



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК  
*G06F 3/044 (2021.08)*

(21)(22) Заявка: **2020129388, 08.02.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**08.02.2019**

Дата регистрации:  
**13.01.2022**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**08.02.2018 US 15/891,494**

(45) Опубликовано: **13.01.2022** Бюл. № 2

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **08.09.2020**

(86) Заявка РСТ:  
**IV 2019/051034 (08.02.2019)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2019/155418 (15.08.2019)**

Адрес для переписки:  
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**ДЕН БУР, Виллем (US),  
БЛАШ, Джейсон (US),  
АККАШЬЯН, Эрик (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ГАРДИАН ГЛАСС, ЭлЭлСи (US)**

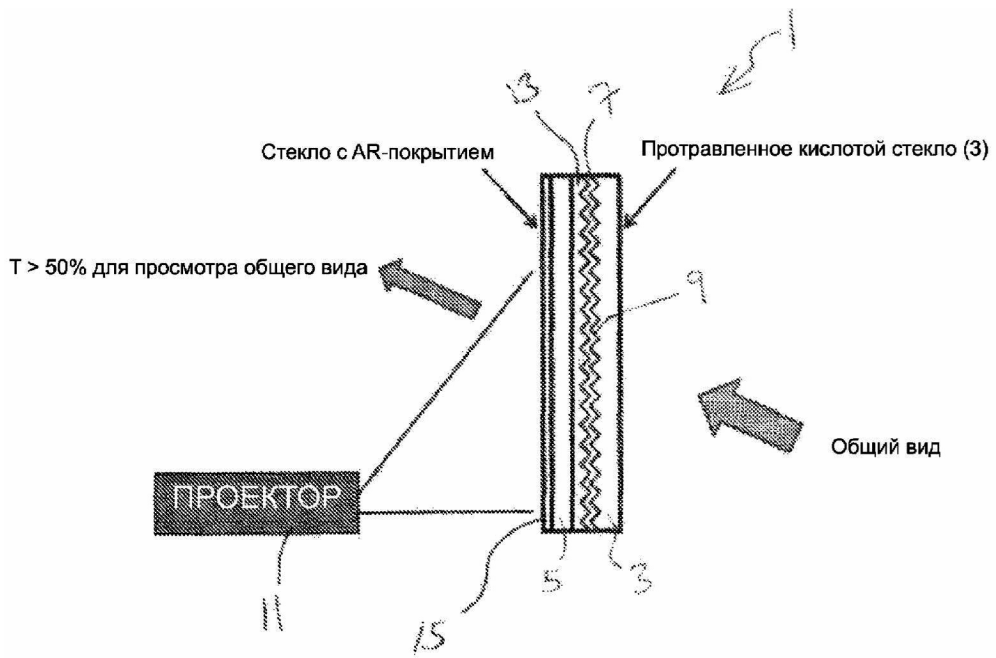
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: **US 2005041287 A1, 24.02.2005. US  
2017357347 A1, 14.12.2017. US 2016301900 A1,  
13.10.2016.**

**(54) ЕМКОСТНАЯ СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ С РАССЕЙВАТЕЛЕМ И СТРУКТУРИРОВАННЫМ  
ЭЛЕКТРОДОМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к проекционному экрану, включающему в себя емкостную сенсорную панель. Сенсорная панель включает в себя первую и вторую стеклянные подложки, одна из которых структурирована (например, протравлена кислотой или т.п.) для формирования рассеивателя. Проводящее покрытие сформировано на структурированной

поверхности стеклянной подложки рассеивателя и структурировано на множество электродов для сенсорной панели. Система может использоваться в качестве интерактивного прозрачного дисплея для приложений дополненной реальности и улучшает качество управления панелью. 2 н. и 24 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 2

RU 2764109 C1

RU 2764109 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G06F 3/044* (2021.08)

(21)(22) Application: **2020129388, 08.02.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**08.02.2019**

Registration date:  
**13.01.2022**

Priority:

(30) Convention priority:  
**08.02.2018 US 15/891,494**

(45) Date of publication: **13.01.2022** Bull. № 2

(85) Commencement of national phase: **08.09.2020**

(86) PCT application:  
**IB 2019/051034 (08.02.2019)**

(87) PCT publication:  
**WO 2019/155418 (15.08.2019)**

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

(72) Inventor(s):

**DEN BOER, Willem (US),  
BLUSH, Jason (US),  
AKKASHIAN, Eric (US)**

(73) Proprietor(s):

**GUARDIAN GLASS, LLC (US)**

(54) **CAPACITIVE TOUCH PANEL WITH DIFFUSER AND STRUCTURED ELECTRODE**

(57) Abstract:

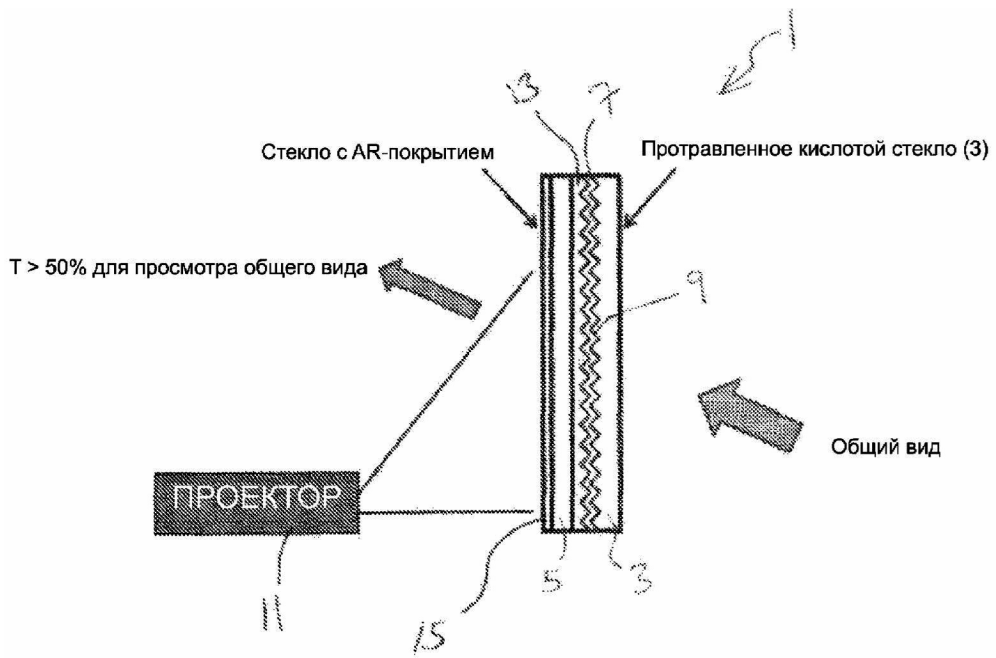
FIELD: projection screens.

SUBSTANCE: invention relates to a projection screen including a capacitive touch panel. The touch panel includes first and second glass substrates, one of which is structured (e.g. acid etched or the like) to form a diffuser. A conductive coating is formed on a structured surface of a glass diffuser substrate and

structured into a plurality of electrodes for a touch panel.

EFFECT: system can be used as an interactive transparent display for augmented reality applications and improves the control of the panel.

26 cl, 6 dwg



Фиг. 2

RU 2764109 C1

RU 2764109 C1

[0001] Настоящая заявка испрашивает приоритет по заявке на патент США № 15/891,494, поданной 8 февраля 2018 г., описание которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

[0002] Примеры осуществления настоящего изобретения относятся к проекционному экрану, включающему в себя емкостную сенсорную панель, такую как проекционно-емкостная сенсорная панель. Сенсорная панель включает в себя первую и вторую стеклянные подложки, одна из которых структурирована (например, протравлена кислотой или т.п.) для формирования рассеивателя. Проводящее покрытие сформировано на структурированной поверхности стеклянной подложки рассеивателя и структурировано на множество электродов для сенсорной панели. Система, включающая в себя необязательный проектор, может использоваться в качестве интерактивного прозрачного дисплея для приложений дополненной реальности, например в витрине магазина. Сенсорная панель также может использоваться в таких областях применения, как емкостные сенсорные панели для управления душем, бытовой техникой, торговыми автоматами, электроникой, электронными устройствами и/или т.п.

#### ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] Известны прозрачные проекционные экраны. В прозрачных проекционных экранах использовались два фрагмента стекла, скрепленных друг с другом посредством промежуточного слоя, такой как PVB. Также была предусмотрена рассеивающая поверхность.

[0004] Тем не менее в данной области техники существует возможность для улучшения в отношении возможности использования интерактивных методов с проекционными экранами.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0005] Примеры осуществления настоящего изобретения относятся к проекционному экрану, включающему в себя емкостную сенсорную панель, такую как проекционно-емкостная сенсорная панель. Сенсорная панель проекционного экрана включает в себя первую и вторую стеклянные подложки, одна из которых структурирована (например, протравлена кислотой или т.п.) для формирования рассеивателя. Проводящее покрытие сформировано на структурированной поверхности стеклянной подложки рассеивателя и структурировано на множество электродов для сенсорной панели. Система, включающая в себя необязательный проектор, может использоваться в качестве интерактивного прозрачного дисплея для приложений дополненной реальности, например в витрине магазина. Сенсорная панель также может использоваться в таких областях применения, как емкостные сенсорные панели для управления душем, бытовой техникой, торговыми автоматами, электроникой, электронными устройствами и/или т.п.

[0006] В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие, используемое для электродов и/или дорожек сенсорной панели, может иметь улучшенную проводимость (например, меньшее поверхностное сопротивление  $R_s$  или меньшая излучательная способность при аналогичной толщине и/или стоимости осаждения) по сравнению с обычными покрытиями из оксида индия и олова (ITO). В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие может представлять собой тонкую пленку, состоящую из алюминия или содержащую его. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие может представлять собой тонкую пленку, состоящую из NiCr или содержащую его. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие может представлять собой тонкую пленку, состоящую из ITO

или содержащую его. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие может представлять собой многослойное проводное покрытие, такое как NiCr/Ag/NiCr. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие может представлять собой многослойное проводящее покрытие, такое как Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/NiCr/Ag/NiCr/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, в котором  
5 слой, содержащий серебро, является проводящим, а слои на основе нитрида кремния (которые необязательно могут быть легированы алюминием и/или кислородом) являются диэлектрическими. Слои, содержащие NiCr, могут состоять из или содержать NiCr, NiCrO<sub>x</sub>, NiCrN<sub>x</sub>, NiCrMo, NiCrMoO<sub>x</sub>, NiCrMoN<sub>x</sub>, или любую их комбинацию.

[0007] В одном примере осуществления настоящего изобретения предложена  
10 емкостная сенсорная панель проекционного экрана, содержащая: первую и вторую стеклянные подложки; при этом основная первая поверхность первой стеклянной подложки протравлена кислотой для формирования рассеивающей поверхности; первое структурированное покрытие, сформированное на рассеивающей поверхности первой  
15 стеклянной подложки, при этом первое структурированное покрытие содержит проводящий слой и структурировано на множество электродов сенсорной панели, при этом первое структурированное покрытие формирует электроды и сформировано на протравленной кислотой рассеивающей поверхности для формирования частично  
20 прозрачного рассеивателя, на который можно проецировать изображение из проектора; процессор, выполненный с возможностью определения положения касания на сенсорной панели посредством по меньшей мере электродов; и при этом первая и вторая  
25 стеклянные подложки скреплены друг с другом посредством скрепляющего слоя, содержащего полимер, при этом рассеивающая поверхность первой стеклянной подложки обращена к скрепляющему слою, содержащему полимер, и при этом первое структурированное покрытие и скрепляющий слой, содержащий полимер, размещены  
30 между первой и второй стеклянными подложками сенсорной панели.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[0008] На Фиг. 1 представлен вид в поперечном разрезе сбоку емкостной сенсорной  
35 панели проекционного экрана в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

[0009] На Фиг. 2 представлен схематический вид в перспективе, иллюстрирующий  
40 применение и функциональность емкостной сенсорной панели проекционного экрана в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

[0010] На Фиг. 3 представлен вид сверху или снизу компоновки электрода/дорожки  
45 для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

[0011] На Фиг. 4 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки  
50 электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

[0012] На Фиг. 5 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки  
55 электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

[0013] На Фиг. 6 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки  
60 электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0014] Подробное описание примеров осуществления приводится со ссылкой на сопроводительные графические материалы. Одинаковые номера позиций указывают на одни и те же компоненты, представленные на графических материалах.

[0015] Примеры осуществления настоящего изобретения относятся к проекционному экрану, содержащему емкостную сенсорную панель, такую как проекционно-емкостная сенсорная панель 1. Прозрачный проекционный экран 1 может включать в себя частично прозрачный рассеиватель внутри многослойного стеклянного узла. Сенсорная панель проекционного экрана включает в себя первую и вторую стеклянные подложки 3 и 5, скрепленные друг с другом посредством промежуточного слоя 13 на основе полимера из такого материала, как PVB (поливинилбутираль), EVA, Nitto OCA, SentryGlass Plus от компании DuPont и т.п. По меньшей мере одна из стеклянных подложек (например, стеклянная подложка 3) структурирована посредством травления кислотой или т.п. для формирования рассеивающей поверхности 9 для рассеивателя. Протравленная кислотой рассеивающая поверхность 9 может быть выполнена, например, из стекла Satin Deco от Guardian Glass, которое имеет ступенчатые пирамидальные стеклянные структуры с по существу плоскими вершинами, или протравленного кислотой стекла от Guardian Glass, которое имеет скругленные элементы от травления и случайное диффузное отражение. Другая стеклянная подложка 5, как правило, представляет собой прозрачное плоское стекло, не протравленное кислотой или иным образом структурированное, необязательно с противоотражающим (AR) покрытием 15 на его внешней поверхности. Проводящее покрытие 7 сформировано на структурированной/ протравленной поверхности 9 стеклянной подложки 3 рассеивателя, а проводящее покрытие 7 структурировано на множество электродов (например, см. Фиг. 3–5) для сенсорной панели. Поскольку проводящее покрытие 7 сформировано на протравленной поверхности 9 стеклянной подложки 3, проводящее покрытие 7 может по существу соответствовать по форме пикам и впадинам, сформированным на протравленной стеклянной поверхности 9 после травления. Рассеивающая поверхность (например, протравленная кислотой рассеивающая поверхность) 9 может иметь шероховатость поверхности (Ra) от 0,2 до 26 мкм, более предпочтительно от 0,4 до 3,2 мкм, наиболее предпочтительно от 1 до 3 мкм, в некоторых примерах осуществления настоящего изобретения.

[0016] Проводящее покрытие 7 может иметь шероховатость поверхности, аналогичную шероховатости протравленной стеклянной поверхности 9, используемой для формирования рассеивателя. Сенсорная панель проекционного экрана предпочтительно имеет коэффициент пропускания видимого света (H1. A, 2 градуса обзора) по меньшей мере 50%, более предпочтительно по меньшей мере 60%.

[0017] Перед скреплением протравленное стекло 3 с тонким покрытием 7 является по существу непрозрачным из-за рассеяния на рассеивающей поверхности 9. После скрепления посредством совпадающего по индексу промежуточного слоя 13 узел становится по существу прозрачным или более прозрачным как в отношении пропускающей способности, так и отражения, так что величина его падения составляет менее 5%, а объекты за узлом могут быть четко видны. Толщина проводящего покрытия 7 может быть оптимизирована для пропускания приблизительно 50–70% падающего видимого света и, таким образом, оно может быть частично прозрачным и иметь отражательную способность в области видимого света приблизительно 20–40%. Проводящее покрытие 7 на протравленной поверхности 9 функционирует как внедренный, частично прозрачный рассеиватель, на который можно проецировать изображение из проектора 11. Протравленная кислотой структура в стекле 3 и тонком

проводящем покрытии 7 может быть оптимизирована для проецирования на светопроницающий экран и/или для проецирования на светоотражающий экран в различных примерах осуществления настоящего изобретения. Проецирование на светоотражающий экран, например, показано на Фиг. 2.

5 [0018] Функция касания и распознавания касания может быть реализована на прозрачном проекционном экране путем структурирования проводящего покрытия 7 с образованием электродов и дорожек (например, см. Фиг. 3–5) для емкостной сенсорной панели и соединения выводов структуры на периферии с сенсорным контроллером, включающим в себя процессор(-ы). Покрытие 7 может быть структурировано  
10 посредством фотолитографии, лазерного структурирования или т.п.

[0019] Система, включающая в себя необязательный проектор 11, может использоваться в качестве интерактивного прозрачного дисплея для приложений дополненной реальности, например в витрине магазина. Сенсорная панель 1 также может использоваться в таких областях применения, как емкостные сенсорные панели  
15 для управления душем, бытовой техникой, торговыми автоматами, электроникой, электронными устройствами и/или т.п.

[0020] В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие 7, используемое для электродов и/или дорожек сенсорной панели 1, может иметь улучшенную проводимость (например, меньшее сопротивление  $R_s$  листа или меньшая излучательная  
20 способность при аналогичной толщине и/или стоимости осаждения) по сравнению с обычными покрытиями из оксида индия и олова (ITO). В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие 7 может представлять собой тонкую пленку, состоящую из алюминия или содержащую его, толщина которой может составлять приблизительно 2–9 нм, более предпочтительно приблизительно 3–8 нм, а наиболее  
25 предпочтительно приблизительно 4–6 нм в некоторых примерах осуществления. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие 7 может представлять собой тонкую пленку, состоящую из NiCr или содержащую его. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие 7 может представлять собой тонкую пленку, состоящую из ITO или содержащую его. В некоторых примерах осуществления  
30 проводящее покрытие 7 может представлять собой многослойное проводное покрытие, такое как NiCr/Ag/NiCr. В некоторых примерах осуществления проводящее покрытие 7 может представлять собой многослойное проводящее покрытие, такое как  $Si_3N_4/NiCr/Ag/NiCr/Si_3N_4$ , в котором слой, содержащий серебро, является проводящим, а слои на  
35 основе нитрида кремния (которые необязательно могут быть легированы алюминием и/или кислородом) являются диэлектрическими. Слои, содержащие NiCr, могут состоять из или содержать NiCr,  $NiCrO_x$ ,  $NiCrN_x$ , NiCrMo,  $NiCrMoO_x$ ,  $NiCrMoN_x$ , или любую их комбинацию. Любые из покрытий, показанных и/или описанных в любом из патентных документов США № 9,740,357; 9,733,779, 9,354,755, 9,557,871, 2017/0329166 и 2017/  
40 0344157, содержание всех из которых полностью включено в настоящий документ посредством ссылки, также можно использовать в качестве структурированного покрытия 7, которое структурировано с образованием электродов и/или дорожек сенсорной панели в вариантах осуществления настоящего изобретения.

[0021] Емкостная сенсорная панель содержит изолятор, такой как стекло 3, на который нанесено проводящее покрытие 7. Поскольку человеческое тело также является проводником электрического тока, прикосновение к поверхности панели приводит к искажению ее электростатического поля, которое можно измерить, например, по изменению емкости. Для создания сенсорного экрана прозрачную сенсорную панель

можно подсоединить к дисплею, такому как жидкокристаллический дисплей (ЖКД) или светодиодная панель. Проекционно-емкостная (PROCAP) сенсорная панель, которая может необязательно включать в себя ЖКД или другой дисплей, может обеспечивать возможность касаний пальцем или другими объектами, которые могут быть обнаружены

5 через защитный(-ные) слой (слои) перед проводящим покрытием 7.

[0022] На Фиг. 3 представлен вид сверху или снизу компоновки электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана по Фиг. 1 и/или Фиг. 2 в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения, в котором проводящее покрытие 7 структурировано на множество проводящих электродов 20 и проводящих дорожек 21 для сенсорной панели. На Фиг. 3 в вариантах осуществления покрытие 7 может быть структурировано на множество отдельных электродов 20 в виде сенсорных кнопок и дорожек 21, которые покрывают большую часть стеклянной подложки 3.

[0023] На Фиг. 4 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения, на котором показан другой способ, согласно которому проводящее покрытие 7 может быть структурировано для формирования схемы сенсорной панели, например, структуры в виде гусеницы. На Фиг. 4 представлен вид сверху или снизу проекционно-емкостной сенсорной панели в соответствии с примером осуществления, которая может содержать покрытие 7, структурированное в виде электродов и дорожек. Сенсорная панель включает в себя матрицу из электродов  $x$ ,  $y$ , включающую в себя  $n$  столбцов и  $m$  рядов, нанесенных на протравленную подложку 3. Матрица электродов  $x$ ,  $y$  в ряду/столбце, сформированная проводящим покрытием 7, может наноситься на сторону подложки 3, противоположную той стороне, которой касается пользователь (-ли) сенсорной панели, во избежание коррозии структурированного покрытия 7 из-за прикосновения пальцев, в определенных примерах осуществления. Иными словами, при касании сенсорной панели пальцем, стилусом или т.п. стеклянная подложка 3 может быть расположена между (а) пальцем и (б) матрицей электродов  $x$ ,  $y$  в ряду/столбце и проводящих дорожек 21. Изменение емкости между смежными электродами в ряду и в столбце в матрице, сформированной покрытием 7, из-за близости пальца или т.п. обнаруживается электронной схемой, и, таким образом, подключенная электрическая схема может определять зону прикосновения к панели пальцем или т.п. Например, ряд 0 содержит электроды  $X_{0,0}$ ,  $X_{1,0}$ ,  $X_{2,0}$  и т.д. до  $X_{n,0}$  в ряду, а столбцы 0, 1 и 2 соответственно включают в себя электроды  $y_0$ ,  $y_1$ ,  $y_2$  и т.д. до  $y_n$  в столбце. Электроды  $x$  в направлении столбца необязательно можно также объединить в группу для обнаружения зоны столбца. Число электродов в ряду и в столбце определяется размером и разрешением сенсорной панели. В настоящем примере верхний правый электрод в ряду может представлять собой  $x_{n,m}$ . Каждый электрод  $x_{0,0}$ - $x_{n,m}$  в ряду сенсорной панели электрически соединен с областью подключения (например, на периферии панели, на одной или более сторонах) и соответствующей схемой/программным обеспечением обработки посредством проводящей дорожки 21. Каждый электрод  $y_0$ - $y_n$  в столбце также электрически соединен с областью подключения и соответствующей схемой/программным обеспечением обработки либо напрямую, либо посредством проводящей дорожки. Проводящие дорожки 21 предпочтительно сформированы из того же прозрачного проводящего материала 7, что и электроды в ряду и столбце. Таким образом, в некоторых примерах осуществления матрица электродов  $x$ ,  $y$  в ряду и столбце и соответствующие дорожки могут быть сформированы посредством осаждения

распылением покрытия 7 на протравленную поверхность стеклянной подложки 3а, затем выполнения небольшого объема фотолитографии, лазерного структурирования и/или другого процесса(-ов) структурирования для структурирования покрытия 7 с образованием проводящих электродов  $x, y$  и/или проводящих дорожек. Поскольку электроды  $x_{0,0}-x_{n,m}$  в ряду, электроды  $y_0-y_n$  в столбце и дорожки не перекрываются, если смотреть сверху/снизу в варианте осуществления на Фиг. 4, формирование электродов  $x_{0,0}-x_{n,m}$  в ряду, электродов  $y_0-y_n$  в столбце и дорожек 21 может осуществляться на одной и той же плоскости, параллельной (или по существу параллельной) стеклянной подложке 3, на которой формируют электроды и дорожки. В сенсорной панели, показанной на Фиг. 4, предусмотрена емкость между каждым электродом в ряду и смежным электродом в столбце (например, между электродом  $x_{0,0}$  в ряду и электродом  $y_0$  в столбце). Такую емкость можно измерить, подав напряжение на электрод в столбце (например, электроду  $y_0$  в столбце) и измерив напряжение на смежном электроде в ряду (например, электроде  $x_{0,0}$  в ряду). Если пользователь приближает палец или проводящий стилус к сенсорной панели, изменения локального электростатического поля снижают взаимную емкость. Таким образом,  $y_0$  можно рассматривать как передающий электрод, а  $x_{0,0}$  - как принимающий электрод. Изменение емкости в отдельных точках на поверхности может определяться в ходе последовательного измерения каждой пары электродов в ряду и электродов в столбце. Дорожки 21 каждого электрода в том же ряду (например, дорожки электродов  $x_{0,0}, x_{1,0}, x_{2,0}$  и т.д. до  $x_{n,0}$  в ряду 0) могут быть электрически соединены друг с другом. Та же емкость может определяться в случае приложения напряжения к электроду в ряду с измерением напряжения на смежном электроде в столбце без приложения напряжения к электроду в столбце с измерением напряжения на смежном электроде в ряду. Процессор обработки сигналов может осуществлять обработку сигнала (например, подачу и измерение напряжения, измерение емкости между смежными электродами, измерение изменений емкости во времени, вывод сигналов в ответ на ввод данных пользователем и т.д.). Процессор обработки сигналов может представлять собой один или более аппаратных процессоров, может включать в себя энергозависимое или энергонезависимое запоминающее устройство и может включать в себя машиночитаемые инструкции для выполнения процедур обработки сигнала. Процессор обработки сигналов может быть электрически соединен с электродами  $y_0-y_n$  в столбце и электрически соединен с электродами  $x_{0,0}-x_{n,m}$  в ряду посредством дорожек 21. На Фиг. 4 также показано, что электроды сенсорной панели могут быть разделены на верхнюю секцию 31 и нижнюю секцию 32, каждая из которых включает в себя матрицу электродов  $x, y$ , включающую в себя  $n$  столбцов и  $m$  рядов. Между каждым электродом в ряду и смежным электродом в столбце имеется емкость, которая может измеряться посредством подачи напряжения на электрод в столбце и измерения напряжения на смежном электроде в ряду (или в альтернативном варианте осуществления посредством подачи напряжения на электрод в ряду и измерения напряжения на смежном электроде в столбце). Если пользователь приближает палец или проводящий стилус к сенсорной панели, изменения локального электростатического поля снижают взаимную емкость. Изменение емкости в отдельных точках на поверхности может определяться в ходе последовательного измерения взаимной емкости каждой пары электродов в ряду и электродов в столбце.

[0024] На Фиг. 5 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки

электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примером осуществления настоящего изобретения, на котором показан другой способ, согласно которому проводящее покрытие 7 может быть структурировано с образованием схемы сенсорной панели.

5 Проводящее покрытие 7 на протравленной поверхности подложки 3 структурировано с образованием передающих (Т) и принимающих (R) электродов, которые могут находиться в одной и той же плоскости в варианте осуществления на Фиг. 5. Градиентная структура сенсорной панели может работать посредством подачи одного и того же импульсного сигнала всем (Т) полосовым передающим электродам с одной стороны панели (например, T1), тогда как сенсорные электроды соединены с землей с другой стороны (например, T0). Это создает градиент в амплитуде импульса, который при касании может быть обнаружен процессором в качестве координаты Y с помощью принимающих (R<sub>n</sub>) электродов. Координата X основана на месте касания по отношению к отдельным принимающим электродам (R<sub>n</sub>), каждый из которых может быть соединен с отдельными усилителями. Фактическое расстояние между структурированными тонкими электродами может составлять приблизительно 20–100 мкм в некоторых примерах осуществления, так что структура может иметь низкую видимость при проецировании изображения на экран со встроенным рассеивателем.

15 [0025] На Фиг. 6 представлен вид сверху или снизу другого примера компоновки электрода/дорожки для емкостной сенсорной панели проекционного экрана, показанной на Фиг. 1 и/или Фиг. 2, в соответствии с примерами осуществления настоящего изобретения, на котором показан другой способ, согласно которому проводящее покрытие 7 может быть структурировано с образованием схемы сенсорной панели, включая электроды в разных плоскостях, которые могут быть выполнены из различных проводящих покрытий 7. Сенсорная панель содержит передающие электроды (Т) и принимающие электроды (R), аналогичные варианту осуществления на Фиг. 5, за исключением того, что передающие электроды (Т) перпендикулярны принимающим электродам (R) и могут находиться в другой плоскости и могут быть сформированы из другого покрытия 7. Например, первое покрытие 7, такое как, например, алюминий, на протравленной поверхности 9 может быть структурировано на множество принимающих электродов, которые параллельны друг другу и проходят в направлении X, как показано на Фиг. 6. Затем на структурированное первое покрытие может быть осаждено второе покрытие 7, при этом второе покрытие 7 затем структурируют на множество передающих электродов, которые параллельны друг другу и проходят в направлении Y, как показано на Фиг. 6. Второе покрытие 7 может быть образовано из алюминия или может представлять собой любое из покрытий, содержащих серебро, показанных и/или описанных в любом из патентных документов США № 9,740,357; 9,733,779, 9,354,755, 9,557,871, 2017/0329166, и 2017/0344157, содержание всех из которых полностью включено в настоящий документ посредством ссылки. Первое и второе покрытие 7 могут быть разделены скрепляющим слоем, таким как PVB, EVA, или любым из других скрепляющих материалов, упомянутых в настоящем документе. Таким образом, в данном примере осуществления электроды X и электроды Y могут быть сформированы из разных материалов и находиться в разных плоскостях.

45 [0026] В одном примере осуществления настоящего изобретения предложена емкостная сенсорная панель проекционного экрана, содержащая: первую и вторую стеклянные подложки; при этом основная первая поверхность первой стеклянной подложки протравлена кислотой для формирования рассеивающей поверхности; первое покрытие, сформированное на рассеивающей поверхности первой стеклянной подложки,

при этом первое покрытие содержит проводящий слой и обеспечивает (например, необязательно посредством структурирования на) множество электродов сенсорной панели, при этом первое покрытие формирует электроды и сформировано на протравленной кислотой рассеивающей поверхности для формирования частично прозрачного рассеивателя, на который можно проецировать изображение из проектора; процессор, выполненный с возможностью определения положения касания на сенсорной панели посредством по меньшей мере электродов; и при этом первая и вторая стеклянные подложки скреплены друг с другом посредством скрепляющего слоя, содержащего полимер, при этом рассеивающая поверхность первой стеклянной подложки обращена к скрепляющему слою, содержащему полимер, и при этом первое покрытие и скрепляющий слой, содержащий полимер, размещены между первой и второй стеклянными подложками сенсорной панели. В некоторых примерах осуществления сенсорная панель не обязательно должна представлять собой панель проекционного типа.

15 [0027] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по непосредственно предшествующему пункту проводящий слой может состоять из алюминия или содержать его.

[0028] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих двух пунктов покрытие может содержать слой, содержащий серебро, и первый и второй диэлектрические слои, при этом слой, содержащий серебро, является проводящим слоем и расположен между по меньшей мере первым и вторым диэлектрическими слоями.

[0029] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих трех пунктов первое покрытие может по существу соответствовать по форме пикам и впадинам, сформированным в протравленной кислотой рассеивающей поверхности.

[0030] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих четырех пунктов электроды могут содержать передающие электроды и/или принимающие электроды.

30 [0031] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих пяти пунктов панель может далее содержать противоотражающее покрытие, нанесенное на вторую стеклянную подложку, при этом противоотражающее покрытие предпочтительно не расположено между первой и второй стеклянными подложками.

35 [0032] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих шести пунктов скрепляющий слой, содержащий полимер, может содержать поливинилбутираль.

[0033] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих семи пунктов вторая стеклянная подложка предпочтительно не протравлена кислотой.

40 [0034] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предыдущих восьми пунктов первое покрытие может иметь коэффициент пропускания видимого света приблизительно 50–70%.

[0035] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих девяти пунктов первое покрытие может быть частично отражающим.

[0036] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих десяти пунктов сенсорная панель может иметь отражательную способность в области видимого света приблизительно 20–40%.

[0037] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих одиннадцати пунктов первое покрытие может иметь отражательную способность в области видимого света приблизительно 15–45%, более предпочтительно приблизительно 20–40%.

5 [0038] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих двенадцати пунктов скрепляющий слой, содержащий полимер, может иметь показатель преломления ( $n$ , при 550 нм) от приблизительно 1,47 до 1,55.

[0039] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предыдущих тринадцати пунктов поверхностное сопротивление первого покрытия  
10 может быть меньше или равно приблизительно 40 Ом/квadrat.

[0040] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих четырнадцати пунктов емкостная сенсорная панель проекционного экрана может быть выполнена с возможностью использования в качестве интерактивного прозрачного дисплея для приложения дополненной реальности,  
15 например в витрине магазина.

[0041] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих пятнадцати абзацев панель может далее содержать второе структурированное покрытие, сформированное на рассеивающей поверхности первой стеклянной подложки, при этом второе структурированное покрытие может содержать  
20 проводящий слой и может быть структурировано на множество вторых электродов сенсорной панели. Вторые электроды, сформированные вторым покрытием, могут перекрывать электроды, сформированные первым покрытием (или наоборот), и электроды, сформированные первым и вторым покрытиями, предпочтительно выполнены с возможностью позволять процессору определять положение на сенсорной  
25 панели. Первое и второе покрытия могут отличаться друг от друга, например, когда первое покрытие содержит проводящий слой, содержащий алюминий, второе покрытие содержит проводящий слой, содержащий серебро. Между по меньшей мере первым и вторым покрытиями может присутствовать другой скрепляющий слой, содержащий полимер (например, PVB или EVA).

30 [0042] В емкостной сенсорной панели проекционного экрана по любому из предшествующих шестнадцати абзацев рассеивающая поверхность (например, протравленная кислотой рассеивающая поверхность) может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) от 0,2 до 26 мкм, более предпочтительно от 0,4 до 3,2 мкм, наиболее предпочтительно от 1 до 3 мкм.

35 [0043] Приведенные выше примеры осуществления позволяют обычному специалисту в данной области понять описание настоящего изобретения. Приведенное описание не призвано ограничивать концепцию изобретения, представленную в настоящей заявке, объем которой определен в следующих пунктах формулы изобретения.

40 (57) Формула изобретения

1. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана, содержащая:  
первую и вторую стеклянные подложки;

при этом основная первая поверхность первой стеклянной подложки протравлена кислотой для формирования рассеивающей поверхности;

45 первое структурированное покрытие, сформированное на рассеивающей поверхности первой стеклянной подложки, при этом первое структурированное покрытие содержит проводящий слой и структурировано на множество электродов сенсорной панели, при этом первое структурированное покрытие формирует электроды и сформировано на

протравленной кислотой рассеивающей поверхности для формирования частично прозрачного рассеивателя, на который можно проецировать изображение из проектора; процессор, выполненный с возможностью определения положения касания на сенсорной панели посредством по меньшей мере электродов; и

5 при этом первая и вторая стеклянные подложки скреплены друг с другом посредством скрепляющего слоя, содержащего полимер, при этом рассеивающая поверхность первой стеклянной подложки обращена к скрепляющему слою, содержащему полимер, и при этом первое структурированное покрытие и скрепляющий слой, содержащий полимер, размещены между первой и второй стеклянными подложками сенсорной панели.

10 2. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой проводящий слой содержит алюминий.

3. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой упомянутое покрытие содержит слой, содержащий серебро, и первый и второй диэлектрические слои, при этом слой, содержащий серебро, является проводящим слоем и расположен 15 между по меньшей мере первым и вторым диэлектрическими слоями.

4. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой первое покрытие по существу соответствует по форме пикам и впадинам, сформированным в протравленной кислотой рассеивающей поверхности.

5. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой электроды 20 содержат передающие электроды и/или принимающие электроды.

6. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, дополнительно содержащая противоотражающее покрытие, нанесенное на вторую стеклянную подложку, при этом противоотражающее покрытие не расположено между первой и второй стеклянными подложками.

25 7. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой скрепляющий слой, содержащий полимер, содержит поливинилбутираль.

8. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой вторая стеклянная подложка не протравлена кислотой.

9. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой первое 30 покрытие имеет коэффициент пропускания видимого света около 50-70%.

10. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 9, в которой первое покрытие является частично отражающим.

11. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 10, в которой сенсорная панель имеет отражательную способность в области видимого света около 20-40%.

35 12. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой первое покрытие имеет отражательную способность в области видимого света около 15-45%.

13. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой первое покрытие имеет отражательную способность в области видимого света около 20-40%.

40 14. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой скрепляющий слой, содержащий полимер, имеет показатель преломления ( $n$ , при 550 нм) от около 1,47 до 1,55.

15. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой поверхностное сопротивление первого покрытия меньше или равно около 40 Ом/квadrat.

45 16. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, при этом емкостная сенсорная панель проекционного экрана выполнена с возможностью использования в качестве интерактивного прозрачного дисплея для применения дополненной реальности.

17. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, при этом емкостная сенсорная панель проекционного экрана выполнена с возможностью использования в качестве интерактивного прозрачного дисплея в витрине магазина.

5 18. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, дополнительно содержащая второе структурированное покрытие, сформированное на рассеивающей поверхности первой стеклянной подложки, при этом второе структурированное покрытие содержит проводящий слой и структурировано на множество вторых электродов сенсорной панели.

10 19. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 18, в которой вторые электроды, сформированные вторым покрытием, перекрывают электроды, сформированные первым покрытием, при этом электроды, сформированные первым и вторым покрытиями, выполнены с возможностью позволять процессору определять положение на сенсорной панели.

15 20. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 19, в которой первое и второе покрытия отличаются друг от друга, при этом первое покрытие содержит проводящий слой, содержащий алюминий, а второе покрытие содержит проводящий слой, содержащий серебро.

20 21. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 19, в которой между по меньшей мере первым и вторым покрытиями обеспечен другой скрепляющий слой, содержащий полимер.

22. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой рассеивающая поверхность имеет среднюю шероховатость поверхности от 0,2 до 26 мкм.

25 23. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой рассеивающая поверхность имеет среднюю шероховатость поверхности от 0,4 до 3,2 мкм.

24. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 1, в которой рассеивающая поверхность имеет среднюю шероховатость поверхности от 1 до 3 мкм.

30 25. Сенсорная панель, содержащая:  
первую и вторую стеклянные подложки;  
при этом основная первая поверхность первой стеклянной подложки структурирована для формирования рассеивающей поверхности;

35 первое структурированное покрытие, образованное на рассеивающей поверхности первой стеклянной подложки, при этом первое структурированное покрытие содержит проводящий слой и структурировано на множество электродов сенсорной панели, при этом первое структурированное покрытие формирует электроды и сформировано на рассеивающей поверхности для формирования частично прозрачного рассеивателя;

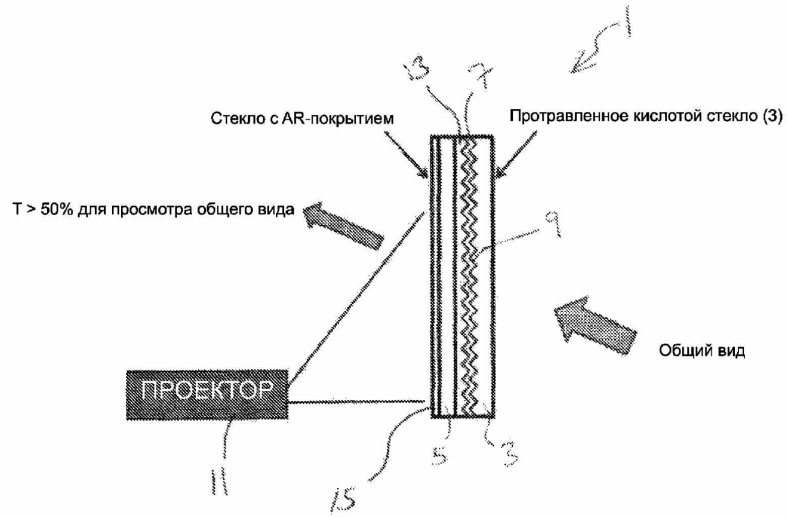
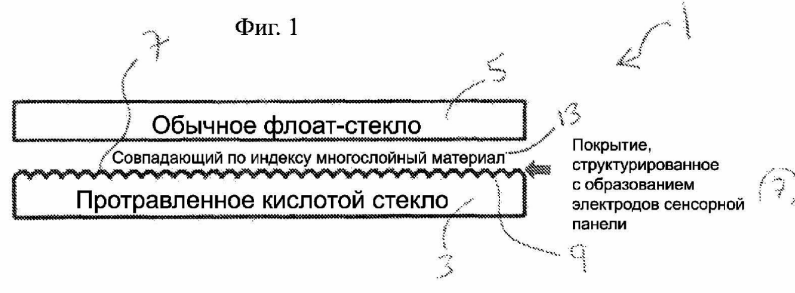
процессор, выполненный с возможностью определения положения касания на сенсорной панели посредством по меньшей мере электродов; и

40 при этом первая и вторая стеклянные подложки скреплены друг с другом посредством скрепляющего слоя, содержащего полимер, при этом рассеивающая поверхность первой стеклянной подложки обращена к скрепляющему слою, содержащему полимер, и при этом первое структурированное покрытие и скрепляющий слой, содержащий полимер, размещены между первой и второй стеклянными подложками сенсорной панели.

45 26. Емкостная сенсорная панель проекционного экрана по п. 25, в которой рассеивающая поверхность имеет среднюю шероховатость поверхности от 0,4 до 3,2 мкм.

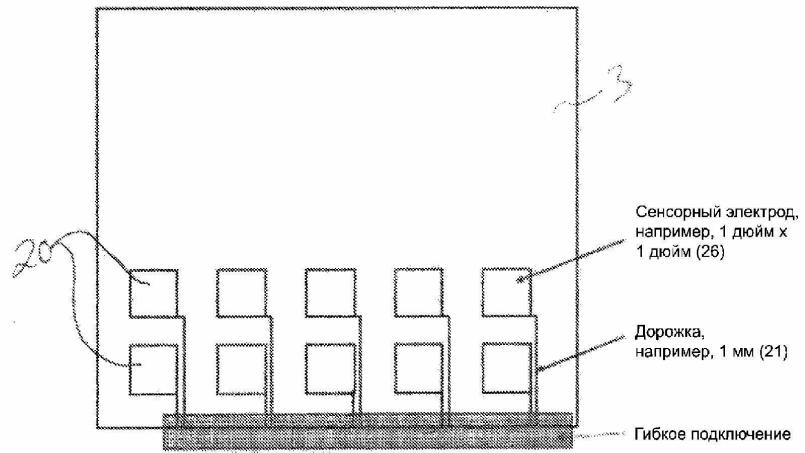
1

1/5



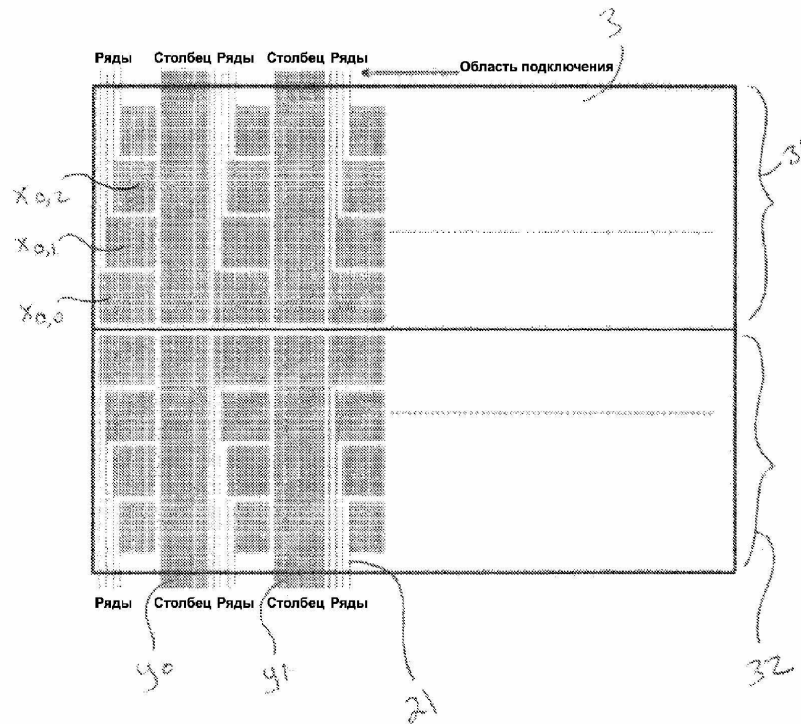
2

2/5



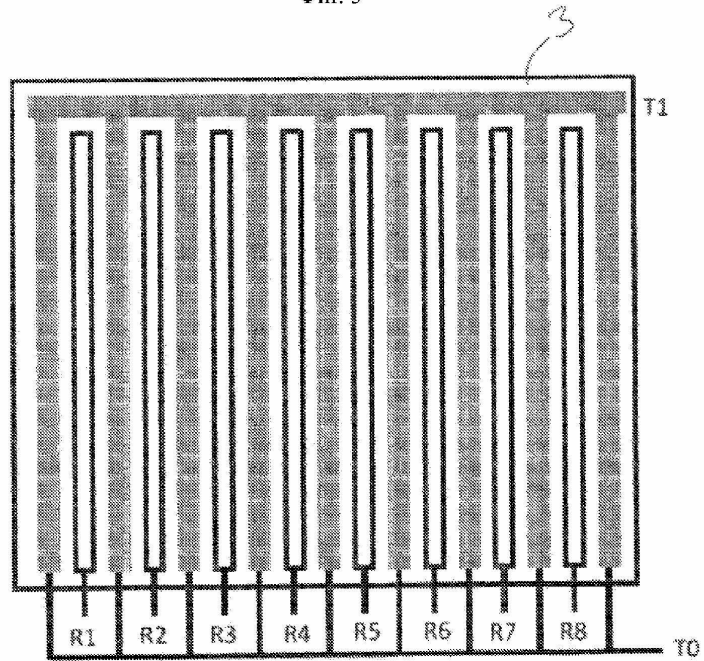
Фиг. 3

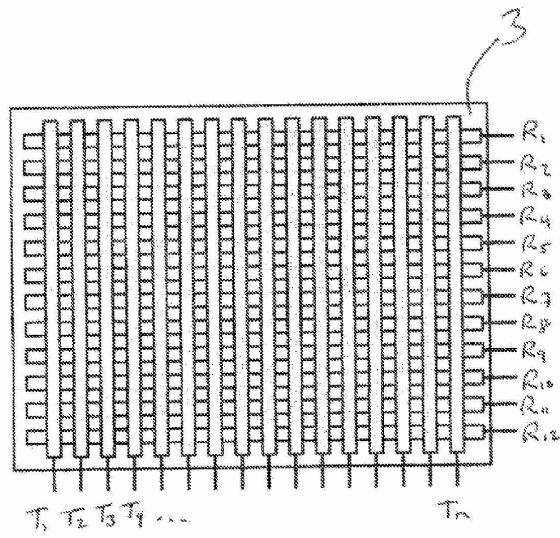
Фиг. 4



4/5

Фиг. 5





Фиг. 6