентификаторов, таких как, например, первый, второй, третий и четвертый, не должно истолковываться

способом, вводящим какую-либо относительную позицию или временную последовательность между ограничениями. Помимо всего прочего, используемые в настоящей заявке термины, такие как, например, «верх», «низ», «боковой», «нижний», «вертикальный», представлены всего лишь для простоты описания, и относятся к ориентации компонентов, которые изображены на чертежах. Следует понимать, что любая ориентация описанных в настоящей заявке компонентов находится в рамках изобретения.

Рассмотрим Фиг. 2А - 2J и Фиг.4. Согласно одному варианту осуществления изобретения, способ изготовления устройства 200 интеллектуальной карты с интерфейсом контактного типа включает в себя следующие этапы:

На этапе 401 обеспечивается гибкая пленка 230 или внутренний листовый слой, имеющий, по меньшей мере, один рисунок 210 межсоединений или схем. Фиг. 2В изображает схематическое представление гибкой пленки 230 или внутреннего листового слоя, имеющего множество рисунков 210 межсоединений.

Гибкая пленка 230 является неметаллической, и может быть изготовлена из пластика, например, из полиэтилентерефталата (ПЭТ). Гибкая пленка 230 может быть прозрачной.

Каждый рисунок 210 межсоединений или схем включает в себя, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250, который располагается на (например, приклеивается к) нижней поверхности гибкой пленки 230, и располагается в позиции в первой вертикальной плоскости.

Каждый рисунок 210 межсоединений дополнительно включает в себя металлическую контактную площадку 260, которая располагается на верхней поверхности гибкой пленки 230, и располагается в позиции во второй вертикальной плоскости. Вторая вертикальная плоскость не перекрывается с первой вертикальной плоскостью.

Соответственно, перевернутый кристалл не располагается непосредственно под контактной площадкой 260. Каждая контактная площадка 260 обеспечивает электропроводность, когда устройство интеллектуальной карты вставляется в устройство считывания интеллектуальных карт, например, в компьютер, торговый терминал. Физические и электрические характеристики контактной площадки 260 могут быть заданы, согласно ISO 7816, в частности ISO 7816-2.

Каждый рисунок 210 межсоединений дополнительно включает в себя межсоединения 270, обеспеченные на верхней и/или нижней поверхности пленки 230, для обеспечения двустороннего электрического соединения с перевернутым кристаллом 250, контактной площадкой 260 и/или любыми другими компонентами. Межсоединения 270 включают в себя, по меньшей мере, одно межсоединение, пересекающее толщину гибкой пленки 230 для электрической связи контактной площадки 260 с перевернутым кристаллом 250. Такое межсоединение может быть встроено в гибкую пленку 230 с использованием методов, таких как, например, в числе прочего, пробивка сквозного отверстия или механическое заклепывание, для обеспечения электрической связи между контактной площадкой 260 и перевернутым кристаллом 250.

Фиг. 2Н изображает частичный увеличенный вид гибкой пленки, изображенной на Фиг. 2В, где контактная площадка 260 и конкретные межсоединения 270 располагаются на верхней поверхности пленки 230, наряду с тем, что перевернутый кристалл 250 располагается на нижней поверхности пленки 230.

Фиг. 2I изображает один пример рисунка 210 межсоединений, обеспеченный на гибкой пленке 230, где контактная площадка 260 и конкретные межсоединения 270 располагаются на верхней поверхности пленки 230, наряду с тем, что перевернутый кристалл 250 располагается на нижней поверхности пленки 230.

Следует отметить, что контактные площадки и межсоединения формируются или строятся на гибкой пленке 230 посредством известных способов, например, способом сухого травления.

На этапе 403 гибкая пленка 230 накладывается или размещается сверху первой подложки 220 для создания временной сердцевины 225а. Этот этап включает в себя этап применения склеивающего вещества к первой подложке 220 и/или гибкой пленке 230, а также этап соединения нижней поверхности гибкой пленки 230 и, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла 250 с первой подложкой 220 (см. Фиг. 2D).

В одном варианте осуществления первая подложка 220 (см. Фиг. 2А) обеспечивается, по меньшей мере, одной полостью 222, которая располагается таким образом, чтобы выравняться с, и, по меньшей мере, частично принимать, по меньшей мере, один перевернутый кристалл, когда гибкая пленка 230 накладывается или размещается сверху первой подложки 220. Полость 222 имеет, по меньшей мере, один линейный размер, который не превышает, по меньшей мере, одного линейного размера, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла 250, чтобы, по меньшей мере, одна полость 222 первой подложки 220 имела пространственные размеры, чтобы, по меньшей мере, частично принимать, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250. По меньшей мере, один линейный размер выбирается из группы, состоящей из высоты, длины и ширины соответствующей полости 222 или перевернутого кристалла 250.

В другом варианте осуществления первая подложка 220 (не изображена) не имеет полости.

На этапе 405 временная сердцевина 225а подвергается первому циклу ламинирования для создания многослойной временной сердцевины 225b, в которой, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250 встраивается в первую подложку 220 и инкапсулируется ею.

В частности, временная сердцевина 225а размещается или помещается между пластинами устройства ламинирования. Эта структура, содержащая пластины устройства ламинирования, совместно с помещенной временной сердцевиной 225а, подается в машину ламинирования, где временная сердцевина 225а подвергается первому циклу нагрева в течение периода времени, равного, например, приблизительно 30 минутам. Первый цикл нагрева включает в себя этап подвергания временной сердцевины 225а высокой температуре, равной, например, по меньшей мере, 80°C, и этап приложения давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к временной сердцевине 225а. Затем временная сердцевина 225а подвергается первому циклу охлаждения в течение периода времени, равного, например, приблизительно 20 минутам. Первый цикл охлаждения включает в себя этап подвергания временной сердцевины 225а низкой температуре, например, не превышающей 30°C, а также этап приложения давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к временной сердцевине 225а. Следует отметить, что длительность периода времени, режимы температуры и режимы давления могут быть модифицированы, как известно специалистам в соответствующей области техники, согласно используемым материалам и оборудованию.

В результате использования режимов давления и температуры в течение первого цикла нагрева, первая подложка 220 размягчается, и перевернутый кристалл(ы) 250 прижимаются или встраиваются в размягченную первую подложку 220. В течение первого цикла охлаждения временная сердцевина 225а охлаждается и затвердевает. По завершении первого цикла охлаждения создается многослойная временная сердцевина 225b, в которой, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250 встраивается в

первую подложку 220 таким образом, чтобы первая подложка 220 обеспечивала инкапсуляцию для, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла 250.

На этапе 407 вторая подложка 240 накладывается или размещается сверху многослойной временной сердцевины 225b для создания сердцевины носителя 225c.

5 Этот этап включает в себя этап применения склеивающего вещества ко второй подложке 240 и/или гибкой пленке 230, этап соединения верхней поверхности пленки 230 со второй подложкой 240, и этап раскрытия, по меньшей мере, одной контактной площадки 260 через, по меньшей мере, одну полость 242 во второй подложке 240. Вторая подложка 240 (см. Фиг. 2C) обеспечивается, по меньшей мере, одной полостью 242, которая имеет  
10 пространственные размеры для, по меньшей мере, вмещения контактной площадки 260.

В одном варианте осуществления толщина первой подложки 220 превышает толщину второй подложки 240.

15 В другом варианте осуществления толщина первой подложки 220 является, по существу, равной толщине второй подложки 240.

На этапе 409 сердцевина носителя 225c подвергается второму циклу ламинирования для создания многослойной сердцевины 225d носителя (см. Фиг. 2F), в которой, по меньшей мере, одна контактная площадка 260 выступает через, по меньшей мере, одну полость 242 во второй подложке 240, для формирования непрерывной ровной  
20 поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины 225d носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки 260.

В частности, сердцевина носителя 225c размещается или помещается между пластинами устройства ламинирования. Эта структура, содержащая пластины устройства ламинирования, совместно с помещенной сердцевиной носителя 225c,  
25 подается в машину ламинирования, где сердцевина носителя 225c подвергается второму циклу нагрева в течение периода времени, равного, например, приблизительно 30 минутам. Второй цикл нагрева включает в себя этап подвергания сердцевины носителя 225c высокой температуре, равной, например, по меньшей мере, 80°C, и этап приложения  
30 давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине носителя 225c. Затем сердцевина носителя 225c подвергается второму циклу охлаждения в течение периода времени, равного, например, приблизительно 20 минутам. Второй цикл охлаждения включает в себя этап подвергания сердцевины носителя 225c  
35 низкой температуре, например, не превышающей 30°C, и этап приложения давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине носителя 225c. В течение второго цикла охлаждения сердцевина носителя 225c охлаждается и затвердевает. По завершении второго цикла охлаждения создается многослойная сердцевина 225d носителя. Следует отметить, что длительность периода  
40 времени, режимы температуры и режимы давления могут быть модифицированы, как известно специалистам в соответствующей области техники, согласно используемым материалам и оборудованию.

В результате использования режимов давления и температуры в течение второго цикла нагрева и наличия каждой полости 242, вмещающей каждую контактную площадку 260, каждая контактная площадка 260 и, в некоторых вариантах  
45 осуществления, часть гибкой пленки 230, окружающей контактную площадку 260, прижимаются к и через пространство полости 242. Кроме того, выступ контактной площадки 260 и какая-либо окружающая часть пленки 230 через полость 242 ограничиваются посредством пластин устройства ламинирования, и, соответственно, в многослойной сердцевине 225d носителя достигается непрерывная ровная поверхность

от внешней поверхности многослойной сердцевины 225d носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки 260. Иначе говоря, в области вокруг контактной площадки 260 не будут присутствовать какие-либо канавки или зазоры. Результатом является эстетически приятная и непрерывная ровная поверхность на стороне многослойной сердцевины 225d носителя, где контактная площадка 260 располагается и является видимой.

На этапе 411 многослойная сердцевина 225d носителя нарезается на отдельные секции. Схематическое представление размеров отдельной секции 200 демонстрируется на Фиг. 2F.

В одном варианте осуществления каждая отдельная секция 200 имеет пространственные размеры для вариантов применения кредитной карты или банковской карты, например, размер ID-1, согласно ISO 7810, и, по меньшей мере, включает в себя, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250, контактную площадку 260 и межсоединения. Соответственно, каждая секция может быть обеспечена в качестве устройства интеллектуальной карты. Следует отметить, что каждая секция может иметь другие размеры для других вариантов применения, например, USB-токен (ключ).

В вышеописанном способе первая и вторая вертикальные плоскости не перекрываются с третьей вертикальной плоскостью, где область рельефного тиснения, которая выполняется на многослойной сердцевине носителя размера ID-1, согласно ISO 7811, в частности ISO 7811-3, располагается в позиции в третьей вертикальной плоскости.

Следует отметить, что несмотря на то, что приведенные выше абзацы, а также Фиг. 2B, 2D, 2G, 2H, 2I, 3B, 3D, 3F, 3H, 3I описывают рисунок 210 межсоединений, в котором перевернутый кристалл 250 и контактная площадка 260 располагаются на противоположных сторонах гибкой пленки 230, следует отметить, что конкретные другие варианты осуществления могут использовать рисунки межсоединений, в которых перевернутый кристалл и контактная площадка располагаются на одной стороне гибкой пленки, например, на верхней поверхности пленки.

Согласно одному варианту осуществления изобретения, обеспечивается способ изготовления устройства 200 интеллектуальной карты со сдвоенным интерфейсом, то есть, с контактными и бесконтактными интерфейсами, как описано, согласно этапам 401-411 с надлежащими модификациями, включающими в себя, в числе прочего, нижеследующее. Например, на этапе 401, по меньшей мере, один антенный контур 280 обеспечивается или формируется, например, посредством сухого травления, на верхней поверхности или нижней поверхности пленки 230, а также в позиции в четвертой вертикальной плоскости, и где четвертая вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями, и где по меньшей мере, один антенный контур 280 электрически связывается с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом 250 посредством одного или более межсоединений 270. Кроме того, каждый рисунок межсоединений может включать в себя два перевернутых кристалла для соответствующей работы контактного и бесконтактного интерфейсов устройства интеллектуальной карты. Следует отметить, что антенный контур может иметь пространственные размеры, которые незначительно меньше размера ID-1, равные половине размера ID-1, равные четверти размера ID-1, или другие подходящие пространственные размеры.

Рассмотрим Фиг. 5, демонстрирующую способ изготовления устройства 200 интеллектуальной карты с интерфейсом контактного типа или со сдвоенным интерфейсом (например, с контактными и бесконтактными интерфейсами), согласно

одному варианту осуществления изобретения. Поскольку отличительные признаки и характеристики гибкой пленки, рисунка межсоединений, первой подложки и второй подложки будут являться аналогичными вышеизложенному описанию со ссылкой на Фиг. 4, их подробное описание не будет дублироваться.

5 На этапе 501 обеспечивается сердцевина носителя, в которой между первой подложкой и второй подложкой помещается гибкая пленка, имеющая множество рисунков межсоединений. Этот этап включает в себя этап применения склеивающего вещества к первой подложке и/или гибкой пленке, этап соединения нижней поверхности гибкой пленки и, по меньшей мере, одного перевернутого кристалла с первой подложкой, этап  
10 применения склеивающего вещества ко второй подложке и/или гибкой пленке, этап соединения верхней поверхности гибкой пленки со второй подложкой и этап раскрытия, по меньшей мере, одной контактной площадки через, по меньшей мере, одну полость во второй подложке. Следует отметить, что порядок некоторых вышеописанных операций на этапе 501 может быть изменен.

15 В конкретных других вариантах осуществления, которые используют рисунки межсоединений, в которых перевернутый кристалл и контактная площадка располагаются на одной стороне гибкой пленки, например, на верхней поверхности пленки, по меньшей мере, один перевернутый кристалл не будет соединяться с первой подложкой.

20 На этапе 503 ламинируется сердцевина носителя для создания многослойной сердцевины носителя.

В частности, сердцевина носителя размещается или помещается между пластинами устройства ламинирования. Эта структура, содержащая пластины устройства ламинирования, совместно с помещенной сердцевиной носителя, подается в машину  
25 ламинирования, где сердцевина носителя подвергается циклу нагрева в течение периода времени, равного, например, приблизительно 30 минутам. Цикл нагрева включает в себя этап подвергания сердцевины носителя высокой температуре, равной, например, по меньшей мере, 80°C, и этап приложения давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине носителя. Затем сердцевина  
30 подвергается циклу охлаждения в течение периода времени, равного, например, приблизительно 20 минутам. Цикл охлаждения включает в себя этап подвергания сердцевины носителя низкой температуре, например, не превышающей 30°C, и этап приложения давления, равного, например, по меньшей мере, 20 бар или  $20 \times 10^5$  Паскалей  
35 (Па), к сердцевине носителя. Следует отметить, что длительность периода времени, режимы температуры и режимы давления могут быть модифицированы, как известно специалистам в соответствующей области техники, согласно используемым материалам и оборудованию.

В результате использования режимов давления и температуры в течение цикла нагрева первая подложка размягчается и перевернутый кристалл(ы) прижимается или  
40 встраивается в размягченную первую подложку. В то же время, вследствие наличия полости, вмещающей каждую контактную площадку, каждая контактная площадка и, в некоторых вариантах осуществления, часть гибкой пленки, окружающей контактную площадку, будут прижиматься к и через пространство полости. Кроме того, выступ  
45 контактной площадки и какая-либо окружающая часть пленки через полость ограничиваются посредством пластин устройства ламинирования, и, соответственно, в многослойной сердцевине носителя достигается непрерывная ровная поверхность от внешней поверхности многослойной сердцевины носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки. Иначе говоря, в области вокруг контактной площадки не будут

присутствовать какие-либо канавки или зазоры. Результатом является эстетически приятная и непрерывная ровная поверхность на стороне многослойной сердцевины носителя, где контактная площадка располагается и является видимой; при этом для перевернутого кристалла посредством первой или второй подложки обеспечивается инкапсуляция.

На этапе 505 многослойная сердцевина носителя нарезается на отдельные секции размера ID-1 или других размеров. Рассмотрим Фиг. 2G, которая изображает вид в поперечном разрезе устройства с встроенной интегральной схемой или устройства 200 интеллектуальной карты, которое вырезается из многослойной сердцевины 225d носителя и соответствует отдельной секции 200, упомянутой на этапе 411.

Фиг. 2G изображает перевернутый кристалл 250, встроенный в многослойную сердцевину носителя, которая включает в себя гибкую пленку 230, которая имеет рисунок межсоединений и помещается между первой подложкой 220 и второй подложкой 240.

Гибкая пленка 230 включает в себя рисунок 210 межсоединений, обеспеченный на верхней и/или нижней поверхности пленки 230. Рисунок 210 межсоединений включает в себя, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250, который встраивается в первую подложку 220 и располагается на нижней поверхности пленки 230 в позиции в первой вертикальной плоскости. Рисунок 210 межсоединений дополнительно включает в себя металлическую контактную площадку 260, расположенную на верхней поверхности пленки 230, примыкающей ко второй подложке 240 в позиции во второй вертикальной плоскости. Рисунок 210 межсоединений дополнительно включает в себя межсоединения 270, электрически связывающие контактную площадку 260 с перевернутым кристаллом 250. В некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере, одно межсоединение пересекает толщину пленки 230 для электрической связи контактной площадки 260 с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом 250. Первая вертикальная плоскость не перекрывается со второй вертикальной плоскостью. По меньшей мере, один модуль 250 на перевернутом кристалле встраивается в первую подложку 220 таким образом, чтобы вторая подложка 240 инкапсулировала, по меньшей мере, один модуль на перевернутом кристалле. По меньшей мере, одна контактная площадка 260 выступает через, по меньшей мере, одну полость во второй подложке 240 для формирования непрерывной ровной поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки 260.

Первая подложка 220 включает в себя верхнюю или внутреннюю поверхность, наложенную на нижнюю поверхность пленки 230, включающей в себя, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250. По меньшей мере, один модуль на перевернутом кристалле встраивается в первую подложку 220 таким образом, чтобы весь корпус второй подложки 240 обеспечивал инкапсуляцию для модуля перевернутого кристалла. Эта инкапсуляция обеспечивает площадь и объем, которые больше устройства с встроенным перевернутым кристаллом, и защищает перевернутый кристалл от повреждения.

Вторая подложка 240 имеет полость, через которую контактная площадка 260 и, в конкретных вариантах осуществления, часть гибкой пленки 230, окружающей контактную площадку 260, выступает для реализации транзакций контактного типа. Вторая подложка 240 включает в себя нижнюю или внутреннюю поверхность, наложенную на верхнюю поверхность пленки 230, и верхнюю или внешнюю поверхность, которая формирует непрерывную ровную поверхность от внешней



поверхности многослойной сердцевины носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки 260. Область между контактной площадкой 260 и окружающей внешней поверхностью многослойной сердцевины или второй подложки 240 не имеет канавок или зазоров, которые в иных случаях присутствуют в существующих интеллектуальных картах, изготовленных посредством вышеупомянутых известных способов.

В одном варианте осуществления толщина первой подложки 220 превышает толщину второй подложки 240. В другом варианте осуществления толщина первой подложки 220 является, по существу, равной толщине второй подложки 240.

В одном варианте осуществления многослойная сердцевина носителя имеет пространственные размеры, как например размер ID-1, согласно ISO 7810.

В одном варианте осуществления контактная площадка 260 имеет пространственные размеры, согласно ISO 7816.

В одном варианте осуществления область рельефного тиснения, которая выполняется на многослойной сердцевине носителя, согласно ISO 7811, в частности, ISO 7811-3, располагается в позиции в третьей вертикальной плоскости, где третья вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями. В область рельефного тиснения может быть записана информация, например, идентификационный номер, имя и адрес. Также могут быть записаны и другие типы информации.

Рассмотрим Фиг. 3G, которая изображает вид в поперечном разрезе устройства с встроенной интегральной схемой или устройства 300 интеллектуальной карты, имеющего двоякий интерфейс, то есть, контактный и бесконтактный интерфейсы. Устройство 300 интеллектуальной карты, изображенное на Фиг. 3G, является аналогичным устройству, изображенному на Фиг. 2G, за исключением того, что пленка 230 дополнительно включает в себя, по меньшей мере, один антенный контур 280, обеспеченный на верхней или нижней поверхности пленки 230, и электрически связанный с, по меньшей мере, одним перевернутым кристаллом 250. По меньшей мере, один антенный контур 280 обеспечивается в позиции в четвертой вертикальной плоскости, где четвертая вертикальная плоскость не перекрывается с первой и второй вертикальными плоскостями.

Фиг.6 изображает вид в поперечном разрезе устройства с встроенной интегральной схемой или устройства 600 интеллектуальной карты, в котором перевернутый кристалл 250 и контактная площадка 260 располагаются на одной стороне, например, на верхней поверхности, гибкой пленки 230. Соответственно, в данном варианте осуществления, по меньшей мере, один перевернутый кристалл 250 встраивается и инкапсулируется посредством второй подложки 240. Остальные детали устройства 600 интеллектуальной карты являются аналогичными изображенным на Фиг. 2G, и поэтому дублироваться не будут.

Варианты осуществления изобретения обеспечивают несколько преимуществ, включающих в себя, в числе прочего, нижеследующее:

- В известных вышеописанных способах антенный контур, который не соединяется с каким-либо модулем на интегральной микросхеме, помещается между двумя подложками с равной толщиной перед фрезеровкой, выполняемой для раскрытия частей антенного контура. Затем один из различных способов используется для электрического соединения раскрытых частей антенного контура для модуля интегральной схемы.

Для сравнения, в изобретении используется отдельный слой (например, пленка или подложка, которая предпочтительно является гибкой и неметаллической), имеющий рисунок межсоединений, содержащий, по меньшей мере, один перевернутый кристалл, межсоединения и, по меньшей мере, один антенный контур. Использование этого

отдельного внутреннего листового слоя с рисунками межсоединений исключает этапы фрезеровки многослойной подложки для раскрытия частей антенного контура, и соединения раскрытых частей антенного контура с перевернутым кристаллом.

Использование этого отдельного внутреннего листового слоя с рисунками межсоединений также повышает надежность соединения с антенным контуром, поскольку контактная площадка и межсоединения, включающие в себя межсоединение, соединяющее перевернутый кристалл с антенным контуром, наслаиваются на пленку в течение одного процесса.

- В известных вышеописанных способах перевернутый кристалл располагается непосредственно на нижней стороне контактной площадки (см. Фиг. 1В), и поэтому перевернутый кристалл может получить повреждения вследствие повторного использования со взаимодействием контактной площадки со считывающим средством контактного типа.

Для сравнения, при использовании изобретения, размещение со смещением или вертикальное отклонение перевернутого кристалла относительно контактной площадки снижает риск повреждения кристалла даже при повторном использовании со взаимодействием контактной площадки со считывающим средством контактного типа.

В различных вариантах осуществления изобретения для изготовления устройств интеллектуальной карты размером ID-1, модуль интегральной схемы может располагаться в любом месте в пределах размеров ID-1, кроме вертикальной плоскостей, для позиционирования контактной площадки, тиснения информации и позиционирования антенного контура (для карт со сдвоенным интерфейсом). Соответственно, срок эксплуатации и надежность устройства с встроенной интегральной схемой или устройства интеллектуальной карты изобретения будут усовершенствованы.

- В известных вышеописанных способах кристалл 150 интегральной схемы обеспечивается инкапсуляцией 152, имеющей площадь и объем, которые являются частью устройства 100 интеллектуальной карты или контактной площадки 160 модуля 110 интеллектуальной карты.

Для сравнения, при использовании изобретения, перевернутый кристалл 250 встраивается в первую подложку 220 или вторую подложку 240, и за счет этого обеспечивается инкапсуляция (то есть, первая подложка), имеющая площадь и объем, значительно превышающие контактную площадку 260 и перевернутый кристалл 250. В результате, когда сила одной величины отдельно применяется к существующему устройству 100 интеллектуальной карты, изображенному на Фиг. 1В, и устройству 200, 300, 600 интеллектуальной карты, изображенному на Фиг. 2G, 3G и 6, согласно изобретению, существующее устройство интеллектуальной карты (Фиг. 1В) подвергается большему давлению на единицу площади вследствие меньшей области инкапсуляции, и поэтому существует большая вероятность получения повреждения, тогда как устройство интеллектуальной карты изобретения (Фиг. 2G, 3G и 6) подвергается меньшему давлению на единицу площади вследствие большей области инкапсуляции, и вероятность получения повреждения уменьшается. Соответственно, большая область инкапсуляции и объем устройства интеллектуальной карты изобретения (Фиг. 2G, 3G и 6) обеспечивают большую защиту перевернутого кристалла, и вследствие этого увеличивают срок эксплуатации и повышают надежность интеллектуального устройства 200, 300, 600.

- В существующем устройстве 100 интеллектуальной карты, изображенном на Фиг. 1В, имеются зазоры 190 между контактной площадкой 160 и окружающей подложкой 140 сердцевин носителя. Эти зазоры зачастую, поскольку они узкие, накапливают

пыль и грязь.

Для сравнения, при использовании изобретения, контактная площадка 260 и, в конкретных вариантах осуществления, часть окружающей пленки выступают через полость в процессе ламинирования и обеспечивают непрерывную ровную поверхность от внешней поверхности сердцевины носителя до, по меньшей мере, одной контактной площадки без канавок или зазоров между контактной площадкой и сердцевиной носителя.

Следует понимать, что вышеописанные варианты осуществления и отличительные признаки должны рассматриваться в качестве иллюстративных, а не в качестве ограничивающих. После изучения описания и применения изобретения на практике, специалистам в соответствующей области техники станет очевидно множество других вариантов осуществления. Помимо всего прочего, конкретная терминология была использована для ясности описания, а не для ограничения раскрытых вариантов осуществления изобретения.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ изготовления устройства (200, 300, 600) интеллектуальной карты, причем упомянутый способ содержит этапы, на которых:

обеспечивают сердцевину (225с) носителя, в которой гибкая пленка (230), имеющая множество рисунков (210) межсоединений, помещена между первой подложкой (220) и второй подложкой (240),

отличающийся тем, что каждый из рисунков (210) межсоединений включает в себя: по меньшей мере один перевернутый кристалл (250),

по меньшей мере одну контактную площадку (260), расположенную со смещением относительно по меньшей мере одного перевернутого кристалла (250),

по меньшей мере одно межсоединение (270), электрически связывающее по меньшей мере одну контактную площадку (260) с по меньшей мере одним перевернутым кристаллом (250), причем по меньшей мере одно межсоединение (270) и по меньшей мере одна контактная площадка (260) формируются на гибкой пленке (230),

при этом этап обеспечения сердцевины (225с) носителя, в которой гибкая пленка (230), имеющая множество рисунков (210) межсоединений, помещена между первой подложкой (220) и второй подложкой (240), дополнительно включает в себя этап, на котором: открывают по меньшей мере одну контактную площадку (260) через по меньшей мере одну полость (222) во второй подложке (240); и

ламинируют сердцевину (225с) носителя для создания многослойной сердцевины (225d) носителя, в которой по меньшей мере одна контактная площадка (260) выступает через по меньшей мере одну полость (222) во второй подложке (240) для формирования непрерывной ровной поверхности от внешней поверхности многослойной сердцевины (225d) носителя до по меньшей мере одной контактной площадки (260) таким образом, чтобы область между контактной площадкой (260) и внешней поверхностью многослойной сердцевины носителя не имела зазора.

2. Способ по п. 1, в котором этап обеспечения сердцевины (225с) носителя, в которой гибкая пленка (230), имеющая множество рисунков (210) межсоединений, помещена между первой подложкой (220) и второй подложкой (240), дополнительно включает в себя этапы, на которых:

накладывают гибкую пленку (230) на первую подложку (220) для создания временной сердцевины (225а);

ламинируют временную сердцевину (225а) для создания многослойной временной

сердцевины (225b); и

накладывают вторую подложку (240) на многослойную временную сердцевину (225b) для создания сердцевины (225c) носителя.

3. Способ по любому из пп. 1-2, в котором этап обеспечения сердцевины (225c) носителя, в которой гибкая пленка (230), имеющая множество рисунков (210) межсоединений, помещена между первой подложкой (220) и второй подложкой (240), дополнительно включает в себя этап, на котором:

соединяют по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) с первой подложкой (220), причем по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) и по меньшей мере одна контактная площадка (260) размещаются на противоположных сторонах гибкой пленки (230),

при этом этап ламинирования сердцевины (225c) носителя для создания многослойной сердцевины (225d) носителя дополнительно включает в себя этап, на котором:

встраивают по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) в первую подложку (220).

4. Способ по п. 3, в котором первая подложка (220) не имеет полости.

5. Способ по п. 3, в котором первую подложку (220) обеспечивают по меньшей мере одной полостью (222), имеющей по меньшей мере один линейный размер, не превышающий по меньшей мере одного линейного размера по меньшей мере одного перевернутого кристалла (250), и при этом по меньшей мере одна полость (222) первой подложки (220) имеет пространственные размеры, чтобы по меньшей мере частично принимать по меньшей мере один перевернутый кристалл (250).

6. Способ по п. 5, в котором по меньшей мере один линейный размер выбирается из группы, состоящей из высоты, длины и ширины.

7. Способ по любому из пп. 1-2, в котором этап обеспечения сердцевины (225c) носителя, в которой гибкая пленка (230), имеющая множество рисунков (210) межсоединений, помещена между первой подложкой (220) и второй подложкой (240), дополнительно включает в себя этап, на котором:

соединяют по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) со второй подложкой (240), причем по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) и по меньшей мере одна контактная площадка (260) размещаются на одной стороне гибкой пленки (230),

при этом этап ламинирования сердцевины (225c) носителя для создания многослойной сердцевины (225d) носителя дополнительно включает в себя этап, на котором:

встраивают по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) во вторую подложку (240).

8. Способ по любому из пп. 1-7, в котором этап ламинирования сердцевины (225c) носителя для создания многослойной сердцевины (225d) носителя дополнительно включает в себя этапы, на которых:

подвергают сердцевину (225c) носителя циклу нагрева, причем этап подвергания сердцевины (225c) носителя циклу нагрева включает в себя этапы, на которых подвергают сердцевину (225c) носителя высокой температуре, равной по меньшей мере 80°C, и прикладывают давление, равное по меньшей мере  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине (225c) носителя; и

подвергают сердцевину (225c) носителя циклу охлаждения, причем этап подвергания сердцевины (225c) носителя циклу охлаждения включает в себя этапы, на которых подвергают сердцевину (225c) носителя низкой температуре, не превышающей 30°C, и прикладывают давление, равное по меньшей мере  $20 \times 10^5$  Паскалей (Па), к сердцевине (225c) носителя.

9. Способ по любому из пп. 1-8, дополнительно содержащий этап, на котором: нарезают многослойную сердцевину (225d) носителя на множество отдельных секций.

10. Способ по п. 9, в котором этап нарезки многослойной сердцевины (225d) носителя на множество отдельных секций дополнительно включает в себя этап, на котором:  
5     нарезают каждую из отдельных секций с размером ID-1 согласно ISO 7810, причем каждая из отдельных секций включает в себя не более одного из по меньшей мере одного рисунка (210) межсоединений.

11. Способ по п. 10, в котором по меньшей мере одна контактная площадка (260) имеет пространственные размеры согласно ISO 7816.

10     12. Способ по п. 11, в котором область рельефного тиснения выполняется на каждой из отдельных секций согласно ISO 7811.

13. Способ по любому из пп. 1-12, в котором толщина первой подложки (220) превышает толщину второй подложки (240).

14. Способ по любому из пп. 1-13, в котором каждый из рисунков (210) межсоединений  
15     дополнительно включает в себя по меньшей мере один антенный контур (280), сформированный на гибкой пленке (230), и причем по меньшей мере один антенный контур (280) электрически связывается с по меньшей мере одним перевернутым кристаллом (250).

15. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты, содержащее:

20     многослойную сердцевину носителя, содержащую:

   первую подложку (220);

   вторую подложку (240); и

   гибкую пленку (230), которая имеет рисунок (210) межсоединений и помещена между первой (220) и второй (240) подложками,

25     отличающееся тем, что рисунок (210) межсоединений, включает в себя:

   по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) встроенный в первую (220) или вторую подложку (240),

   контактную площадку (260), расположенную со смещением относительно по меньшей мере одного перевернутого кристалла (250),

30     по меньшей мере одно межсоединение (270), электрически связывающее контактную площадку (260) с по меньшей мере одним перевернутым кристаллом (250), причем по меньшей мере одно межсоединение (270) и контактная площадка (260) сформированы на гибкой пленке (230), и причем контактная площадка (260) выступает через полость (222) во второй подложке (240) для формирования непрерывной ровной поверхности  
35     от внешней поверхности многослойной сердцевины носителя до контактной площадки (260) таким образом, чтобы область между контактной площадкой (260) и внешней поверхностью многослойной сердцевины носителя не имела зазора.

16. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по п. 15, в котором многослойная сердцевина носителя имеет пространственные размеры, как размер ID-1  
40     согласно ISO 7810.

17. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по п. 16, в котором контактная площадка (260) имеет пространственные размеры согласно ISO 7816.

18. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по п. 17, в котором внешняя поверхность многослойной сердцевины носителя включает в себя область рельефного  
45     тиснения, которая выполнена на многослойной сердцевине носителя согласно ISO 7811.

19. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по п. 18, в котором область рельефного тиснения предназначена для рельефного тиснения информации, которая выбрана по меньшей мере из группы, состоящей из идентификационного номера, имени

и адреса.

20. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по любому из пп. 15-19, в котором по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) и контактная площадка (260) расположены на противоположных сторонах гибкой пленки (230).

5 21. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по любому из пп. 15-19, в котором по меньшей мере один перевернутый кристалл (250) и контактная площадка (260) расположены на одной стороне гибкой пленки (230).

10 22. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по любому из пп. 15-21, в котором рисунок (210) межсоединений дополнительно включает в себя по меньшей мере один антенный контур (280), электрически связанный с по меньшей мере одним перевернутым кристаллом (250), причем по меньшей мере один антенный контур (280) сформирован на гибкой пленке (230).

15 23. Устройство (200, 300, 600) интеллектуальной карты по любому из пп. 15-22, в котором первая (220) и вторая (240) подложки обеспечивают инкапсуляцию для по меньшей мере одного перевернутого кристалла (250), при этом инкапсуляция имеет площадь и объем, превышающие контактную площадку (260).

20

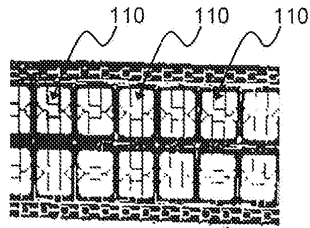
25

30

35

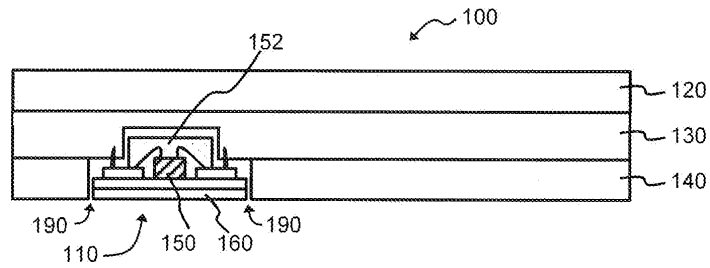
40

45



(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

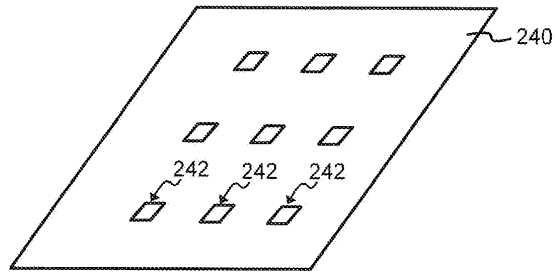
**ФИГ. 1А**



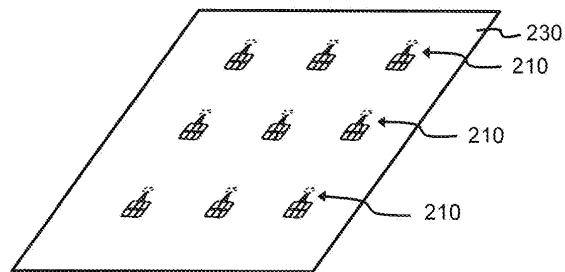
(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

**ФИГ. 1В**

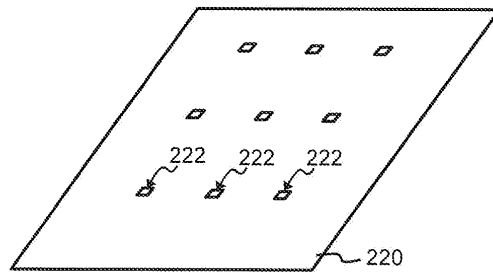
2/7



ФИГ. 2С



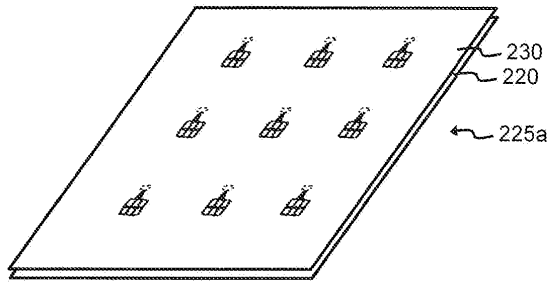
ФИГ. 2В



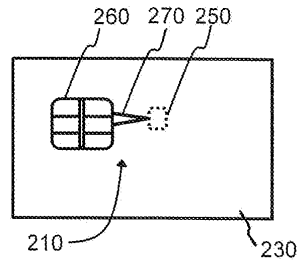
ФИГ. 2А



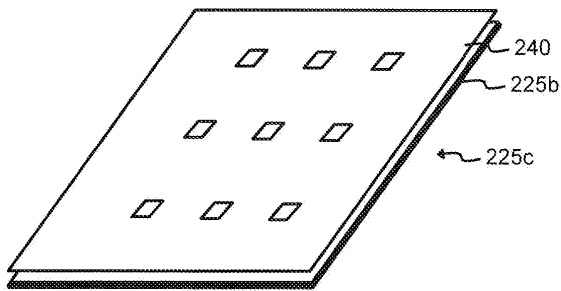
3/7



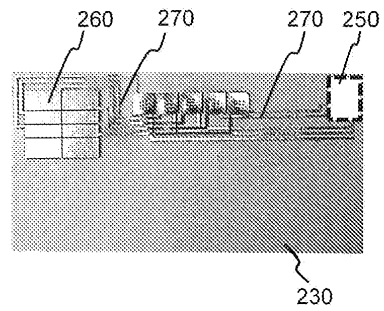
ФИГ. 2D



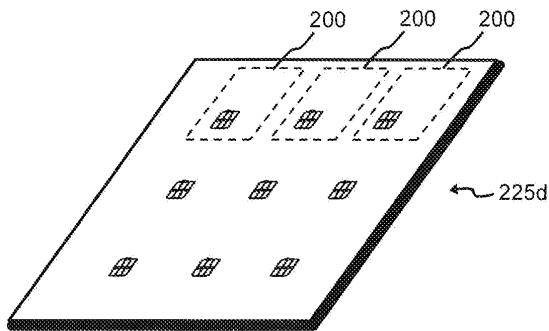
ФИГ. 2H



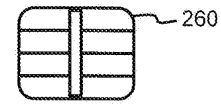
ФИГ. 2E



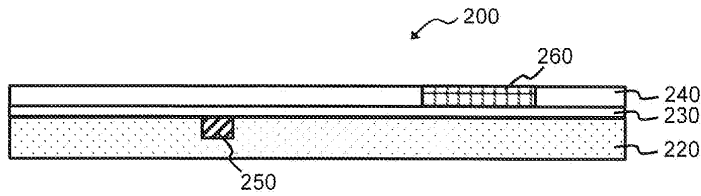
ФИГ. 2I



ФИГ. 2F

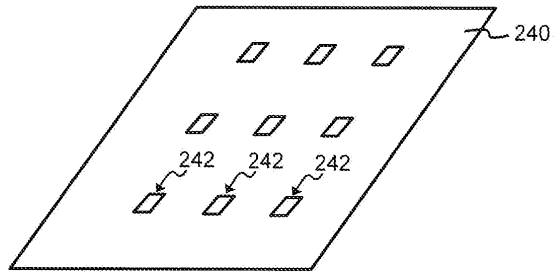


ФИГ. 2J

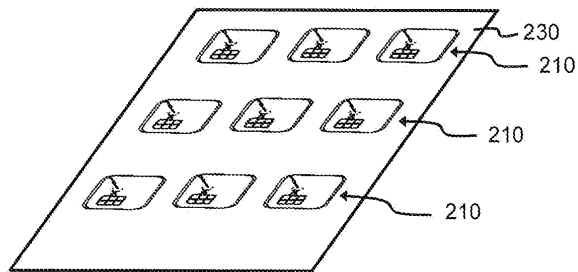


ФИГ. 2G

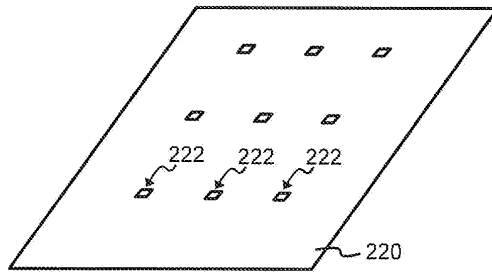
4/7



ФИГ. 3С

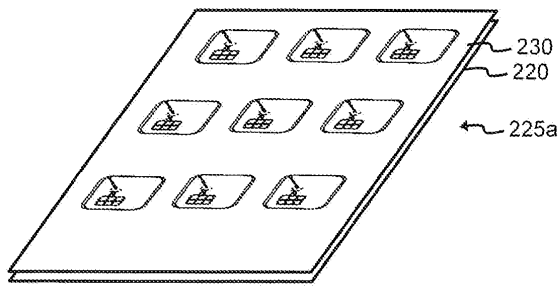


ФИГ. 3В

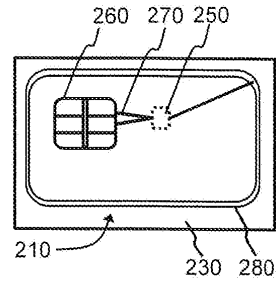


ФИГ. 3А

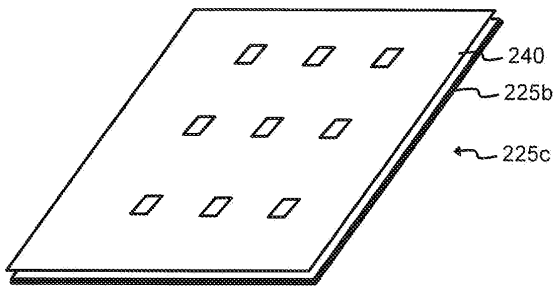
5/7



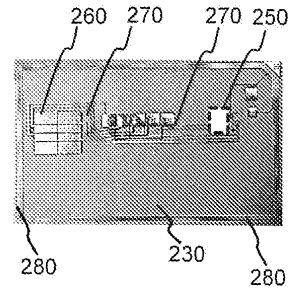
ФИГ. 3D



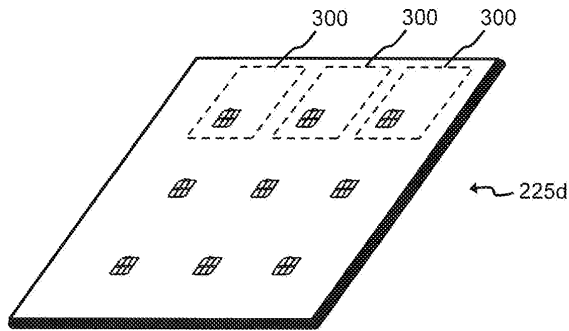
ФИГ. 3H



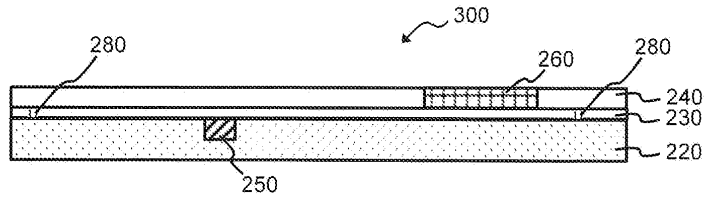
ФИГ. 3E



ФИГ. 3I

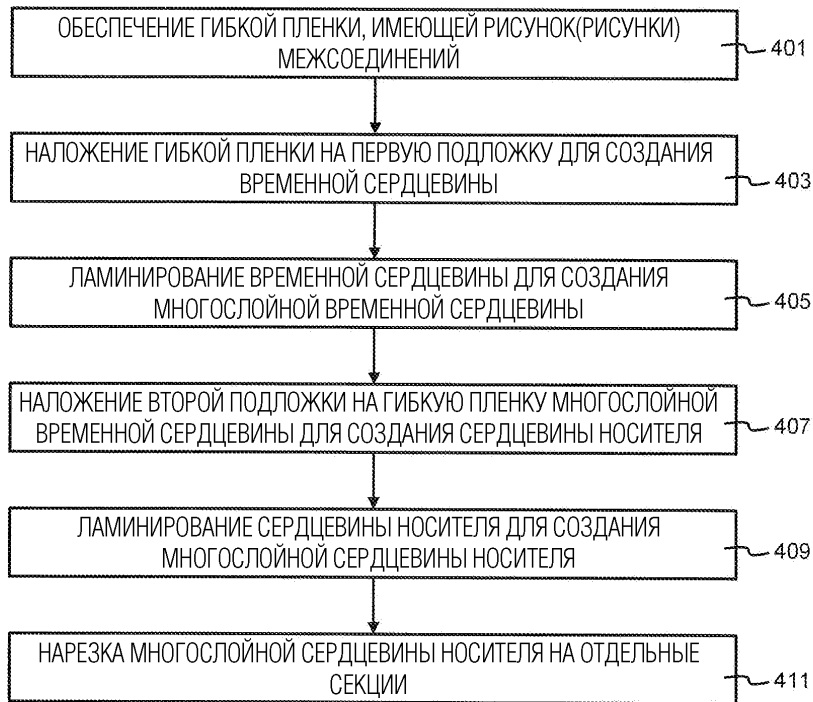


ФИГ. 3F



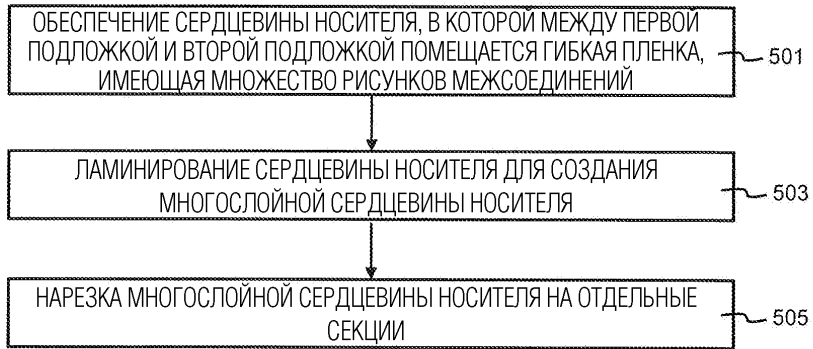
ФИГ. 3G

6/7

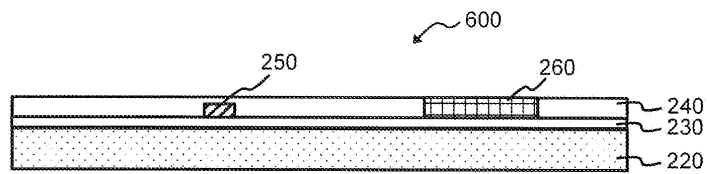


ФИГ. 4

7/7



ФИГ. 5



ФИГ. 6