

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
20 января 2022 (20.01.2022)

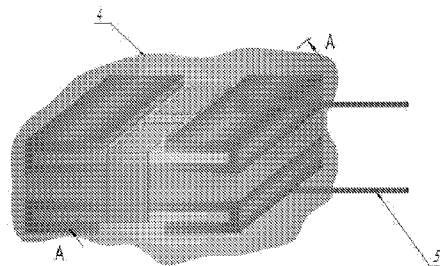


(10) Номер международной публикации
WO 2022/015201 A1

- (51) Международная патентная классификация:
H01G 4/33 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2021/050075
- (22) Дата международной подачи:
18 марта 2021 (18.03.2021)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2020123399 15 июля 2020 (15.07.2020) RU
- (71) Заявитель: **ТАЛДЫКИН, Сергей Борисович**
(TALDYKIN, Sergej Borisovich) [RU/RU]; Преснен-
ский вал, дом 4/29, кв. 82 Москва, 123022, Moscow (RU).
- (72) Изобретатель; и
- (71) Заявитель: **АНДРЕАСЯН, Овсеп Гагикович**
(ANDREASIAN, Ovser Gagikovich) [RU/RU]; обл.
Московская, пр-кт Юбилейный, д. 56, кв. 60 Реутов,
143962, Reutov (RU).
- (72) Изобретатель: **СИДОРОВА, Светлана Владимиров-
на** (SIDOROVA, Svetlana Vladimirovna); обл. Москов-
ская, мкр Южное Кучино, д.5, кв.215 Балашиха, 143981,
Balashikha (RU).
- (74) Агент: **НЮХОВСКИЙ, Вячеслав Анатольевич**
(NYUHOVSKIJ, Vyacheslav Anatolevich); ул. Покров-
ка, д.33, ООО "АИС ИНТЭЛС" Москва, 105062, Moscow
(RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): АЕ, АГ, АЛ, АМ,

(54) Title: THIN-FILM ISLAND CAPACITOR

(54) Название изобретения: ОСТРОВКОВЫЙ ТОНКОПЛЁНОЧНЫЙ КОНДЕНСАТОР



Фиг.2

(57) Abstract: The utility model relates to the field of micro- and nanoelectronics, in particular to a thin-film capacitor. The thin-film island capacitor consists of an upper plate and a lower plate and a dielectric layer, and comprises an additional conductive layer having a three-dimensional structure in the form of a plurality of islands, wherein the height of the islands is approximately 25 nm, the distance between any two adjacent islands is from 2.25 to 2.75 nm, and the diameter of the islands is from 180 to 220 nm.

(57) Реферат: Полезная модель относится к области микро- и нано- электроники, в частности к тонкоплёночному конденсатору. Островковый тонкоплёночный конденсатор, состоит из верхней и нижней обкладок и диэлектрического слоя, и содержит дополнительный проводящий слой, имеющий трёхмерную структуру в виде множества островков, причем высота островков

[продолжение на следующей странице]



WO 2022/015201 A1

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- касающаяся права испрашивать приоритет предшествующей заявки (правило 4.17 (iii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- в черно-белом варианте; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из PATENTSCOPE.

Островковый тонкоплёночный конденсатор

Область техники

Полезная модель относится к области микро- и нано-
электроники, в частности к тонкоплёночному
5 конденсатору.

Уровень техники

Основной причиной развития направления создания
нанoeлектронных устройств является потребность рынка в
устройствах с низким энергопотреблением, высокой
10 скоростью работы и быстротой коммутации между собой.

В документе [1] описан эффект «размерного
квантования» энергетических уровней электрона,
находящегося внутри островков. Электроны внутри
наноразмерных островков так называемых «квантовых
15 точек» ведут себя так же, как внутри трехмерной
потенциальной ямы. В зависимости от расстояния между
«квантовыми точками» (островками) преобладают
различные механизмы электропроводимости. При
сравнительно больших расстояниях (около 10 нм) –
20 возникает термоэлектронный механизм
электропроводимости, а при малых расстояниях (около
2,5 нм) – туннельный эффект переноса носителей.

В документе [2] описано влияние описанных
«квантово-размерных» эффектов «размерного квантования»
25 на увеличение времени хранения заряда с одновременным
увеличением скорости записи/чтения информации. Этот
эффект достигается за счет блокировки латерального

переноса заряда внутри плавающего затвора, что уменьшает утечки через локальные дефекты в диэлектрике, т.к. носители заряда (электроны/дырки) локализованы на состояниях в квантовых точках.

- 5 Аналогом полезной модели является тонкоплёночный конденсатор, содержащий, слой в виде островков из окиси титана, путем напыления на поверхности слоя оксида кремния (патент US 5635420, H01L 21/70, опубликован 03.06.1997).
- 10 Недостатком этого устройства является поверхность слоя в виде островков, которая имеет достаточно хаотичную зернообразную структуру и поэтому слой в виде островков в этом устройстве оказывается "замурованным" в остальные функциональные слои. Указанный недостаток
- 15 не позволяет достичь в тонкоплёночном конденсаторе эффекта «размерного квантования» и туннельного эффекта переноса носителей, и, следовательно, достичь улучшения таких характеристик как ёмкость и одновременно с этим повышая быстродействие и снижая
- 20 энергопотребление тонкоплёночного конденсатора.

Сущность полезной модели

- Техническим результатом заявленной полезной модели является получение такой трёхмерной структуры слоя тонкоплёночного конденсатора, при котором будут
- 25 обеспечены условия «размерного квантования» и туннельного эффекта в электронной структуре конденсатора и, следовательно, будет увеличено быстродействие (за счёт высокой скорости туннельной проводимости) и уменьшены потери заряда (за счёт

нахождения электронов внутри островка аналогично их нахождению в потенциальной яме), а также снижено энергопотребление.

Технический результат достигается тем, что согласно предлагаемой полезной модели, островковый тонкоплёночный конденсатор, состоящий из верхней и нижней обкладок и диэлектрического слоя, содержит дополнительный проводящий слой, имеющий трёхмерную структуру в виде множества островков, причем высота островков составляет около 25 нм и расстояние между любыми двумя соседними островками составляет от 2,25 до 2,75 нм. Предпочтительно, чтобы дополнительный проводящий слой был выполнен из одного из следующих материалов: цинк, алюминий, серебро, золото, платина, палладий. Также предпочтительно, чтобы диэлектрический слой был выполнен из диоксида кремния, с толщиной слоя около 100 нм. Также предпочтительно, чтобы диаметр островков составлял от 180 до 220 нм.

Перечень чертежей

- Полезная модель иллюстрируется следующими чертежами, где схематично изображены:
- Фиг.1–структура дополнительного проводящего слоя, имеющего трёхмерную структуру в виде множества островков;
- Фиг.2–конструкция тонкоплёночного конденсатора в виде готового изделия;

Фиг.3–послойная структура конструкции тонкоплёночного конденсатора с дополнительным проводящим слоем.

Позиции на фигурах:

- 1 – диэлектрический слой;
- 5 2 – верхняя и нижняя обкладки;
- 3 – дополнительный островковый слой;
- 4 – корпус;
- 5 – контакты конденсатора.

Осуществление полезной модели

- 10 Устройство может быть осуществлено следующим образом. Как показано на фигуре 1, тонкоплёночный конденсатор имеет трёхслойную основу: нижняя обкладка, слой диэлектрика и верхняя обкладка. Обкладки представляют из себя фольгу, на которую наносятся островки,
- 15 например, методом вакуумного напыления. В качестве материала обкладок используют легкоплавкие материалы с малой миграционной подвижностью атомов, имеющие хорошую электропроводность: цинк, алюминий, серебро, золото, платина, палладий. К обкладкам припаиваются
- 20 электрические выводы. В качестве диэлектрика используют диоксид кремния, так как он обладает сравнительно большой удельной ёмкостью, низким температурным коэффициентом ёмкости и высокой электрической прочностью.
- 25 Вся конструкция тонкоплёночного конденсатора покрывается изолирующей твердеющей субстанцией, например, термоклеем, образуя тем самым корпус готового изделия.

Эксперименты показали, что указанные в формуле изобретения высота островков и расстояние между островками является оптимальной с точки зрения достижения эффекта «размерного квантования» и туннельного эффекта переноса носителей. Таким образом эти параметры являются существенными для достижения заявленного технического результата.

[1] Сидорова С. В., Юрченко П. И. Формирование островковых наноструктур в вакууме // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. Рег. No ФС77-48211. 2011. No 10.

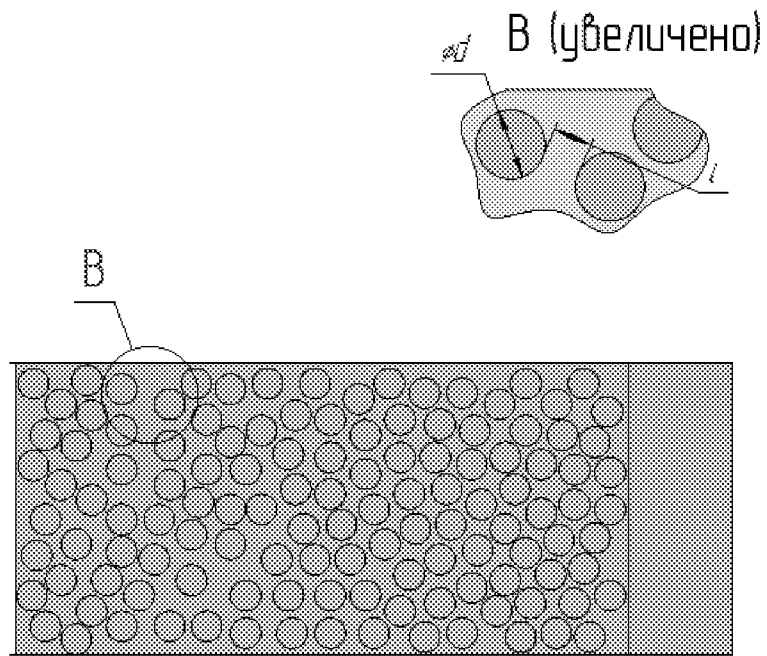
[2] Алямкин С. А. Исследование процессов перезарядки МДП-элемента памяти с квантовыми точками германия в качестве плавающего затвора // 3-Физика полупроводников и диэлектриков. – С. 175.

20

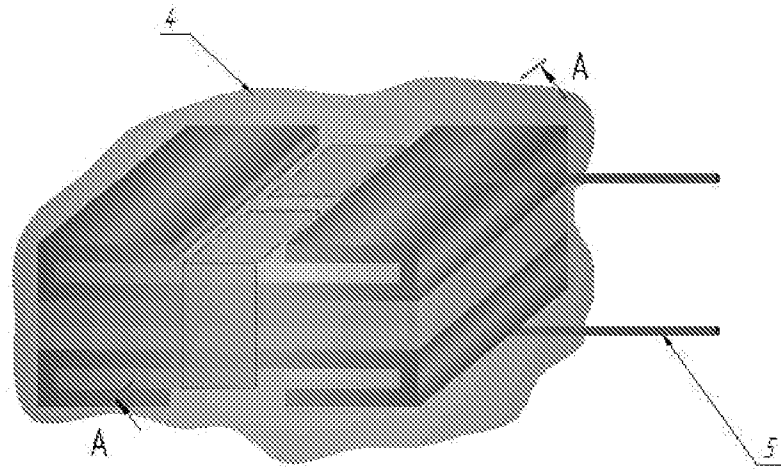
25

Формула полезной модели

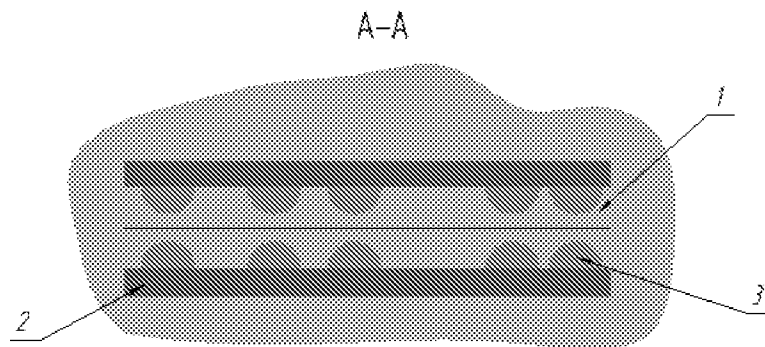
1. Островковый тонкоплёночный конденсатор, состоящий из верхней и нижней обкладок и диэлектрического слоя, отличающийся тем, что содержит дополнительный
- 5 проводящий слой, имеющий трёхмерную структуру в виде множества островков, причём высота островков составляет около 25 нм и расстояние между любыми двумя соседними островками составляет от 2,25 до 2,75 нм.
- 10 2. Островковый тонкоплёночный конденсатор по п.1, отличающийся тем, что дополнительный проводящий слой выполнен из одного из следующих материалов: цинк, алюминий, серебро, золото, платина, палладий.
- 15 3. Островковый тонкоплёночный конденсатор по любому из п.п.1-2, отличающийся тем, что диэлектрический слой выполнен из диоксида кремния, с толщиной слоя около 100 нм.
- 20 4. Островковый тонкоплёночный конденсатор по п.1, отличающийся тем, что диаметр островков составляет от 180 до 220 нм.



ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2021/050075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01G 4/33 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01G 4/00, 4/33		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5635420 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 03.06.1997	1-4
A	KR 20020043911 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 12.06.2002	1-4
A	RU 2343587 C2 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONALNOGO OBRAZOVANIYA SANKT-PETERBURGSKII GOSUDARSTVENNYI UNIVERSITET (SNEGU)) 10.01.2009	1-4
A	US 5122923 A1 (NEC CORPORATION) 16.06.1992	1-4
A	EP 835517 A4 (INTAG INTERNATIONAL LIMITED) 26.01.2000	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 May 2021 (26.05.2021)	Date of mailing of the international search report 27 May 2021 (27.05.2021)	
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2021/050075

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20000042395 A, (HYUNDAI ELECTRONICS IND. CO. LTD.) 15.07.2000	1-4

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/050075

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>H01G 4/33 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																			
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) <i>H01G 4/00, 4/33</i></p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS</p>																			
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 5635420 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 03.06.1997</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20020043911 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 12.06.2002</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2343587 C2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СПБГУ)) 10.01.2009</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5122923 A1 (NEC CORPORATION) 16.06.1992</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 835517 A4 (INTAG INTERNATIONAL LIMITED) 26.01.2000</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	US 5635420 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 03.06.1997	1-4	A	KR 20020043911 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 12.06.2002	1-4	A	RU 2343587 C2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СПБГУ)) 10.01.2009	1-4	A	US 5122923 A1 (NEC CORPORATION) 16.06.1992	1-4	A	EP 835517 A4 (INTAG INTERNATIONAL LIMITED) 26.01.2000	1-4
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																	
A	US 5635420 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 03.06.1997	1-4																	
A	KR 20020043911 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 12.06.2002	1-4																	
A	RU 2343587 C2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СПБГУ)) 10.01.2009	1-4																	
A	US 5122923 A1 (NEC CORPORATION) 16.06.1992	1-4																	
A	EP 835517 A4 (INTAG INTERNATIONAL LIMITED) 26.01.2000	1-4																	
<p><input checked="" type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																			
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>		* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)		“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета					
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																		
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																		
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																		
“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																		
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)																			
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																			
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>26 мая 2021 (26.05.2021)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>27 мая 2021 (27.05.2021)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо: Кольцова М.С. Телефон № (499) 240-25-91</p>																		

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/050075

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
А	KR 20000042395 А, (HYUNDAI ELECTRONICS IND. CO. LTD.) 15.07.2000	1-4