

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2011/122995 A1

(43) Дата международной публикации
06 октября 2011 (06.10.2011)

РСТ

(51) Международная патентная классификация:
C22B 7/04 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: **PCT/RU2011/000207**

(22) Дата международной подачи:
31 марта 2011 (31.03.2011)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2010112650 01 апреля 2010 (01.04.2010) RU

(72) Изобретатели: и

(71) Заявители : **СМАГИН, Михаил Николаевич (SMAGIN, Mihail Nikolaevich)** [RU/RU]; ул. Букинское шоссе, д. 28, корп. 1, кв. 11 Лобня, Московская область, 141730, Lobnya (RU).
ЖОЛНИН, Анатолий Георгиевич (ZHOLNIN, Anatolij Georgievich) [RU/RU]; Самаркандский бульвар, д.13, корп. 4, кв. 60, Москва, 109507, Moscow (RU).

(74) Общий представитель: **СМАГИН, Михаил Николаевич (SMAGIN, Mihail Nikolaevich)**; ул. Букинское шоссе, д. 28, корп. 1, кв. 11, Лобня, Московская область, 141730, Lobnya (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING ALUMINIUM PRODUCTION WASTES

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

(57) Abstract: The invention relates to the processing of aluminium production wastes which contain dispersed metallic aluminium (fine beads and aluminium dust). The method now proposed includes heating aluminium production wastes in a reactor with separation of their oxide and salt components using a dust separating device and a bag filter, wherein, according to the invention, wastes which have not had contact with moisture are used, and these are heated in a reactor to a temperature of not less than 800°C and are held until aluminothermic reactions have commenced and fully proceeded while agitating and supplying air to the reactor, a concentrate of metallic aluminium being deposited in the dust separating device and the salt component of the wastes being deposited in the sequentially disposed bag filter. The process may be performed in cyclic or continuous modes. The technical result is the possibility of extracting from aluminium production wastes the dispersed aluminium contained therein. This makes it possible to process slags, slag screenings and gas scrubber sludge containing salts and dispersed aluminium, which at the present time have to be buried. This process reduces power consumption and eliminates complex preparative operations.

(57) Реферат: Изобретение относится к переработке отходов алюминиевого производства, содержащих дисперсный металлический алюминий (мелкие корольки и алюминиевую пыль). Предлагаемый способ включает нагрев отходов алюминиевого производства в реакторе с разделением их оксидной и солевой составляющих частей с применением пылеосадительного устройства и рукавного фильтра, при этом согласно изобретению, используют отходы, не имевшие контакта с влагой, которые нагревают в реакторе до температур не ниже 800 °С и выдерживают до начала и полного прохождения алюмотермических реакций при перемешивании и подаче в реактор воздуха, при этом в пылеосадительном устройстве осаждают концентрат металлического алюминия, а в последовательно расположенном рукавном фильтре осаждают солевую составляющую часть отходов. Процесс можно осуществлять в циклическом или непрерывном режимах. Техническим результатом является возможность извлечения из отходов алюминиевого производства содержащегося в них дисперсного алюминия. Это обеспечивает возможность переработки шлаков, шлаковых отсеков и шлама газоочистки, содержащих соли и дисперсный алюминий, которые в настоящее время идут на захоронение. При этом происходит снижение энергоемкости, исключаются сложные подготовительные операции.

WO 2011/122995 A1

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

5

Область техники

Заявленное изобретение относится к области вторичной металлургии алюминия, а именно, к переработке алюминиевых шлаков, обедненных металлургическим способом (например, в
10 роторных наклонных печах), отсевах линий обогащения шлаков, шламов газоочистки печей переплава алюминия и других отходов алюминиевого производства, содержащих дисперсный металлический алюминий (мелкие корольки и алюминиевую пыль).

15

Предшествующий уровень техники

Известен способ переработки бедного алюминиевого шлака, заключающийся в его измельчении, выщелачивании в воде, выпаривании рассола или обогащении рассола с помощью ионообменной или мембранной технологий с последующей сушкой
20 выделяющихся солей и сушки нерастворимой в воде оксидной составляющей, из которой выделяют небольшое количество корольков алюминия. Остальная часть оксидной составляющей идет на дальнейшую переработку или на захоронение (Комплексная переработка солевых алюмосодержащих шлаков [Текст]: монография
25 / С.А. Куценко, Л.Н. Курдюмова, Н.В. Кубаткина. – Орел: ОрелГТУ, 2007. – 171 с.).

Недостатками такого способа являются его высокая энергоемкость, многостадийность процесса, отрицательная рентабельность и невозможность извлечения дисперсного алюминия,
30 который при контакте с водой окисляется.

Наиболее близким по технологической сущности к заявляемому изобретению является способ переработки алюминиевого шлака, при котором измельченный шлак после отделения металлического алюминия в виде корольков подвергают гранулированию с топливом, 5 после чего осуществляют разделение оксидной и солевой частей шлака путем испарения солей в процессе спекания гранулированного материала при температуре выше температуры кипения солей. При этом солевая часть шлака конденсируется в пылеосадительном устройстве и рукавном фильтре (патент РФ № 2132398 от 27.06.1999, 10 С22В7/04, С22В1/16). Данный способ принят за прототип.

Недостатком прототипа является невозможность извлечения дисперсного алюминия, который окисляется в процессе приготовления гранул и окатышей, проводящегося с добавлением воды или водных растворов или в результате предварительного 15 реагирования с водой. О последнем говорит отсутствие в сырье нитрида алюминия и наличие от 6 до 12 процентов воды, что приводит в примерах реализации способа. Прототип также характеризуется высокой энергоемкостью и сложной предварительной подготовкой шлака.

20

Раскрытие изобретения

Техническим результатом, достигаемым в заявленном изобретении, является возможность извлечения из алюминиевого шлака и других отходов алюминиевого производства содержащегося 25 в них дисперсного алюминия, что невозможно осуществить известными способами, в том числе по прототипу. Это обеспечивает возможность переработки шлаков, шлаковых отсеков и шлама газоочистки, содержащих соли и дисперсный алюминий, которые в настоящее время идут на захоронение. При этом происходит

снижение энергоемкости, исключаются сложные подготовительные операции.

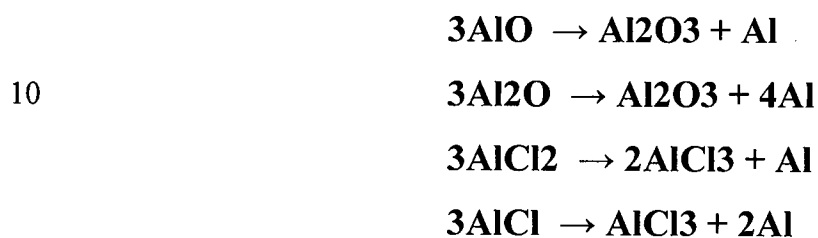
Указанный технический результаты достигается тем, что в способе переработки отходов алюминиевого производства, включающем нагрев отходов в реакторе с разделением их оксидной и солевой составляющих частей с применением пылеосадительного устройства и рукавного фильтра, согласно изобретению, используют отходы, не имевшие контакта с влагой, которые нагревают в реакторе до температур не ниже 800 °С и выдерживают до начала и полного прохождения алюмотермических реакций при перемешивании и подаче в реактор воздуха, при этом в пылеосадительном устройстве осаждают концентрат металлического алюминия, а в последовательно расположенном рукавном фильтре осаждают солевую составляющую часть отходов.

Переработку отходов можно осуществлять как в циклическом, так и в непрерывном режимах.

Ограничение контакта отходов с атмосферной влагой позволяет избежать окисления мелких корольков и пылеобразного алюминия, которые являются источником энергии при алюмотермических реакциях. В зоне реакции происходит окисление металлического алюминия до оксидов, окисление нитрида алюминия до свободного азота и оксидов алюминия. Выделяемая при этом энергия идет на поддержание реакции, образование сложных оксидов алюминия и других металлов со структурой шпинели, испарение хлористых солей, входивших в состав флюсов, и летучих соединений алюминия, разогрев до температуры начала реакции новых порций отходов при работе реактора в непрерывном режиме. Выгружаемая из реактора оксидная составляющая представляет собой смесь шпинели, оксида

алюминия и оксида магния, соотношение которых зависит от состава загружаемых в реактор отходов.

При температурах алюмотермических реакций алюминий становится двух- и одновалентным. При этом вместо Al_2O_3 и $AlCl_3$ образуются летучие субсоединения AlO , Al_2O , $AlCl_2$, $AlCl$, которые уносятся отходящими газами в газоочистку. Охлаждаясь при смешивании с холодным воздухом, эти соединения распадаются по реакциям:



Образующийся при этом металлический алюминий и оксид алюминия конденсируются в виде частиц размерами более 100 микрон и хорошо улавливаются в пылеосадительных устройствах. Солевая составляющая часть отходов (возгоны солей) конденсируется в виде частиц меньших размеров и улавливается в рукавном фильтре. Таким образом, происходит отделение алюминиевого концентрата от солевой составляющей.

На поддержание реакции расходуется от 33 до 50 % содержащегося в сырье алюминия. От 50 до 67 % алюминия посредством описанных транспортных реакций переносятся в систему пылеулавливания.

Реактор может представлять собой осесимметричную емкость, вращающуюся вокруг своей оси и футерованную изнутри жаропрочным материалом.

В циклическом режиме отходы загружают в реактор, нагревают до загорания, выжигают алюминий до прекращения или затухания

реакции и выгружают из реактора, затем цикл повторяют. В непрерывном режиме после начала алюмотермических реакций отходы непрерывно или порциями подают в зону реакции через загрузочный отдел реактора, а отожженные отходы непрерывно
5 выгружают с противоположной части реактора. Перемешивание отходов осуществляют за счет вращения реактора. Поступление воздуха в зону реакции осуществляют самотоком или путем вдувания вентилятором. Температуру реакции регулируют путем изменения скорости вращения реактора, скорости подачи перерабатываемых
10 отходов и скорости подачи воздуха.

Примеры осуществления изобретения

Пример 1

В качестве реактора использовали роторную наклонную печь
15 емкостью 1 тонна с индивидуальной системой пылеулавливания, состоящей из искрогасителя в качестве пылесадительного устройства и рукавного фильтра, соединенных последовательно. В качестве сырья для переработки использовали шлак, оставшийся в этой же печи после переплава ломов и слива полученного при этом
20 металла. По результатам предварительных исследований химического состава такого шлака в нем содержится 2-5 % корольков алюминия размерами менее 3 мм и до 10 % дисперсного пылеобразного алюминия, извлечь которые металлургическим способом невозможно. Путем механической обработки или
25 выщелачиванием можно извлечь только часть корольков, что не окупает затрат на переработку. Оставшаяся часть шлака состоит из оксидов алюминия и оксидов легирующих металлов и солей (40-50 %), использующихся при плавке в качестве флюса для

предотвращения окисления алюминия. Наличие металлического алюминия и, особенно, солей делает невозможным дальнейшее использование шлака. Поэтому такой шлак обычно идет на захоронение в специально оборудованные отвалы.

- 5 Оставшийся в печи обедненный алюминием шлак с температурой 700-750 С (измерения температуры осуществлялось дистанционным инфракрасным пирометром) нагревали далее газовой горелкой при непрерывном вращении печи для испарения большей части солей и возникновения очагов загорания. При температурах от
- 10 800 С и выше в печи наблюдалось сильное задымление, что говорит об интенсивном испарении солей. При остановке вращения печи задымление снижалось и на поверхности шлака становились заметны очаги возгорания (белого свечения) с более высокой температурой, чем основная масса шлака, что говорит о начале алюмотермических
- 15 реакций. При продолжении нагрева и вращения очаги загорания распространялись по всей массе шлака. Выделяющиеся при этом летучие продукты реакции с помощью вентилятора вместе с окружающим воздухом засасывались в автономную систему пылеулавливания, где конденсировались и осаждались.
- 20 После загорания всего шлака крышка печи, на которой установлена горелка, отводилась и горелка отключалась. Открывание крышки обеспечивало приток воздуха в зону горения. Вращение печи обеспечивало перемешивание шлака и прохождение окислительных реакций по всему объему шлака. Температура шлака поднималась до
- 25 1700 С и выше. Интенсивностью горения управляли визуально путем изменения скорости вращения печи (от 0 до 6 оборотов в минуту). Приблизительно через 30 минут горения с открытой крышкой температура в зоне реакции снижается, выделение дыма и белое

свечение сокращалось. Выждав еще 10 минут, производили выгрузку отожженного шлака и других продуктов реакции.

В результате проведенных операций из реактора печи выгрузили сыпучий материал, состоящий из оксидов алюминия и шпинели (оксидная составляющая часть отходов), где полностью отсутствовал металлический алюминий. Из пылесадительного устройства (искрогасителя) выгрузили алюминиевый концентрат с содержанием алюминия около 50 %, пригодный для выделения алюминия металлургическим способом, а из рукавного фильтра выгрузили смесь хлоридов натрия и калия в количестве около 85 % (солевая составляющая часть отходов).

Данным путем можно осуществить заявленный способ, но быстрое повышение температуры шлака на 900 С для футеровки реактора печи является термоударом и способствует ускоренному ее разрушению. В связи с этим лучше процесс осуществлять в непрерывном режиме.

Пример 2

(лучший вариант осуществления изобретения)

Предлагаемый способ был реализован в непрерывном режиме на опытном реакторе, изготовленном в виде вращающегося цилиндра, футерованного жаростойким бетоном и установленным под углом 7 градусов к горизонту. Использовался шлак, взятый после переплава ломов на роторной наклонной печи, который хранился в условиях отсутствия контакта с влагой. Воздух в зону горения подавался принудительно вентилятором горелки, установленным со стороны выгрузки отожженного шлака, холодный шлак загружался с противоположной стороны с помощью вибропитателя. Пламя горелки использовалось только в начальный момент процесса для разогрева

футеровки и доведения первой порции шлака до начала алюмотермических реакций, что оценивалось визуально по появлению в реакторе белого свечения и интенсивного дымообразования. Новая порция шлака добавлялась в реактор при появлении признаков
5 затухания реакций горения.

В результате переработки 10 тонн холодного шлака получено:
оксидной составляющей – 5,8 тонны;
алюминиевого концентрата – 1,2 тонны;
солевой составляющей – 3,6 тонны.

10 Из алюминиевого концентрата в тигельной печи было выплавлено 470 кг металлического алюминия.

Состав полученных компонентов в процентах, определяемый рентгенофазовым анализом, представлен в таблице 1.

15 **Пример 3**

В цилиндрическом реакторе перерабатывали отсев шлака фракции -3 мм, остающийся после обогащения шлака путем его дробления и отсева на фракции (хранение отсева шлака осуществлялось в условиях отсутствия контакта с влагой). Эта
20 фракция обычно не используется для дальнейшей переработки и идет на захоронение.

В результате переработки 10 тонн отсева шлака заявленным способом получено:

оксидной составляющей – 5,3 тонны;
25 алюминиевого концентрата – 3,2 тонны;
солевой составляющей – 3,2 тонны.

Из алюминиевого концентрата в тигельной печи было выплавлено 1520 кг металлического алюминия. Состав полученных

компонентов в процентах, определяемый рентгенофазовым анализом, представлен в таблице 2.

Полученные в результате переработки отсева шлака данные близки к результатам, полученным при переработке шлака от
5 роторной наклонной печи.

Пример 4

В цилиндрическом реакторе перерабатывали пылеобразный шлак газоочистки печи для плавки алюминиевых отходов (хранение
шлама осуществлялось в условиях отсутствия контакта с влагой).
10 Такой шлак не имеет применения и идет только на захоронение.

Для исключения пылеобразования и уноса неотожженной пыли в систему пылеулавливания шлак предварительно фасовался в пластиковые мешки, скорость вращения реактора снижали до 0,5 об/мин, а подачу воздуха осуществляли самотоком за счет
15 естественной тяги.

В результате переработки 10 тонн шлама получено:

оксидной составляющей – 5,8 тонны;

алюминиевого концентрата – 1,8 тонны;

солевой составляющей – 3,6 тонны.

20 Из алюминиевого концентрата в тигельной печи было выплавлено 870 кг металлического алюминия.

Состав полученных компонентов в процентах, определяемый рентгенофазовым анализом, представлен в таблице 3.

Приведенные в таблицах данные по составу компонентов,
25 полученных в результате переработки отходов алюминиевого производства предложенным способом, показывают, что данный способ позволяет осуществлять переработку алюминиевых отходов, содержащих соли и дисперсный алюминий, которые в настоящее

время идут на захоронение. При этом отоженный шлак не содержит металлического алюминия, нитрида алюминия и практически не содержит солей. Это позволяет использовать его при производстве жаростойких бетонов, кирпича, других жаростойких изделий и для
5 приготовления формовочных смесей в литейном производстве.

Алюминиевый концентрат содержит металлический алюминий, который можно выделить в чистом виде металлургическим способом. Причем его количество превышает количество корольков, которое можно получить механическим способом переработки шлака путем
10 отбора корольков.

Солевая составляющая содержит более 80% солей и может быть использована в качестве флюса в производстве вторичного алюминия.

По сравнению с известными аналогами при осуществлении
15 заявляемого способа происходит снижение энергоемкости, исключаются сложные подготовительные операции.

11

Таблица 1

Вид продукта	Al корольки	Al дисперсный	AlN	Al ₂ O ₃	шпинель	Другие оксиды	NaCl+ KCl
Исходный шлак	3,5	9	8,5	10,5	15	15,5	38
Отожженный шлак	0	0	0	27	69	3	1
Алюминиевый концентрат	0	58	0	22	10	4	6
Солевая смесь	0	8	0	7	2	1	82

Таблица 2

Вид продукта	Al корольки	Al дисперсный	AlN	Al ₂ O ₃	шпинель	Другие оксиды	NaCl+ KCl
Исходный шлак	12	20	10	6	14	11	27
Отожженный шлак	0	0	0	19	45	35	1
Алюминиевый концентрат	0	53	0	22	16	6	3
Солевая смесь	0	5	0	5	3	1	86

12

Таблица 3

Вид продукта	Al корольки	Al дисперсный	AlN	Al ₂ O ₃	шпинель	Другие оксиды	NaCl+ KCl
Исходный шлак	0	18	5	9	10	27	31
Отожженный шлак	0	0	0	24	38	35	3
Алюминиевый концентрат	0	48	0	17	17	12	6
Солевая смесь	0	8	0	5	2	7	78

Формула изобретения

1. Способ переработки отходов алюминиевого производства,
5 включающий нагрев отходов в реакторе с разделением их оксидной и
солевой составляющих частей с применением пылесадительного
устройства и рукавного фильтра, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ ТЕМ, ЧТО
используют отходы, не имевшие контакта с влагой, которые
нагревают в реакторе до температур не ниже
10 800 °С и выдерживают до начала и полного прохождения
алюмотермических реакций при перемешивании и подаче в реактор
воздуха, при этом в пылесадительном устройстве осаждают
концентрат металлического алюминия, а в последовательно
расположенном рукавном фильтре осаждают солевую составляющую
15 часть отходов.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что переработку отходов
осуществляют в циклическом или непрерывном режимах.

20

25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2011/000207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22B 7/04 (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)

C22B 7/00-7/04, 21/00, 21/06

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)

RUPAT, EAPATIS, Esp@senet, PatSearch, PAJ, USPTO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2132398 C1 (SHMOTIEV SERGEI FEDOROVICH) 27.06.1999, the abstract	1-2
A	RU 2194778 C2 (NOVICHKOV SERGEI BORISOVICH) 20.12.2002, the abstract	1-2
A	WO 2010/022742 A1 (TEREHHOV MIHHAIL) 04.03.2010, the abstract, fig. 1	1-2
A	ES 2144896 A1 (IBERDROLA SA) 16.06.2000, the abstract	1-2
A	DE 4432299 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG) 14.03.1996, the abstract, fig. 1	1-2
A	US 4732606 A (METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT et al.) 22.03.1988, the abstract, fig. 1	1-2



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

25 May 2011 (25.05.2011)

Date of mailing of the international search report

02 June 2011 (02.06.2011)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2011/000207

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: C22B 7/04 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации МПК

В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации):

C22B 7/00-7/04, 21/00, 21/06

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): RUPAT, EAPATIS, Esp@cenet, PatSearch, PAJ, USPTO

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2132398 C1 (ШМОТЬЕВ СЕРГЕЙ ФЕДОРОВИЧ) 27.06.1999, реферат	1-2
A	RU 2194778 C2 (НОВИЧКОВ СЕРГЕЙ БОРИСОВИЧ) 20.12.2002, реферат	1-2
A	WO 2010/022742 A1 (TERENHOV MINHAILE) 04.03.2010, реферат, фиг. 1	1-2
A	ES 2144896 A1 (IBERDROLA SA) 16.06.2000, реферат	1-2
A	DE 4432299 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG) 14.03.1996, реферат, фиг. 1	1-2
A	US 4732606 A (METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT et al.) 22.03.1988, реферат, фиг. 1	1-2

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

E более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

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

T более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

Y 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

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 25 мая 2011 (25.05.2011)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 02 июня 2011 (02.06.2011)

Наименование и адрес ISA/RU
ФГУ ФИПС
РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб.,
30,1
Факс: (499) 243-3337

Уполномоченное лицо:

В. Красина

Телефон № (499) 240-25-91