

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

06. Juni 2019 (06.06.2019)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/076208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G02B 27/09</i> (2006.01)j; <i>B23K 26/00</i> (2014.01)n; <i>G02B 6/42</i> (2006.01)n 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) G02B; B23K 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) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2016054216 A1 (SOKOL DAVID W [US] ET AL) 25 February 2016 (2016-02-25) figures 2,3,6,7 paragraph [0027] - paragraph [0039]	1,7-9,12-16,25 3-6,10,11,17-23
Y	ALEXANDER LASKIN ET AL. "Refractive beam shapers for material processing with high power single mode and multimode lasers" <i>PROCEEDINGS OF SPIE</i> , 1000 20th St. Bellingham WA 98225-6705 USA, Vol. 8600, 22 February 2013 (2013-02-22), page 860010 DOI: 10.1117/12.2001390 ISSN: 0277-786X, ISBN: 978-1-5106-2099-5. XP055542786 the whole document	3-6
Y	DE 102004020250 A1 (HENTZE LISSOTSCHENKO PATENTVER [DE]) 10 November 2005 (2005-11-10) paragraph [0001] paragraph [0010] - paragraph [0013]	17
Y	WO 2015165471 A1 (UNIV DANMARKS TEKNISKE [DK]) 05 November 2015 (2015-11-05) figures 1-6 page 24 - page 27	18,23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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 12 April 2019		Date of mailing of the international search report 24 April 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Beutter, Matthias Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/076208

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004150887 A1 (HIRAI TAKAYUKI [JP]) 05 August 2004 (2004-08-05) figures 1,3	22
X	US 2008144148 A1 (KUSUNOSE HARUHIKO [JP] ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) figures 4,5 paragraph [0038] - paragraph [0043] paragraph [0047] - paragraph [0052]	2,24
X,P	WO 2017171961 A2 (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY [US]) 05 October 2017 (2017-10-05) figure 9a paragraph [0007] - paragraph [0024] paragraph [0180] - paragraph [0186] paragraphs [0253], [0265], [0289]	2
Y A	WO 2017136831 A1 (NUFERN [US]) 10 August 2017 (2017-08-10) figures 13-33 paragraph [0069] paragraph [0124] - paragraph [0129]	10,11 2,19-21
Y	US 2017209959 A1 (POPP ANDREAS [DE]) 27 July 2017 (2017-07-27) figures 1C,2 paragraphs [0028], [0029] paragraph [0058] - paragraph [0060]	10,11
Y	US 2009107962 A1 (MUNROE MICHAEL J [US] ET AL) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraph [0002] - paragraph [0007]	19-21

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 3-9, 12-18, 22, 23, 25

Laser system comprising a beam homogenizer on the basis of a refractive, diffractive or reflective optical element and a multi-mode fiber for transmitting the beam with a homogenized beam profile, and corresponding method.

2. claims: 2, 24

Laser system comprising an optical element for generating a multi-spot beam profile and the homogenization thereof in a multi-mode fiber.

3. claims: 10, 11

Laser system comprising a beam homogenizer and a multi-mode fiber as well as a laser amplifier mounted downstream of the multi-mode fiber.

4. claims: 19-21

Laser system comprising a beam homogenizer and a multi-mode fiber as well as a fiber laser as a light source.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/076208

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2016054216	A1	25 February 2016	NONE	
DE	102004020250	A1	10 November 2005	CN 1947053 A	11 April 2007
				DE 102004020250 A1	10 November 2005
				EP 1743204 A1	17 January 2007
				JP 4875609 B2	15 February 2012
				JP 2007534991 A	29 November 2007
				KR 20070018918 A	14 February 2007
				US 2007127131 A1	07 June 2007
				WO 2005103795 A1	03 November 2005
WO	2015165471	A1	05 November 2015	NONE	
US	2004150887	A1	05 August 2004	EP 1450199 A1	25 August 2004
				JP 3807374 B2	09 August 2006
				JP 2004230432 A	19 August 2004
				KR 20040069951 A	06 August 2004
				TW I273288 B	11 February 2007
				US 2004150887 A1	05 August 2004
US	2008144148	A1	19 June 2008	JP 2008152116 A	03 July 2008
				US 2008144148 A1	19 June 2008
WO	2017171961	A2	05 October 2017	US 2017299900 A1	19 October 2017
				WO 2017171961 A2	05 October 2017
WO	2017136831	A1	10 August 2017	CA 3013343 A1	10 August 2017
				EP 3397999 A1	07 November 2018
				JP 2019508892 A	28 March 2019
				US 2019052043 A1	14 February 2019
				WO 2017136831 A1	10 August 2017
US	2017209959	A1	27 July 2017	EP 3206830 A1	23 August 2017
				US 2017209959 A1	27 July 2017
				WO 2016058624 A1	21 April 2016
US	2009107962	A1	30 April 2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G02B27/09 ADD. B23K26/00 G02B6/42		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B B23K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2016/054216 A1 (SOKOL DAVID W [US] ET AL) 25. Februar 2016 (2016-02-25)	1,7-9, 12-16,25
Y	Abbildungen 2,3,6,7 Absatz [0027] - Absatz [0039]	3-6,10, 11,17-23
Y	ALEXANDER LASKIN ET AL: "Refractive beam shapers for material processing with high power single mode and multimode lasers", PROCEEDINGS OF SPIE, Bd. 8600, 22. Februar 2013 (2013-02-22), Seite 860010, XP055542786, 1000 20th St. Bellingham WA 98225-6705 USA ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.2001390 ISBN: 978-1-5106-2099-5 das ganze Dokument	3-6
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. April 2019		24/04/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Beutter, Matthias

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 020250 A1 (HENTZE LISSOTSCHENKO PATENTVER [DE]) 10. November 2005 (2005-11-10) Absatz [0001] Absatz [0010] - Absatz [0013] -----	17
Y	WO 2015/165471 A1 (UNIV DANMARKS TEKNISKE [DK]) 5. November 2015 (2015-11-05) Abbildungen 1-6 Seite 24 - Seite 27 -----	18,23
Y	US 2004/150887 A1 (HIRAI TAKAYUKI [JP]) 5. August 2004 (2004-08-05) Abbildungen 1,3 -----	22
X	US 2008/144148 A1 (KUSUNOSE HARUHIKO [JP] ET AL) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Abbildungen 4,5 Absatz [0038] - Absatz [0043] Absatz [0047] - Absatz [0052] -----	2,24
X,P	WO 2017/171961 A2 (MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY [US]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05) Abbildung 9a Absatz [0007] - Absatz [0024] Absatz [0180] - Absatz [0186] Absätze [0253], [0265], [0289] -----	2
Y	WO 2017/136831 A1 (NUFERN [US]) 10. August 2017 (2017-08-10) Abbildungen 13-33 Absatz [0069] Absatz [0124] - Absatz [0129] -----	10,11
A		2,19-21
Y	US 2017/209959 A1 (POPP ANDREAS [DE]) 27. Juli 2017 (2017-07-27) Abbildungen 1C,2 Absätze [0028], [0029] Absatz [0058] - Absatz [0060] -----	10,11
Y	US 2009/107962 A1 (MUNROE MICHAEL J [US] ET AL) 30. April 2009 (2009-04-30) Absatz [0002] - Absatz [0007] -----	19-21

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 3-9, 12-18, 22, 23, 25

Lasersystem mit einem Strahlhomogenisierer basierend auf einem refraktiven, diffraktiven oder reflektiven optischen Element und einer Multimodenfaser zur Weiterleitung des Strahls mit homogenisiertem Strahlprofil sowie das entsprechende Verfahren

2. Ansprüche: 2, 24

Lasersystem mit einem optischen Element zur Erzeugung eines Multispot-Stahlprofils und dessen Homogenisierung in einer Multimodenfaser.

3. Ansprüche: 10, 11

Lasersystem mit einem Strahlhomogenisierer und einer Multimodenfaser und einem der Multimodenfaser nachgeordneten Laserverstärker.

4. Ansprüche: 19-21

Lasersystem mit einem Strahlhomogenisierer und einer Multimodenfaser und einem Faserlaser als Lichtquelle.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/076208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016054216 A1	25-02-2016	KEINE	
DE 102004020250 A1	10-11-2005	CN 1947053 A	11-04-2007
		DE 102004020250 A1	10-11-2005
		EP 1743204 A1	17-01-2007
		JP 4875609 B2	15-02-2012
		JP 2007534991 A	29-11-2007
		KR 20070018918 A	14-02-2007
		US 2007127131 A1	07-06-2007
		WO 2005103795 A1	03-11-2005
WO 2015165471 A1	05-11-2015	KEINE	
US 2004150887 A1	05-08-2004	EP 1450199 A1	25-08-2004
		JP 3807374 B2	09-08-2006
		JP 2004230432 A	19-08-2004
		KR 20040069951 A	06-08-2004
		TW I273288 B	11-02-2007
		US 2004150887 A1	05-08-2004
US 2008144148 A1	19-06-2008	JP 2008152116 A	03-07-2008
		US 2008144148 A1	19-06-2008
WO 2017171961 A2	05-10-2017	US 2017299900 A1	19-10-2017
		WO 2017171961 A2	05-10-2017
WO 2017136831 A1	10-08-2017	CA 3013343 A1	10-08-2017
		EP 3397999 A1	07-11-2018
		JP 2019508892 A	28-03-2019
		US 2019052043 A1	14-02-2019
		WO 2017136831 A1	10-08-2017
US 2017209959 A1	27-07-2017	EP 3206830 A1	23-08-2017
		US 2017209959 A1	27-07-2017
		WO 2016058624 A1	21-04-2016
US 2009107962 A1	30-04-2009	KEINE	