

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2024/039266 A3

(43) Дата международной публикации
22 февраля 2024 (22.02.2024)

(51) Международная патентная классификация:
B23K 26/38 (2014.01) C03B 33/02 (2006.01)
B23K 26/40 (2014.01) C03B 33/09 (2006.01)
B23K 26/402 (2014.01)

(74) Агент: **НЮХОВСКИЙ, Вячеслав Анатольевич**
(**NYUKHOVSKY, Viacheslav Anatolevich**); ул. Покров-
ка, д.33, ООО "АИС ИНТЭЛС" МОСКВА, 105062,
MOSCOW (RU).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2023/050191

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(22) Дата международной подачи:
18 августа 2023 (18.08.2023)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2022122519 19 августа 2022 (19.08.2022) RU

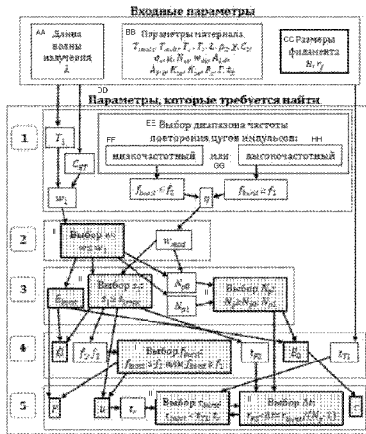
(72) Изобретатель; и

(71) Заявитель: **ТОКАРЕВ, Владимир Николаевич**
(**TOKAREV, Vladimir Nikolaevich**) [RU/RU]; Россия,
Московская обл., ул. 2-я Заводская, д.16, кв.78 П. Крас-
ково, 140050, P. Kraskovo (RU).

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, CV,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING BRITTLE TRANSPARENT AND SEMI-TRANSPARENT MATERIALS

(54) Название изобретения: СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ХРУПКИХ ПРОЗРАЧНЫХ И ПОЛУПРОЗРАЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Фиг. 12

Input parameters
AA Radiation wavelength λ
BB Material parameters
CC Filament dimensions
DD Parameters to be determined
EE Select pulse repetition frequency
FF Low-frequency
GG Or
HH High-frequency
II Select

(57) Abstract: The proposed invention relates to a method and device for the controlled separation (cutting) of hard transparent and semi-transparent brittle materials, including tempered and superhard materials, using a process of laser filamentation separation (LFS), and can be used in the manufacture of smartphones, tablets and wearable electronics, as well as in automobile manufacturing, building, and instrumentation manufacturing. The present method includes quantitatively determining the radiation parameters fully governing an LFS process. Also proposed is a laser device in which the radiation parameters for a cutting procedure are set according to the values determined using the aforesaid method, taking into account the properties of the material selected for LFS. The technical result is that of achieving smoother side walls during separation, increasing the energy efficiency of LFS, and achieving high-speed LFS or making it possible to perform LFS using a laser beam with a very low average laser power (in the order of tenths of a watt) while still achieving a considerable separation speed that is acceptable for use.

(57) Реферат: Предлагаемое изобретение относится к способу и устройству для управляемого разделения (резки) твердых прозрачных и полупрозрачных хрупких материалов, в том числе - закаленных и сверхтвердых, при помощи процесса лазерного филаментационного разделения (ЛФР), и может быть использовано в производстве смартфонов, планшетов, носимой электроники, а также в автомобилестроении, строительстве и приборостроении. Способ включает количественное определение параметров излучения, полностью задающих процесс ЛФР. Также предлагается лазерное устройство, в котором параметры облучения для выполнения резки устанавливаются согласно их величинам, найденным в соответствии с упомянутым способом при учете свойств выбираемого для ЛФР материала. Технический результат заключается в достижении улучшенной гладкости образующихся боковых стенок разделения, повышении энергоэффективности ЛФР, получении высокой скорости ЛФР, или возможности выполнения ЛФР лазерным пучком очень малой средней лазерной мощности (от десятых долей Вт) с получением приемлемой для применений немалой скорости разделения.

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)
- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

(88) Дата публикации отчёта о международном поиске:

11 апреля 2024 (11.04.2024)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2023/050191

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (see supplemental sheet)</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																							
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">B23K 26/00-26/70, 33/00, C03B 33/00, 33/02, 33/09</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">Espacenet, E-Library, Patsearch, RUPTO, Google Patents</p>																							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category*</th> <th style="width: 70%; padding: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">D, A</td> <td style="padding: 5px;">US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">RU 209801 U1 (REVENKO VALERIY IVANOVICH) 23.03.2022</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-21</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	D, A	US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994	1-21	A	US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015	1-21	A	DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017	1-21	A	JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009	1-21	A	CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015	1-21	A	RU 209801 U1 (REVENKO VALERIY IVANOVICH) 23.03.2022	1-21
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
D, A	US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994	1-21																					
A	US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015	1-21																					
A	DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017	1-21																					
A	JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009	1-21																					
A	CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015	1-21																					
A	RU 209801 U1 (REVENKO VALERIY IVANOVICH) 23.03.2022	1-21																					
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>																			
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>																						
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">17 January 2024 (17.01.2024)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">15 February 2024 (15.02.2024)</p>																						
<p>Name and mailing address of the ISA/RU</p> <p>Facsimile No.</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>																						

B23K 26/38 (2014.01)
B23K 26/40 (2014.01)
B23K 26/402 (2014.01)
C03B 33/02 (2006.01)
C03B 33/09 (2006.01)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2023/050191

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p><i>B23K 26/38</i> (2014.01) <i>B23K 26/40</i> (2014.01) <i>B23K 26/402</i> (2014.01) <i>C03B 33/02</i> (2006.01) <i>C03B 33/09</i> (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																							
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>B23K 26/00-26/70, 33/00, C03B 33/00, 33/02, 33/09</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>Espacenet, E-Library, Patsearch, RUPTO, Google Patents</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>D, A</td> <td>US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 209801 U1 (РЕВЕНКО ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ) 23.03.2022</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	D, A	US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994	1-21	A	US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015	1-21	A	DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017	1-21	A	JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009	1-21	A	CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015	1-21	A	RU 209801 U1 (РЕВЕНКО ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ) 23.03.2022	1-21
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																					
D, A	US 2013/126573 A1 (FILASER INC.) 28.07.1994	1-21																					
A	US 2015/121960 A1 (ROFIN-SINARTECHNOLOGESINC.) 07.05.2015	1-21																					
A	DE 102015116846 A1 (SCHOTT AG) 06.04.2017	1-21																					
A	JP 200972829 A (ICU RESEARCH & INDUSTRIAL COOPERATION GROUP CYBER LASER KK) 09.04.2009	1-21																					
A	CN 104339088 A (ROFIN-SINAR TCHNOLGES INC.) 11.02.20015	1-21																					
A	RU 209801 U1 (РЕВЕНКО ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ) 23.03.2022	1-21																					
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																							
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <table border="0"> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</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>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</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>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</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>“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>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</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>			“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“E” 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	“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета										
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																						
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																						
“E” 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																						
“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>17 января 2024 (17.01.2024)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>15 февраля 2024 (15.02.2024)</p>																					
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация тел. +7(499)240-60-15, факс +7(495)531-63-18</p>		<p>Уполномоченное лицо: Уткина М. Телефон № 8(499)240-25-91</p>																					