

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
07 декабря 2017 (07.12.2017)



(10) Номер международной публикации
WO 2017/209646 A1

(51) Международная патентная классификация:
C22C 21/00 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2017/000238

(22) Дата международной подачи:
17 апреля 2017 (17.04.2017)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2016121619 31 мая 2016 (31.05.2016) RU

(71) Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР" (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOY OTVETSTVENNOST'YU "OBEDINENNAYA KOMPANIYA RUSAL INZHENERNO-TEKHOLOGICHESKIY TSENTR") [RU/RU]; ул. Пограничников, 37, стр. 1 Красноярск, 660111, Krasnoyarsk (RU).

(72) Изобретатели: КРОХИН, Александр Юрьевич (KROKHIN, Aleksandr Yur'evich); ул. Гурьянова, 17, корпус 2, кв. 142 Москва, 109548, Moscow (RU). АЛАБИН, Александр Николаевич (ALABIN, Aleksandr Nikolaevich); Мичуринский проспект, 25, корп. 4, кв. 254 Москва, 119607, Moscow (RU). ЗАЙЦЕВ, Антон Сергеевич (ZAJTSEV, Anton Sergeevich); ул. Батурина, 38, кв. 117 Красноярск, 660077, Krasnoyarsk

(RU). ФРОЛОВ, Виктор Федорович (FROLOV, Viktor Fedorovich); ул. Светлогорская, 11А, кв. 260 Красноярск, 660118, Krasnoyarsk (RU). ТРИФОНЕНКОВ, Леонид Петрович (TRIFONENKOV, Leonid Petrovich); пр. Metallургов, 30А, кв. 114 Красноярск, 660005, Krasnoyarsk (RU). СТРЕЛОВ, Александр Владимирович (STRELOV, Aleksandr Vladimirovich); м-он Привокзальный, 12, кв. 30 Иркутская область, Шелехов, 666034, Shelekhov (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: CONDUCTIVE ALUMINUM ALLOY AND PRODUCT MADE OF SAME

(54) Название изобретения: ПРОВОДНИКОВЫЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ СПЛАВ И ИЗДЕЛИЕ ИЗ НЕГО

(57) Abstract: The present invention relates to the field of metallurgy, and more particularly to an aluminum-based alloy and also a product made of said alloy, and may be used for producing electrotechnical products in the manufacture of cable/conductor products for the electrical wiring of buildings and structures. The technical result consists in increasing the technological plasticity of wire produced from the proposed alloy, by means of forming compact particles of iron-containing phases of eutectic origin. The alloy contains iron and silicon, and additionally contains at least one element from a group including nickel and copper, with the following ratio of components by mass %: 0.3-1.0 iron; 0.04-0.15 silicon; 0.005-0.2 nickel; 0.1-0.3 copper; the remainder aluminum, and is characterized by a structure consisting of a matrix formed by an aluminum solid solution, in which iron-containing particles are evenly distributed in a quantity of no less than 1 vol. % and have an average size not exceeding 3 microns, wherein the total amount of silicon and copper in the alloy does not exceed 0.35 mass %.

(57) Реферат: Настоящее изобретение относится к области металлургии, в частности к сплаву на основе алюминия, а также изделию из указанного сплава и может быть использовано при получении изделий электротехнического назначения при производстве кабельно-проводниковой продукции для электропроводки зданий и сооружений. Техническим результатом является увеличение технологической пластичности проволоки, полученной из предложенного сплава за счет образования компактных частиц железосодержащих фаз эвтектического происхождения. Сплав содержит железо и кремний, при этом он дополнительно содержит, по меньшей мере, один элемент из группы, включающей никель и медь при следующем соотношении компонентов, в мас. %: железо 0,3-1,0; кремний 0,04-0,15; никель 0,005-0,2; медь 0,1-0,3; алюминий - остальное, и характеризуется структурой, представляющей собой матрицу, образованную алюминиевым твердым раствором, в котором равномерно распределены железосодержащие частицы в количестве не менее 1 об. %, имеющие средний размер не более 3 мкм, при этом суммарное количество кремния и меди в сплаве не превышает 0,35 масс. %.

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:

— *об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))*

Опубликована:

— *с отчётом о международном поиске (статья 21.3)*

ПРОВОДНИКОВЫЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ СПЛАВ И ИЗДЕЛИЕ ИЗ НЕГО

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области металлургии, в частности к сплаву на основе алюминия, а также изделию из указанного сплава и может быть использовано при получении изделий электротехнического назначения при производстве кабельно-проводниковой продукции для электропроводки зданий и сооружений.

Уровень техники

Добавление в алюминий легирующих элементов приводит к снижению электропроводности, поэтому проволоку обычно делают из технического алюминия (А5Е или А7Е) или из низколегированных сплавов что обеспечивает высокую электропроводность, малую плотность и хорошую коррозионную стойкость.

Наибольшее распространение для производства электротехнической проволоки получил технический алюминий марок типа А5Е, в частности примером применения такой проволоки является изготовление проводов для высоковольтных воздушных ЛЭП. В нагартованном состоянии проволока из технического алюминия обеспечивает удачное сочетание прочностных характеристик, удельного электросопротивления и стоимости проводниковой продукции. Однако, ее низкий уровень относительного удлинения в нагартованном состоянии (обычно не превышает 2 – 4 %), низкая стойкость к изгибам и многократным перегибам ограничивает ее широкое использование для внутренней проводки зданий и сооружений.

Среди низколегированных сплавов для применения в электротехнике следует также выделить сплавы системы Al-Mg-Si типа АВЕ или 6101 (Алиева С.Г., Альтман М.Б. и др. «Промышленные алюминиевые сплавы»,

М., Металлургия, 1984. 528 с.). Сплавы этого типа в виде проволоки в состоянии Т6 обеспечивают высокие значения прочностных характеристик не менее 295 МПа и удовлетворительный уровень относительного удлинения (обычно на уровне 6-8 %). Среди недостатков сплавов этого
5 типа следует выделить необходимость использования операции заковки в воду и более высокий уровень значений удельного электрического сопротивления (примерно на 15 %) по сравнению с техническим алюминием типа А5Е.

Известны другие низколегированные алюминиевые сплавы 8xxx
10 серии типа 8030 и 8176 (Алиева С.Г., Альтман М.Б. и др. «Промышленные алюминиевые сплавы», М., Металлургия, 1984. 528 с.), предназначенные для применения в кабельно-проводниковой продукции и содержащие (масс.%) 0,3-0,8%Fe, 0,15-0,3%Cu и 0,4-1%Fe, 0,03-0,15%Si соответственно. К недостаткам указанных сплавов следует отнести то, что
15 на верхнем пределе легирующих элементов, прежде всего по железу, указанные сплавы характеризуются низкой технологичностью при волочении из-за формирования относительно грубых прожилок железистых фаз, что приводит к повышенной обрывности при получении тонкой проволоки, а при низком содержании железа недостаточный
20 уровень прочностных характеристик.

Наиболее близким аналогом к предложенному изобретению является техническое решение, раскрытое в патенте RU2550063, МПК C22C21/00, C22C1/03, C23F1/04, C22C1/06, B22D24/04, опубликован 10.05.2015, где
предложен материал и способ его получения для кабеля на основе
25 алюминиевого сплава с высоким относительным удлинением. Материал содержит 0,30-1,20%Fe Si: 0,03-0,10%, редкоземельные элементы (Ce и La): 0,01-0,30%, а оставшуюся часть составляют Al и неизбежные примеси. Среди недостатков данного сплава является: 1) необходимость легирования сплава быстро окисляемыми на воздухе редкоземельными

металлами, 2) приготовление расплава таких сплавов приводит к увеличенному шлакообразованию.

Раскрытие изобретения

5 Задачей настоящего изобретения является создание нового проводникового сплава на основе алюминия, характеризующегося сочетанием высокого уровня механических свойств (не ниже 75 МПа) и высокого уровня значений удельной электрической проводимости (не ниже 60 % IACS).

10 Техническим результатом является увеличение технологической пластичности проволоки, полученной из предложенного сплава за счет образования компактных частиц железосодержащих фаз эвтектического происхождения.

 В соответствии с одним аспектом изобретения достижение
15 указанного технического результата обеспечивается тем, что предложенный сплав на основе алюминия содержит железо и кремний, при этом он дополнительно содержит, по меньшей мере, один металл, выбранный из группы, включающей никель и медь, при следующем соотношении компонентов:

20	Железо	0,3-1,0
	Кремний	0,04-0,15
	Никель	0,005-0,2
	Медь	0,1-0,3
	Алюминий	остальное,

25 при этом структура сплава представляет собой матрицу, образованную алюминиевым твердым раствором, в котором равномерно распределены железосодержащие частицы в количестве не менее 1 об. %, имеющие средний размер не более 3 мкм, при этом суммарное количество кремния и меди в сплаве не превышает 0,35 масс. %.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения достижение технического результата обеспечивается тем, что предложенный сплав на основе алюминия содержит железо и кремний, при этом он дополнительно содержит, по меньшей мере, один металл, 5 выбранный из группы, включающей никель и медь, при следующем соотношении компонентов:

	Железо	0,4-0,5
	Кремний	0,04-0,08
	Никель	0,005-0,1
10	Медь	0,1-0,2
	Алюминий	остальное.

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения достижение технического результата обеспечивается тем, что предложенный сплав на основе алюминия характеризуется следующим 15 соотношением компонентов:

	Железо	0,5-1,0
	Кремний	0,04-0,15
	Никель	0,005-0,2
	Алюминий	остальное.

20 В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения достижение технического результата обеспечивается тем, что предложенный сплав на основе алюминия характеризуется следующим соотношением компонентов:

	Железо	0,3-1,0
25	Кремний	0,04-0,07
	Медь	0,1-0,3
	Алюминий	остальное.

Заявленный сплав предпочтительно характеризуется удельной электрической проводимостью при комнатной температуре не менее 60%

IACS, а также относительным удлинением при комнатной температуре не менее 30%.

В соответствии с другим аспектом заявленное изобретение относится к изделию, изготовленному из сплава на основе алюминия, который
5 описан выше.

В частном варианте осуществления заявленное изделие может быть получено в виде катанки или проволоки, характеризующихся удельной электрической проводимостью при комнатной температуре не менее 60 % IACS и относительным удлинением при комнатной температуре не менее
10 30 %.

В соответствии с другим аспектом заявленное изобретение относится к применению вышеуказанного сплава для получения изделия, представляющего собой катанку или проволоку.

15 **Краткое описание чертежей**

На Фиг. 1 показана типичная структура сплава, соответствующая составу №4.

Осуществление изобретения

20 Для обеспечения достижения высокого уровня механических свойств и низкого уровня значений удельного электрического сопротивления структура проводникового материала должна представлять собой алюминиевый раствор и компактные частицы эвтектических железосодержащих фаз. Обоснование заявляемых количеств легирующих
25 компонентов, обеспечивающих достижение заданной структуры, в данном сплаве приведено ниже.

Железо в заявляемых количествах необходимо для повышения общего уровня механических свойств технического алюминия без значимого увеличения удельного электрического сопротивления. При

содержании железа выше заявленного значения этот элемент будет оказывать значимое негативное влияние на удельное электрическое сопротивление сплава за счет снижения объемной доли алюминиевого раствора. Минимальное содержание железа соответствует достижению

5 минимального уровня прочностных характеристик.

Кремний в заявленном концентрационном диапазоне обеспечивает улучшение морфологии железосодержащих фаз кристаллизационного происхождения, при этом концентрация кремния обеспечивает его минимальное количество в алюминиевом твердом растворе и

10 максимальное количество фазы Al_8Fe_2Si . При содержании кремния выше заявленного значения этот элемент будет оказывать значимое негативное влияние на удельное электрическое сопротивление сплава. Минимальное содержание кремния соответствует уровню примеси.

Никель в заявляемых количествах необходим для улучшения

15 морфологии железосодержащих фаз кристаллизационного происхождения, в частности фазы Al_9FeNi , формирующихся в структуре при заданном содержании железа, без ухудшения других эксплуатационных характеристик, прежде всего, электропроводности. Такая структура будет обеспечивать высокую технологичность при прокатке литой заготовки до

20 катанки и волочении катанки в проволоку. При меньших концентрациях никеля его влияние будет недостаточным для обеспечения требуемой структуры, а повышение содержания выше верхнего предела не окажет значимого влияния на повышение технологичности при обработке давлением.

25 Медь в заявляемых количествах необходима для повышения прочностных характеристик за счет твердорастворного упрочнения. При меньших концентрациях меди не будет достигнут требуемый уровень прочностных свойств, а при более высоких концентрациях медь будет оказывать значимое влияние на удельное электрическое сопротивление.

Примеры осуществления изобретения

ПРИМЕР 1

Для подтверждения концентрационного диапазона, при котором железо, кремний и никель формируют преимущественно алюминиды эвтектического происхождения с объемной долей не менее 1 об. % выполнен расчет объемной доли железосодержащих алюминидов эвтектического происхождения, содержащих железо, кремний и никель с использованием программы Thermocalc (база данных TTAL5). Химический состав, фазовые составляющие и расчетная массовая доля Fe-содержащих фаз (Q_m) эвтектического происхождения (Al_6Fe , Al_9FeNi и Al_8Fe_2Si) при температуре окончания кристаллизации приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав экспериментальных сплавов, фазовый состав и расчетная суммарная объемная доля железосодержащих фаз

№	Химический состав, масс. %					Фазовые составляющие	$\Sigma Q_{m(Fe)}$, масс. %
	Fe	Si	Ni	Cu	Al		
1	0,25	0,20	0,00 1	0,00 1	ост.	(Al), Al_6Fe , Al_8Fe_2Si	0,65
2	0,30	0,05	0,20	-	ост.	(Al), Al_9FeNi	1,39
3	0,33	0,05	-	0,20	ост.	(Al), Al_6Fe	1,03
4	0,45	0,07	0,00 5	-	ост.	(Al), Al_6Fe , Al_9FeNi	1,31
5	1,0	0,15	-	0,1	ост.	(Al), Al_6Fe	3,67
6	0,7	0,04	0,08	0,3	ост.	(Al), Al_6Fe , Al_9FeNi	2,58
7	1,1	0,03	0,22	0,35	ост.	(Al), Al_6Fe , Al_9FeNi ,	4,33

$\Sigma Q_{m(Fe)}$ – сумма массовой доли всех Fe-содержащих фаз

Оценку влияния химического состава на проводимость и механические свойства сплава составов 1, 2, 3, 6 и 7 (таблица 1) оценивали на прокатанных листах в отожженном состоянии по значениям удельного электрического сопротивления (ρ), значениям временного сопротивления на разрыв (σ_b) и значениям относительного удлинения (δ). Результаты

измерений приведены в таблице 2. Способ получения образцов включал: литье слитков в графитовую изложницу сечением 40x120, прокатку (с начальной температурой заготовки 500 °С) со степенью обжатия 97 % и термическую обработку листов при 350 °С в течение 3 часов.

5

Таблица 2 - Механические свойства и проводимость экспериментальных сплавов

№ ¹	ρ , мкОм·мм	IACS, %	σ_b , МПа	δ_{50} , %
1	27,3	63,2	72	44
2	27,2	63,4	75	44
3	27,4	62,9	85	36
6	28,5	60,5	98	46
7	29,3	58,8	109	28

¹ см. табл. 1

где

- 10 ρ – удельное электрическое сопротивление, мкОм·мм;
 IACS – проводимость, в % от содержания меди (медь принята за 100%);
 σ_b – временное сопротивление разрыву, МПа;
 δ_{50} - относительное удлинение на расчетной длине 50 мм, %.

- 15 Из представленных выше таблиц 1 и 2 видно, что только составы 2-6, соответствующие заявленному диапазону количественного содержания компонентов, обеспечивают требуемые значения массовой доли железистых составляющих, проводимости и механических свойств на разрыв. Сплав состава 1 не удовлетворяет заявленным требованиям по
 20 значению временного сопротивления на разрыв, а сплав состава 7 не удовлетворяет требованиям по значениям удельного электрического сопротивления и относительного удлинения.

ПРИМЕР 2

Из сплавов составов 3 и 4 в промышленных условиях предприятия ИркаЗ было выполнено опытное-промышленное производство алюминиевой катанки. Термическая обработка бухт катанки состава 3
 5 выполнена при температуре 550 °С с выдержкой в течение 12 часов (550 °С, 12 ч), а катанки состава 4 выполнена при температуре 390 °С с выдержкой в течение 15 часов (390 °С, 15 ч). Результаты измерения удельного электрического сопротивления и механических свойств катанки для нагартованного состояния (Н) и отожженного приведены в таблице 3.

10

Таблица 3 – Характеристики катанки в отожженном состоянии

№ ¹	Обозначение состояния	ρ , мкОм·мм	IACS, %	σ_b , МПа	δ_{200} , %
3	Н	28,5	60,5	135	11,5
	550 °С, 12 ч	27,9	61,8	85	34
4	Н	28,4	61,6	131	12,3
	390 °С, 15 ч	27,5	62,6	80	39

¹ см. табл. 1

где

Н – нагартованное состояние;

15 ρ - удельное электрическое сопротивление, мкОм·мм;

IACS – проводимость в% от содержания меди (медь принята за 100%);

 σ_b – временное сопротивление разрыву, Мпа; δ_{200} - относительное удлинение на расчетной длине 200 мм, %.

20 ПРИМЕР 3

Проволока диаметром 1,8 мм, полученная из катанки сплава составов 3 и 4 испытана на стойкость к перегибам в сравнении с проволокой, полученной из технического алюминия марки А5Е (ГОСТ 11069-2001). Испытание заключалось в многократном двойном перегибе на угол 90 ° от
 25 вертикального положения образца проволоки в обе стороны до разрушения. Результаты испытаний приведены в таблице 4. Высокая

технологическая пластичность обеспечивается большой объемной долей эвтектических фаз с размером не более 3 мкм. Типичная структура сплава состава №4 приведена на фигуре 1.

5 Таблица 4 – Количество двойных перегибов проволоки до разрушения

№ ¹	Число перегибов
3	10
4	14
A5E	5

¹ см. табл. 1

Формула изобретения

1. Сплав на основе алюминия, содержащий железо и кремний, при этом он дополнительно содержит, по меньшей мере, один металл из группы, включающей никель и медь, при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

	Железо	0,3 - 1,0
	Кремний	0,04 - 0,15
	Никель	0,005 - 0,2
10	Медь	0,1 - 0,3
	Алюминий	остальное,

и характеризуется структурой, представляющей собой матрицу, образованную алюминиевым твердым раствором, в котором равномерно распределены железосодержащие частицы в количестве не менее 1 об. %, имеющие средний размер не более 3 мкм, при этом суммарное количество кремния и меди в сплаве не превышает 0,35 масс. %.

2. Сплав по п.1, характеризующийся следующим соотношением компонентов, в мас. %:

	Железо	0,4 - 0,5
20	Кремний	0,04 - 0,08
	Никель	0,005 - 0,1
	Медь	0,1 - 0,2
	Алюминий	остальное.

3. Сплав по п.1, содержащий железо и кремний, при этом он дополнительно содержит никель, при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

	Железо	0,5 - 1,0
	Кремний	0,04 - 0,15
	Никель	0,005 - 0,2

Алюминий остальное.

4. Сплав по п.1, содержащий железо и кремний, при этом он дополнительно содержит медь, при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

5	Железо	0,3 - 1,0
	Кремний	0,04 - 0,07
	Медь	0,1 - 0,3
	Алюминий	остальное.

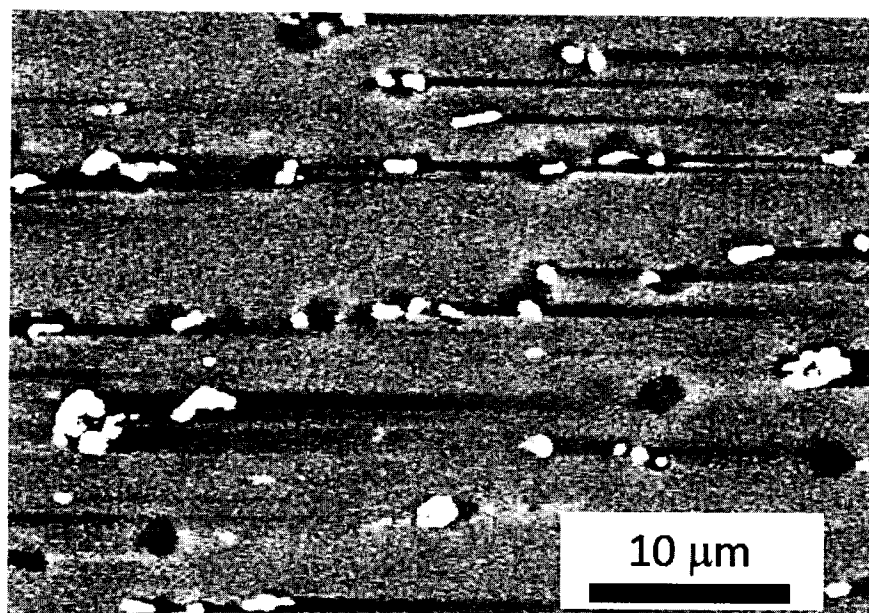
5. Сплав по п.1, характеризующийся значением удельной
10 электрической проводимости при комнатной температуре не менее 60 % IACS.

6. Сплав по п.1, характеризующийся значением относительного удлинения при комнатной температуре не менее 30 %.

7. Изделие из сплава на основе алюминия, характеризующееся тем,
15 что оно изготовлено из сплава по любому из п.п. 1-3.

8. Изделие по п.7, характеризующееся тем, что оно выбрано из группы, включающей катанку и проволоку.

9. Применение сплава по любому из п.п.1-6 для получения изделия, выбранного из группы, включающей катанку и проволоку.



Фиг.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2017/000238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C22C 21/00 (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)

C22C 21/00

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)

EAPATIS, Esp@cenet, PAJ, PatSearch (RUPTO internal), USPTO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9099218 B2 (YAZAKI CORPORATION) 04.08.2015	1-9
A	US 2012/0121456 A1 (ALCAN DECIN EXTRUSIONS SRO) 17.05.2012	1-9
A	RU 2007114603 A (GUREEV ALEKSANDR VASILEVICH) 10.11.2008	1-9
A	RU 2258094 C1 (REGIONALNY OBSHESTVENNY FOND SODEISTVIYA ZASCHITE INTELLEKTUALNOI SOBSTVENNOSTI) 10.08.2005	1-9
A	US 2008/0060723 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 13.03.2008	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2017 (14.08.2017)

Date of mailing of the international search report

07 September 2017 (07.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2017/000238

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C22C 21/00 (2006.01)</i>		
Согласно Международной патентной классификации МПК		
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА		
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) C22C 21/00		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) EAPATIS, Esp@cenet, PAJ, PatSearch (RUPTO internal), USPTO		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 9099218 B2 (YAZAKI CORPORATION) 04.08.2015	1-9
A	US 2012/0121456 A1 (ALCAN DECIN EXTRUSIONS SRO) 17.05.2012	1-9
A	RU 2007114603 A (ГУРЕЕВ АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ) 10.11.2008	1-9
A	RU 2258094 C1 (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ЗАЩИТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ) 10.08.2005	1-9
A	US 2008/0060723 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 13.03.2008	1-9
☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* 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	
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“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	
“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)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	
“О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		
“Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета		
Дата действительного завершения международного поиска 14 августа 2017 (14.08.2017)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 07 сентября 2017 (07.09.2017)	
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	Уполномоченное лицо: И. Пойменова Телефон № (495)531-64-81	