

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2013/080032 A1

(43) Дата международной публикации
06 июня 2013 (06.06.2013)

WIPO IPCT

- (51) Международная патентная классификация :
C23C 16/513 (2006.01) H 05H 1/02 (2006.01)
B01J 19/08 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/IB2012/002588
- (22) Дата международной подачи :
29 ноября 2012 (29.11.2012)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :
2011148054 28 ноября 2011 (28.11.2011) RU
- (72) Изобретатель ; и
- (71) Заявитель : ЧИВЕЛЬ, Юрий Александрович
(CHIVEL, Yuri) [BY/BY]; 2-й переулок Багратиона,
19-371, Минск, 220037, Минск (BY).
- (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя надавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

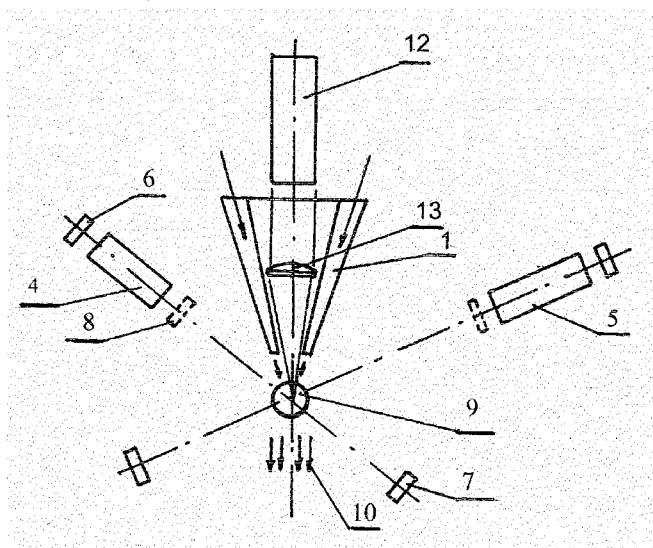
Опубликована :

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: PLASMA CHEMICAL SYNTHESIS PROCESS AND PLASMA CHEMICAL SYNTHESIS REACTOR FOR THE IMPLEMENTATION THEREOF

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА И РЕАКТОР ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 2

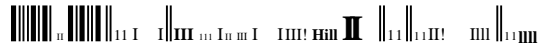
(57) Abstract: The present invention relates to the field of plasma chemistry and can be used in the creation of laser-based plasma chemical reactors. The aim of the invention is to develop a plasma chemical synthesis process and device which increase the potential of this method of obtaining a product, increase productivity and reduce power consumption while providing a high quality product. The plasma chemical synthesis process consists of supplying reagents to a plasma formation. The invention is novel in that the plasma formation is located in the resonators or in additional resonators of a set of lasers with different wavelengths. The plasma chemical synthesis reactor comprises a laser which is optically coupled to a focusing lens, and a reagent supply system. The invention is novel in that the device is additionally equipped with a set of lasers with different wavelengths, wherein the focal region of the focusing lens is located in the resonators or in additional resonators of the set of lasers.

(57) Реферат :

[продолжение на следующей странице]



WO 2013/080032 A1



— дата подачи международной заявки находится в
течение двух месяцев после истечения
приоритетного срока (правило 26bis.3)

Данное изобретение относится к области плазмохимии и может быть использовано при создании плазмохимических реакторов на основе лазеров. Задачей заявляемого изобретения является разработка способа и устройства плазмохимического синтеза обеспечивающих расширение возможностей данного метода получения продукции, повышение производительности и снижение энергозатрат при высоком качестве продукции. Способ плазмохимического синтеза состоит в подаче реагентов в плазменное образование. Новым по мнению автора является то, что плазменное образование располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров различных длин волн. Реактор плазмохимического синтеза содержит лазер, оптически связанный с фокусирующим объективом и систему подачи реагентов. Новым по мнению автора является то, что устройство дополнительно снабжено набором лазеров различных длин волн причем фокальная область фокусирующего объектива располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров.

Способ плазмохимического синтеза и реактор
плазмохимического синтеза для его осуществления

Данное изобретение относится к области плазмохимии и может быть использовано при создании плазмохимических реакторов на основе лазеров.

Известен способ плазмохимического синтеза [1] состоящий в подаче реагентов в плазменное образование сформированное в межэлектродном промежутке при газовом разряде.

Недостатком этого способа является загрязнение плазмы элементами материала электродов при их испарении, влияющее на качество продукции синтеза.

Известен способ плазмохимического синтеза [2] состоящий в подаче реагентов в плазменное образование - плазму оптического разряда, сформированное в фокальной области объектива, фокусирующего излучение CO_2 лазера.

Недостаток данного способа состоит в сложности использовать для ведения плазмохимических реакций излучения коротковолновых лазеров ближнего ИК видимого и ультрафиолетового диапазона ввиду очень слабого поглощения их излучения плазмой. А именно коротковолновое излучение находит применение и перспективно для ведения плазмохимических реакций.

Задачей заявляемого изобретения является разработка способа плазмохимического синтеза обеспечивающего расширение возможностей данного метода получения продукции, повышение производительности и снижение энергозатрат при высоком качестве продукции.

Предлагается способ плазмохимического синтеза состоящий в подаче реагентов в плазменное образование.

Новым по мнению автора является то, что плазменное образование располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров различных длин волн.

Сущность способа поясняется схемой (Фиг.1):

С помощью источника плазмы, электроразрядного, высокочастотного поз. 2 (как приведено на фиг. 1) лазерного формируется квазистационарное плазменное образование 9 в специальной камере 11 как на фиг. 1 или в открытом пространстве. В плазменную область с помощью устройства подачи 1 вводится поток 3 необходимых реагентов в газообразном, жидком или твердом состоянии, а продукты реакции выводятся в виде потока 10.

Плазменное образование 9 располагается в резонаторах лазеров 4,5 определенных длин волн, образованных зеркалами 6,7 или, для управления степенью связи плазма-лазер, в дополнительных резонаторах, образованных при введении зеркала 8.

Так как плазменное образование располагается в резонаторах лазеров, то за счет огромного числа проходов, независимо от длины волны, излучение лазеров будет поглощаться полностью, обеспечивая высокую эффективность лазерного воздействия на молекулярном и атомном уровне при соответствующем подборе длин волн. Предложенный способ значительно расширяет возможности плазмохимии.

Известно устройство [2], содержащее CO_2 лазер, оптически связанный с фокусирующим объективом и систему подачи реагентов в фокальную область.

Недостаток данного устройства состоит в бесперспективности применять коротковолновое излучение ввиду его крайне слабого поглощения плазмой оптического разряда при характерных температурах $10 - 17 \cdot 10^3$ К.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является представленное в [3] устройство для нанесения алмазных покрытий из плазмы оптического разряда, в котором использованы лазерные источники 3 длин волн, включая ультрафиолетовый лазер.

Недостаток данного устройства состоит в слабом поглощении ультрафиолетового излучения плазмой разряда и повреждающее действие излучения лазерных источников на обрабатываемую поверхность.

Задачей заявляемого изобретения является разработка устройства обеспечивающего возможность использования широкого спектра длин волн лазерного излучения для

ведения плазмохимических реакций , повышение производительности и снижение энергозатрат .

Для решения поставленной задачи предлагается устройство , содержащее лазер , оптически связанный с фокусирующим объективом и систему подачи реагентов . Новым , по мнению авторов , является то, что устройство дополнительно снабжено набором лазеров различных длин волн , причем фокальная область фокусирующего объектива располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров .

Сущность изобретения поясняется схемой (фиг.2).

Устройство содержит лазер 12 , оптически связанный с объективом 13 систему подачи реагентов 1, лазеры 4,5.

Устройство работает следующим образом . Луч лазера 12, преимущественно CO₂ лазера из-за большой длины волны излучения , с помощью объектива 13 фокусируется в камере или в открытом пространстве как на Фиг.2 в пятно размером 0.1-1мм . В эту область с помощью устройства подачи 1 вводятся плазмообразующий инертный газ типа аргона и реагенты . С помощью мощного внешнего источника или путем кратковременного ввода испаряющегося вещества добиваются поджига оптического разряда 9 который непрерывно горит в луче лазера 1. Обычно до 60-70 процентов излучения CO₂ лазера поглощается в плазме и затрачивается на поддержание разряда С помощью лазеров 4 ,5 в резонаторах 6,7 или дополнительных резонаторах 7,8 которых горит разряд осуществляют воздействие излучения определенных длин волн на молекулярные или атомные уровни реагентов и продуктов реакций , обеспечивая получение необходимого продукта , отводимого потоком 10. За счет огромного числа проходов , независимо от длины волны , излучение лазеров будет поглощаться полностью , обеспечивая высокую эффективность лазерного воздействия

Таким образом заявляемое устройство обеспечит возможность направленного воздействия на молекулярном и атомном уровне на ход плазмохимического процесса , повышение производительности плазмохимического реактора , снижение

энергозатрат , при высоком качестве продукции .

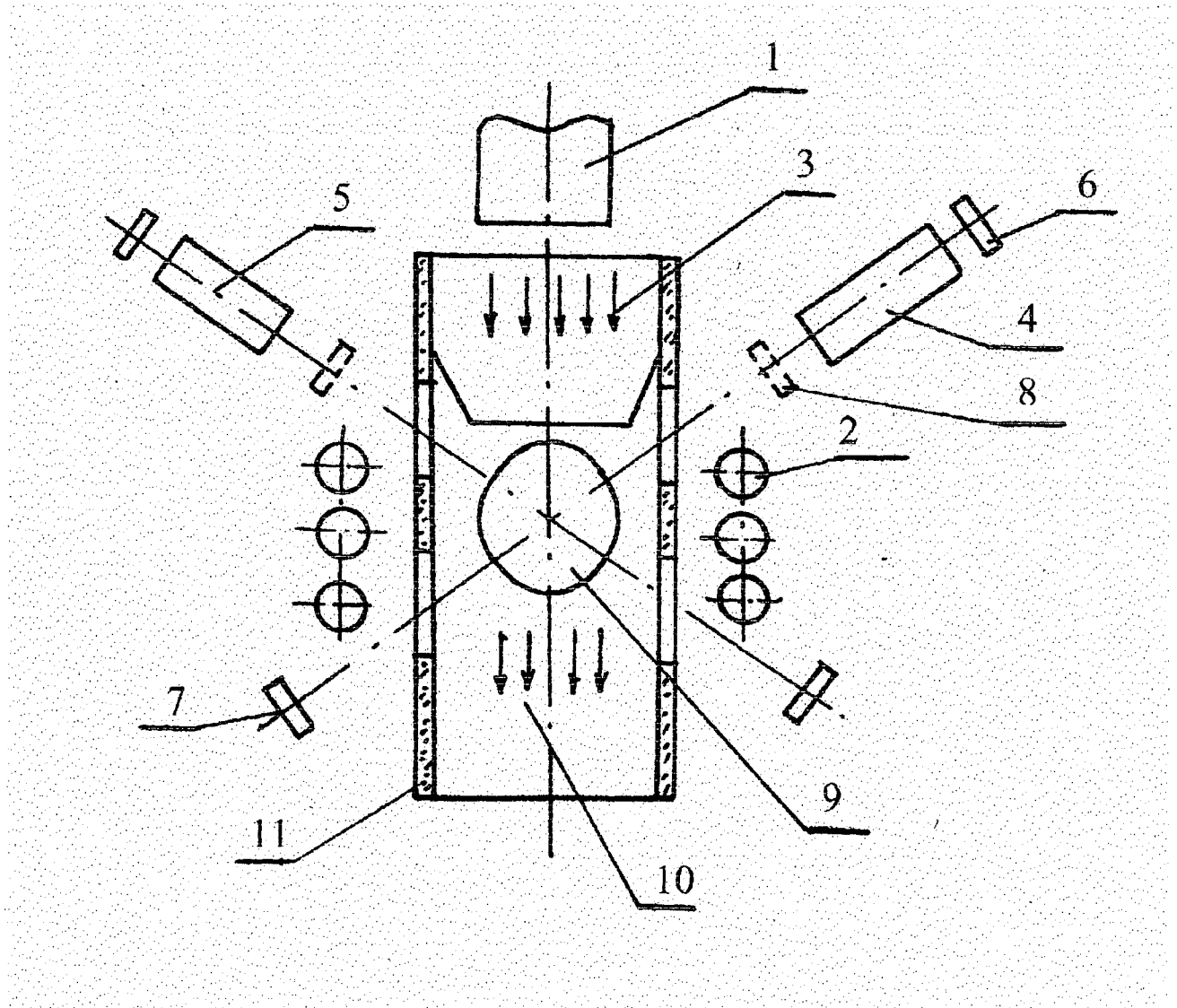
Литература

1. US Patent 3,622,493 3,658,673
2. А .Большаков В . Востриков В .Конов и др. Квант . Электроника 35, 4, 2005
3. P.Mistry,K. Turchan // Materials Research Innovation. V.1, №3 149-156, 1997.

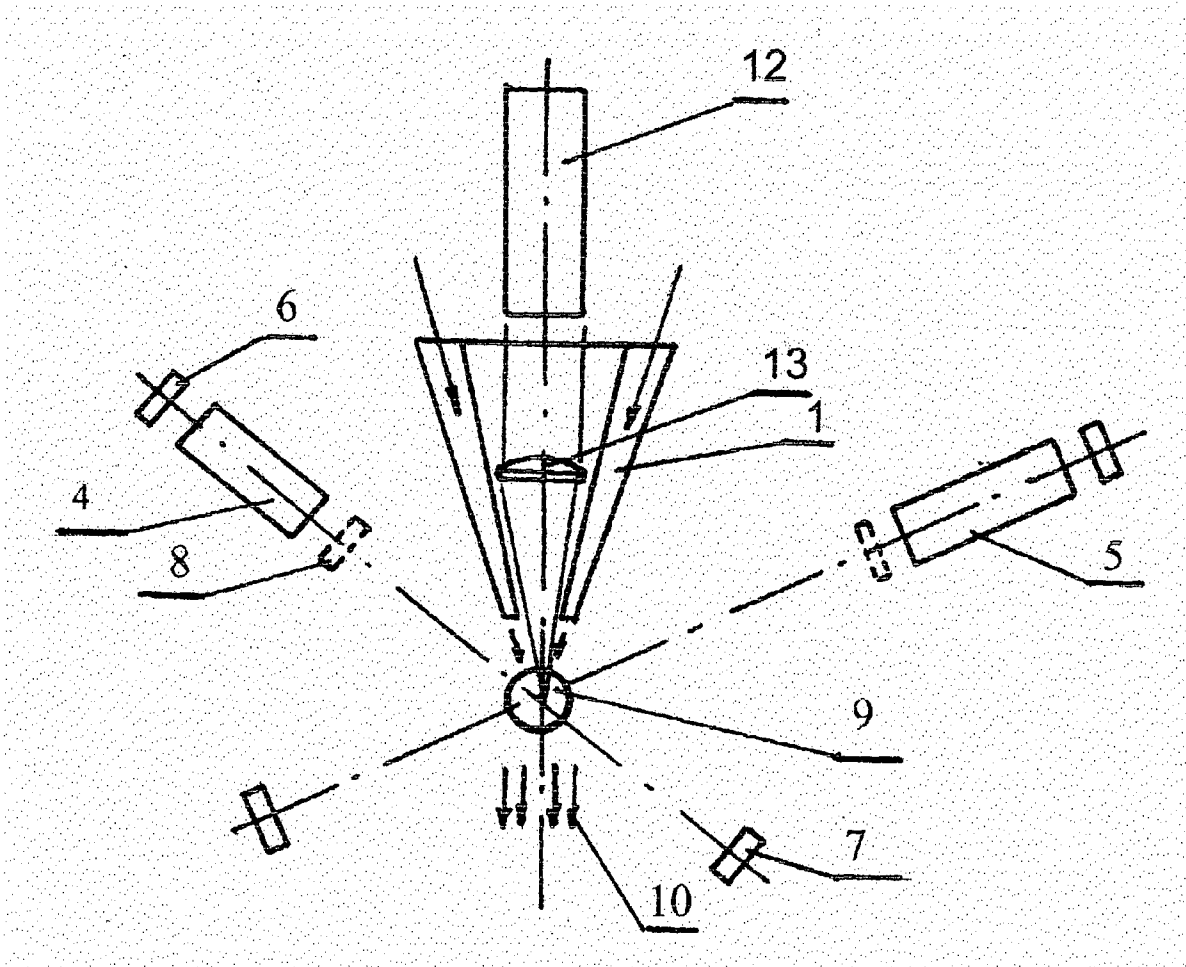
ФОРМУЛА

1. Способ плазмохимического синтеза, состоящий в подаче реагентов в плазменное образование отличающийся тем, что плазменное образование располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров различных длин волн.

2. Реактор плазмохимического синтеза содержащий лазер, оптически связанный с фокусирующим объективом и систему подачи реагентов, отличающийся тем, что устройство дополнительно снабжено набором лазеров различных длин волн, причем фокальная область объектива располагается в резонаторах или в дополнительных резонаторах набора лазеров



Фиг. 1



Фиг.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 2012/002588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 16/513 (2006.01); B01J 19/08 (2006.01); H05H 1/02 (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)

C23C 16/00-1 6/56, 14/00-14/58, B01J 19/00, 19/08, 19/12, H05H 1/00, 1/02, 1/24

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), Esp@cenet, 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	A. P. Bolshakov et al. Lazerny plazmotron dlya beskamernogo osazhdeniyaalmaznykh plenok. "Kvantovaya elektronika", 35, N. 4 (2005), p. 385-386, drawing 1	1-2
A	RU 2 176132 C2 (INSTITUT PROBLEM LAZERNYKH I INFORMATSIONNYKH TEKHNOLGY RAN) 20.1 1.2001	1-2
A	KR 20090071037 A (NEW POWER PLASMA CO., LTD) 01.07.2009	1-2
A	JP 2250974 A (SONY CORP) 08.1 0.1990	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

06 March 2013 (06.03.2013)

Date of mailing of the international search report

14 March 2013 (14.03.2013)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<p>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p style="text-align: center;">C23C 16/513 (2006.01) B01J 19/08 (2006.01) H 05H 1/02 (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																
<p>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">C 23C 16/00-1 6/56, 14/00- 14/58, B01J 19/00, 19/08, 19/12, H 05H 1/00, 1/02, 1/24</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)</p> <p style="text-align: center;">PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO</p>																
<p>С. 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>А. П. Большаков и др. Лазерный плазмотрон для бескамерного осаждения алмазных пленок. "Квантовая электроника", 35, № 4 (2005), с. 385-3 86, рис. 1</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2 176 132 C2 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЛАЗЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАН) 20. 11.200 1</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 2009007 1037 A (NEW POWER PLASMA CO., LTD) 01.07.2009</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2250974 A (SONY CORP) 08. 10. 1990</td> <td>1-2</td> </tr> </tbody> </table>		Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	А. П. Большаков и др. Лазерный плазмотрон для бескамерного осаждения алмазных пленок. "Квантовая электроника", 35, № 4 (2005), с. 385-3 86, рис. 1	1-2	A	RU 2 176 132 C2 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЛАЗЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАН) 20. 11.200 1	1-2	A	KR 2009007 1037 A (NEW POWER PLASMA CO., LTD) 01.07.2009	1-2	A	JP 2250974 A (SONY CORP) 08. 10. 1990	1-2
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №														
A	А. П. Большаков и др. Лазерный плазмотрон для бескамерного осаждения алмазных пленок. "Квантовая электроника", 35, № 4 (2005), с. 385-3 86, рис. 1	1-2														
A	RU 2 176 132 C2 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЛАЗЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАН) 20. 11.200 1	1-2														
A	KR 2009007 1037 A (NEW POWER PLASMA CO., LTD) 01.07.2009	1-2														
A	JP 2250974 A (SONY CORP) 08. 10. 1990	1-2														
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах -аналогах указаны в приложении</p>																
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся к ступню раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"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</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p> </td> </tr> </table>		<p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся к ступню раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"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</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p>													
<p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>"L" документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>"O" документ, относящийся к ступню раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>"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</p> <p>"&" документ, являющийся патентом -аналогом</p>															
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">06 марта 20 13 (06.03.201 3)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">14 марта 20 13 (14.03.20 13)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU:</p> <p>ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП -5, Бережковская наб., 30-1</p> <p>Факс : (499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо :</p> <p style="text-align: center;">Назарова Л.</p> <p>Телефон № (499) 240-25-9 1</p>															