

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2018 (22.11.2018)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/210484 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 26/00 (2014.01) **B23K 26/0622** (2014.01)
B23K 26/362 (2014.01) **B23K 26/53** (2014.01)
B23K 26/402 (2014.01) **B23K 103/00** (2006.01)
C03B 33/02 (2006.01)

(72) Erfinder: **OSTHOLT, Roman**; Altenhorst 44, 30855 Langenhagen (DE). **AMBROSIUS, Norbert**; Eilser Marsch 3, 30419 Hannover (DE). **DUNKER, Daniel**; Bussilliatweg 17, 30419 Hannover (DE). **SCHNOOR, Arne**; Berckhusenstraße 43, 30625 Hannover (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/058882

(74) Anwalt: **SCHEFFLER, Jörg**; Patentanwaltskanzlei, Arnswaldtstraße 31, 30159 Hannover (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

06. April 2018 (06.04.2018)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 110 542.5

15. Mai 2017 (15.05.2017) DE

(71) Anmelder: **LPKF LASER & ELECTRONICS AG**
[DE/DE]; Osteriede 7, 30827 Garbsen (DE).

(54) **Title:** METHOD FOR PROCESSING, IN PARTICULAR SEPARATING, A SUBSTRATE BY MEANS OF LASER-INDUCED DEEP REACTIVE ETCHING

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR BEARBEITUNG, INSBESONDERE ZUM TRENNEN EINES SUBSTRATES MITTELS LASERINDUIZIERTEM TIEFENÄTZEN

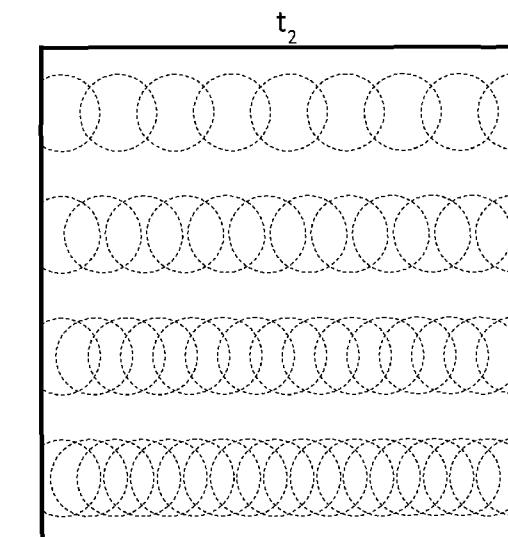
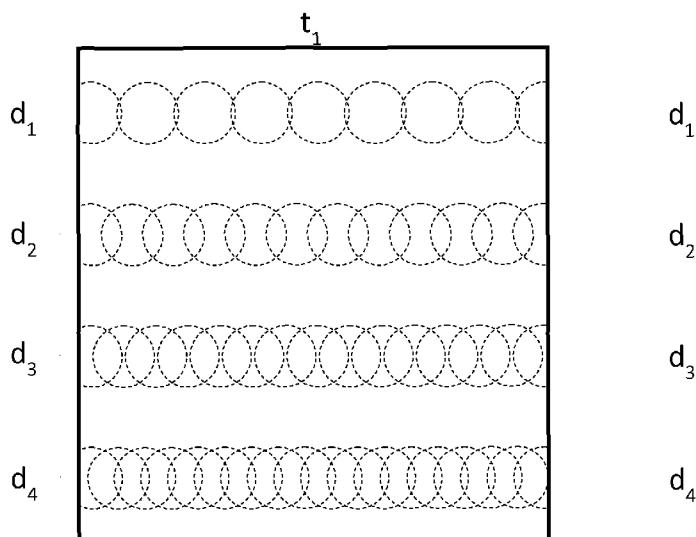


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for processing a substrate by means of laser-induced deep reactive etching, wherein the laser radiation is moved along a processing line and individual pulses with a spatial laser pulse distance (d) are directed towards the substrate. An anisotropic material removal is then performed by means of etching at an etching rate (R) and an etching duration (t) under the condition $1 > d/(R*t) > 10^{-5}$.

WO 2018/210484 A1

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung eines Substrates mittels laserinduziertem Tiefenätzen, wobei die Laserstrahlung entlang einer Bearbeitungslinie bewegt wird und Einzelpulse mit einem räumlichen Laserpulsabstand (d) auf das Substrates gelenkt werden. Nachfolgend wird ein anisotroper Materialabtrag durch Ätzen mit einer Ätzrate (R) und einer Ätzdauer (t) unter der Bedingung $1 > d/(R*t) > 10^{-5}$ durchgeführt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(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)*

VERFAHREN ZUR BEARBEITUNG, INSbesondere ZUM TRENNEN EINES SUBSTRATES MITTELS LASERINDUZIERTEM TIEFENÄTZEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung, insbesondere zum Trennen eines insbesondere ebenen Substrates mittels laserinduziertem Tiefenätzen, wobei gepulste Laserstrahlung mit einem räumlichen Laserpulsabstand auf das Substrat gelenkt wird und nachfolgend ein anisotroper Materialabtrag durch Ätzen mit einer Ätzrate und einer Ätzdauer durchgeführt wird

Das gattungsgemäße Verfahren zur Präzisionsbearbeitung von Glas mittels laserinduziertem Tiefenätzen ist unter der Bezeichnung LIDE (Laser Induced Deep Etching) bekannt geworden. Dabei ermöglicht das LIDE-Verfahren das Einbringen von extrem präzisen Löchern (Through Glass Via = TGV) und Strukturen in höchster Geschwindigkeit und schafft somit die Voraussetzungen für den vermehrten Einsatz von Glas als Werkstoff in der Mikrosystemtechnik.

Beim Laserinduzierten Tiefenätzen (z.B. WO 2014/161534 A2 und WO 2016/04144 A1) wird ein transparentes Material mittels eines Laserpulses oder einer Pulsfolge über einen länglichen Bereich entlang der Strahlachse, häufig über die gesamte Dicke des transparenten Materials, z.B. bei Glasplatten, modifiziert, so dass in einem anschließenden nasschemischen Ätzbad die Modifikation anisotrop geätzt wird. Werden die Laserpulse mit geeignetem räumlichen Abstand entlang einer Kontur auf das Material abgegeben, so wird das Material während des anisotropen Materialabtrags entlang der Kontur getrennt.

Der Laserenergieeintrag dient dabei zur Anregung bzw. Auslösung einer Reaktion und einer Modifikation durch Umwandlung, deren Wirkung erst im nachfolgenden Verfahrensschritt zu der gewünschten Materialtrennung führt bzw. genutzt wird.

Indem der Trennprozess aufgrund der Modifikation und gegebenenfalls eines nachfolgenden anisotropen Materialabtrages durch ein Ätzverfahren erfolgt, ist für den Trennvorgang kein sequentielles, sondern ein flächig einwirkendes Abtragsverfahren nutzbar, welches lediglich sehr geringe Anforderungen an den Prozess stellt. Insbesondere lässt sich über die Einwirkungsdauer der Materialabtrag quantitativ und qualitativ für alle in der beschriebenen Weise vorbehandelten und dementsprechend modifizierten Bereiche zugleich durchführen, sodass der Zeitaufwand für die Erzeugung der Vielzahl der Ausnehmungen oder Durchbrechungen in der Summe wesentlich reduziert ist.

Durch die prinzipbedingte Verkettung von zueinander beabstandeten Einwirkungsorten der Einzelpulse und deren anschließender Verbindung durch den Ätzprozess, infolgedessen die Trennfläche entsteht, ist die Trennfläche nicht eben. Vielmehr entsteht eine Wellung bzw. eine Zähnung, ähnlich einer verbundenen Perforation.

Diese grundsätzlich unerwünschte unebene Trennfläche lässt sich durch den Laserpulsabstand einstellen, wobei im Allgemeinen davon ausgegangen wird, dass ein geringer Laserpulsabstand zu einer geringeren Ausprägung der Wellen bzw. Kämme führt.

Somit stehen sich bei dem Verfahren die beiden grundsätzlichen Zielsetzungen eines schnellen Bearbeitungsfortschrittes durch große Laserpulsabstände einerseits und eines möglichst glatten, einem ebenen Verlauf angenäherten Verlaufes der Schnittfläche andererseits entgegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, diese beiden Zielsetzungen in optimaler Weise zu erfüllen bzw. zu vereinbaren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren vorgesehen, bei dem die Bearbeitungsparameter nach folgender Vorschrift bestimmt werden:

$$1 > d/(R * t) > 10^{-5},$$

vorzugweise nach der Bedingung:

$$1 > d/(R * t) > 10^{-3},$$

wobei d = Laserpulsabstand, R = Ätzrate und t = Ätzdauer.

Die bearbeiteten Seitenflächen der nach dem LIDE-Verfahren geschnittenen Substrate oder Bauteile weisen dadurch eine verminderte Rauheit auf, wobei der Erfindung die überraschende Erkenntnis hinsichtlich der Abhängigkeit der Rauheit vom Pulsabstand und der Ätzdauer zugrunde liegt, dass der Pulsabstand für eine möglichst glatte Oberfläche nicht etwa möglichst klein gewählt wird, sondern gemäß der vorstehenden Vorschrift bestimmt werden muss.

Insbesondere weist die Rauheit der Oberfläche in Abhängigkeit des Pulsabstandes typischerweise ein lokales Minimum um ca. 1 µm bis 3 µm auf. Die Position dieses Minimums ist abhängig vom Substratmaterial, der verwendeten Ätzchemie sowie weiteren Prozessparametern.

Erfindungsgemäß wird an den Stellen, die durch die Laserstrahlung modifiziert wurden, ein anisotroper Materialabtrag im Ätzbad ermöglicht. Dadurch lassen sich Strukturen mit großen Aspektverhältnissen (Dicke D des Substrats zu Schnittspaltbreite b) erzeugen mit der Bedingung

$$12 > D/b > 1.$$

Dabei ist der Materialabtrag durch das nasschemische Ätzen, beschrieben durch das Produkt aus Ätzrate R und Ätzdauer t, im Vergleich zur Dicke D des Substrats gering. Bevorzugt gilt

$$D/(R * t) > 3.$$

Besonders bevorzugt gilt

$$D/(R * t) > 12.$$

Das verwendete Substratmaterial ist bevorzugt Glas, dass für die für das laserinduzierte Tiefenätzen eingesetzte Wellenlänge transparent ist. Besonders große Aspektverhältnisse und geringe Rauheiten lassen sich mit Quarzglas erzielen.

Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt jeweils in einer Prinzipdarstellung in

Fig. 1 eine Darstellung verschiedener Laserpulsabstände (d) und Ätzdauern (t);

Fig. 2 eine Darstellung eines Oberflächenprofils einer Schnittfläche bei einem Laserpulsabstand ($d = 3 \mu\text{m}$) und einer Ätzdauer ($t = 35 \text{ min}$);

Fig. 3 eine Darstellung eines Oberflächenprofils einer Schnittfläche bei einem Laserpulsabstand ($d = 10 \mu\text{m}$) und einer Ätzdauer ($t = 35 \text{ min}$);

Fig. 4 das Verhältnis des Laserpulsabstandes (d) und der Rauheit R_a bei verschiedenen Materialabträgen.

Figur 1 zeigt schematisch, wie unterschiedliche Welligkeiten bzw. Rauheiten der Schnittflächen in Abhängigkeit vom Laserpulsabstand d und der Ätzdauer t (bei konstanter Ätzrate R) entstehen. Erwartungsgemäß wird die Rauheit geringer, je geringer der Pulsabstand d und je größer die Ätzdauer t gewählt wird.

Dies wird in Figur 2 und 3 anhand von Oberflächenprofilen der Schnittflächen verdeutlicht. Bei gleicher Ätzdauer $t=35 \text{ min}$ und gleicher Ätzrate R , d.h. bei gleichem Produkt $R * t$ und damit gleichem Materialabtrag durch das nasschemische Ätzen, entstehen bei zwei Laserpulsabständen $d=3 \mu\text{m}$ (Figur 2) und $d=10 \mu\text{m}$ (Figur 3) sehr unterschiedliche Oberflächen.

Figur 4 zeigt die Abhängigkeit der Rauheit R_a (roughness) vom Laserpulsabstand d (pitch) für verschiedene Materialabträge (etch removal). Bei einem Laserpulsabstand d von ca. 2 bis $3 \mu\text{m}$ wird ein lokales Minimum der Rauheit R_a von ca. $0,05$ bis $0,08 \mu\text{m}$ erreicht. Die wird nur geringfügig vom Materialabtrag, dem Produkt von Ätzrate und Ätzdauer, beeinflusst.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bearbeitung, insbesondere zum Trennen eines insbesondere ebenen Substrates mittels laserinduziertem Tiefenätzen, wobei die Laserstrahlung entlang einer Bearbeitungslinie bewegt wird und Einzelpulse mit einem räumlichen Laserpulsabstand (d) auf das Substrates gelenkt werden und nachfolgend ein anisotroper Materialabtrag durch Ätzen mit einer Ätzrate (R) und einer Ätzdauer (t) durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellung der Bearbeitungsparameter nach der Bedingung erfolgt:

$$1 > d/(R * t) > 10^{-5}$$

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstellung der Bearbeitungsparameter nach der Bedingung erfolgt:

$$1 > d/(R * t) > 10^{-3}$$

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aspektverhältnis einer Dicke (D) des Substrates zu einer Schnittspaltbreite (b) quer zu der Bearbeitungslinie nach der Bedingung eingestellt wird:

$$12 > D/b > 1$$

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Ausgangsdicke (D) des Substrates und dem Produkt aus Ätzrate (R) und Ätzdauer (t) größer ist als 3:

$$D/(R * t) > 3$$

5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Ausgangsdicke (D) des Substrates und dem Produkt aus Ätzrate (R) und Ätzdauer (t) größer ist als 5:

$$D/(R * t) > 5$$

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Ausgangsdicke (D) des Substrates und dem Produkt aus Ätzrate (R) und Ätzdauer (t) größer ist als 8:

$$D/(R * t) > 8$$

7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Ausgangsdicke (D) des Substrates und dem Produkt aus Ätzrate (R) und Ätzdauer (t) größer ist als 10:

$$D/(R * t) > 10$$

8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Ausgangsdicke (D) des Substrates und dem Produkt aus Ätzrate (R) und Ätzdauer (t) größer ist als 12:

$$D/(R * t) > 12$$

9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat aus Glas, insbesondere aus Quarzglas besteht.

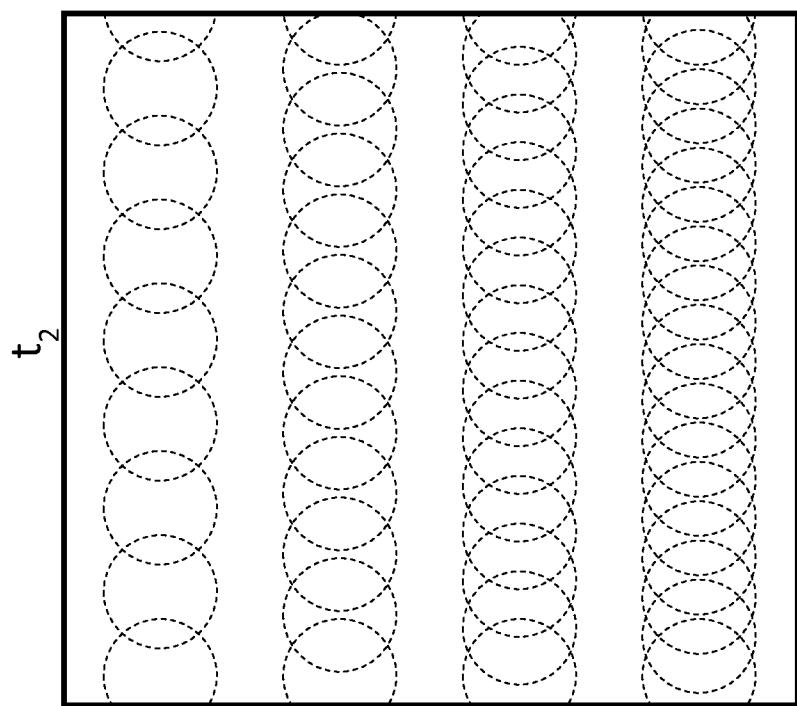
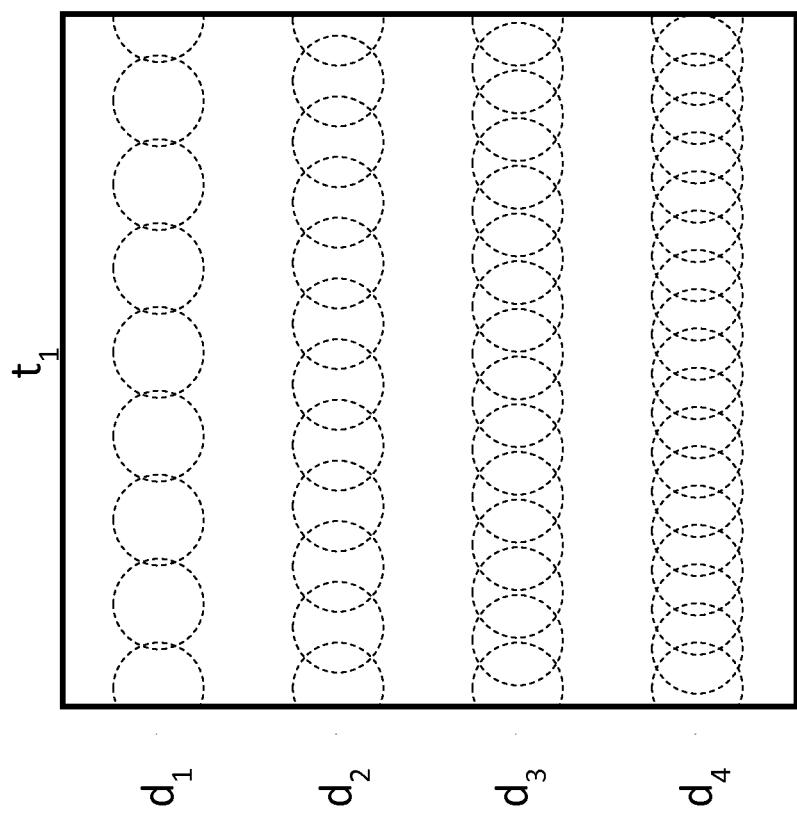


Fig. 1



35 min, 3 μm pitch

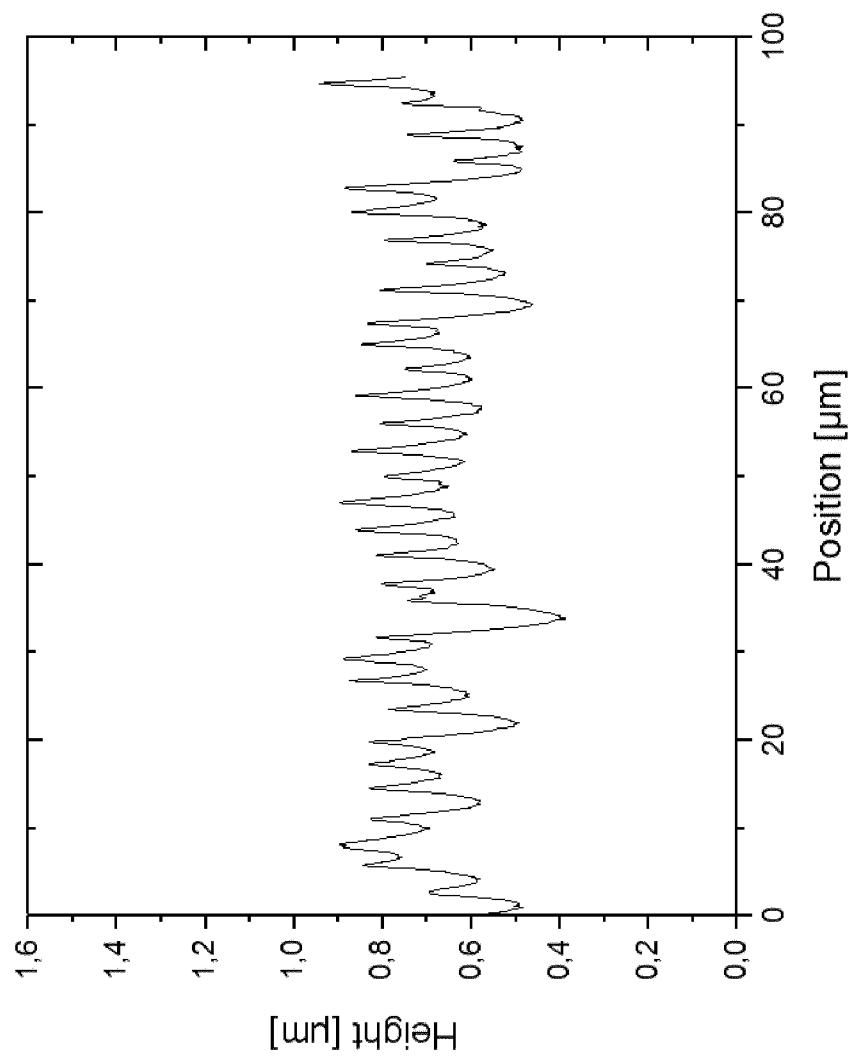


Fig. 2

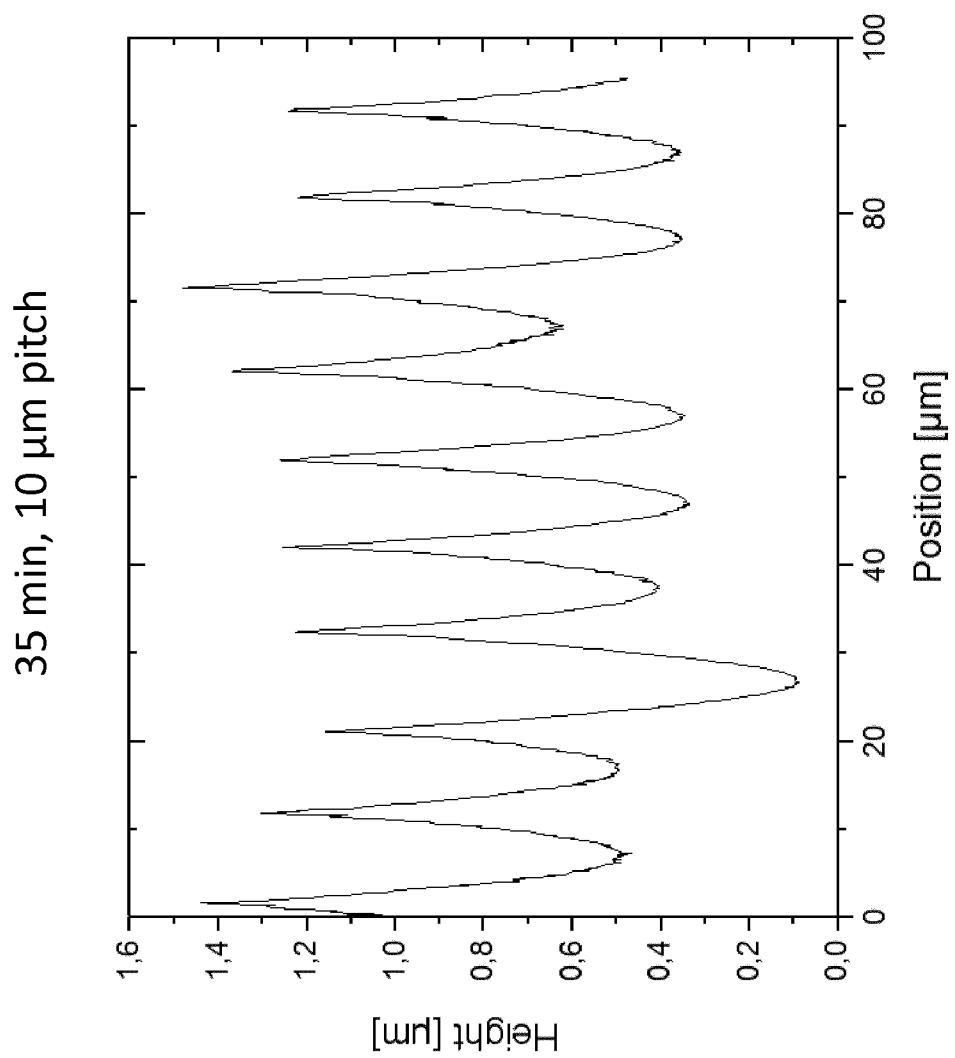


Fig. 3

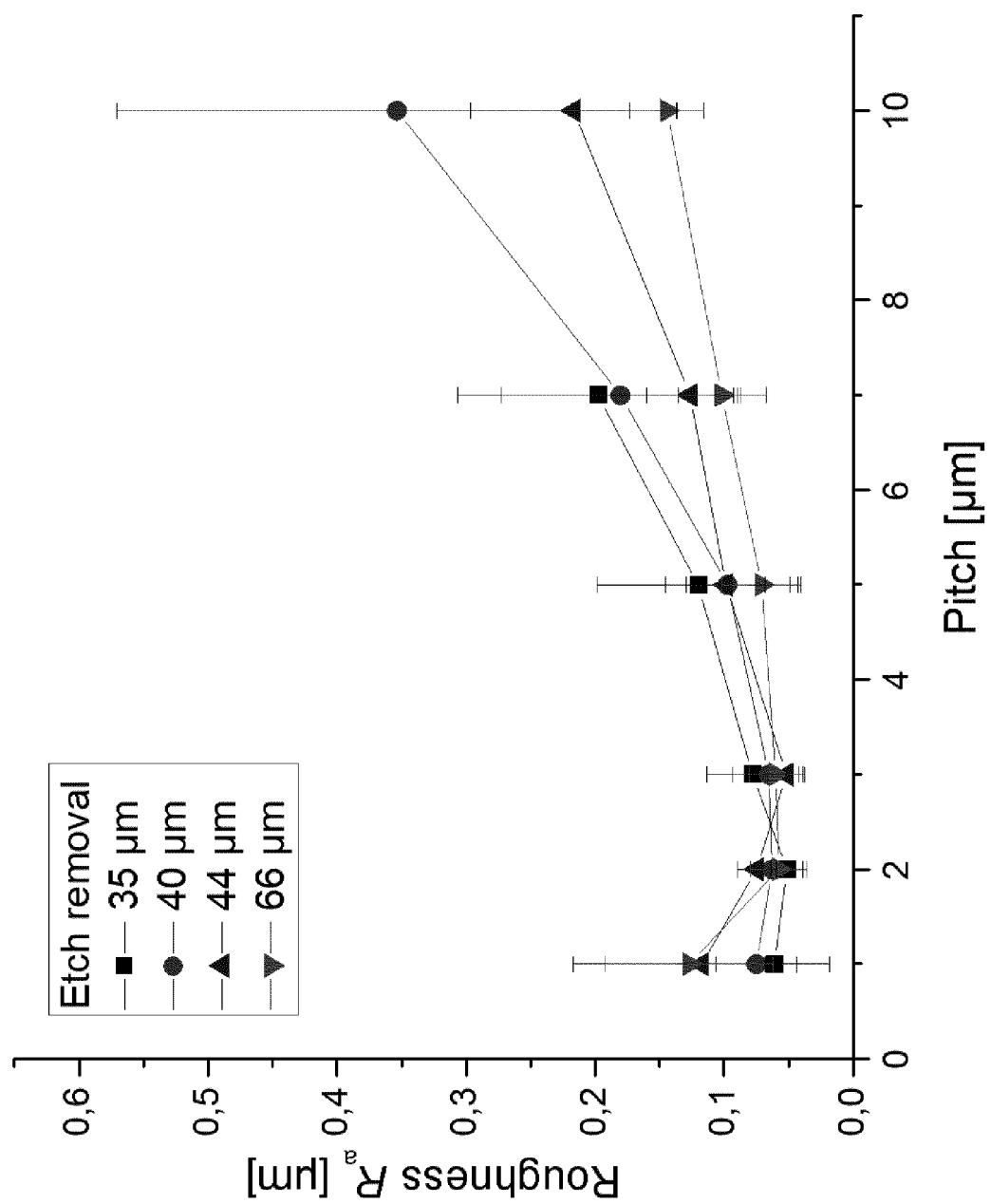


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/058882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 26/00(2014.01)i; **B23K 26/362**(2014.01)i; **B23K 26/402**(2014.01)i; **C03B 33/02**(2006.01)i; **B23K 26/0622**(2014.01)i; **B23K 26/53**(2014.01)i; **B23K 103/00**(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)

B23K; C03B

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	WO 2016010954 A2 (CORNING INC [US]) 21 January 2016 (2016-01-21) paragraphs [0034], [0041], [0059], [0085], [0088], [0089], [0105], [0114] - [0116]; claim 17	1-9
A	WO 2014161534 A2 (LPKF LASER & ELECTRONICS AG [DE]) 09 October 2014 (2014-10-09) page 2, paragraph 4 - page 3, paragraph 1 page 4, paragraph 2 - page 5, paragraph 2 page 8, paragraph 5 - page 9, paragraph 3 claims 1,27	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

02 August 2018

Date of mailing of the international search report

10 August 2018

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

Schlöth, Patrick

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/058882

Patent document cited in search report		Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)	
WO	2016010954	A2	21 January 2016	CN	107073642	A	18 August 2017
				EP	3169477	A2	24 May 2017
				JP	2017530867	A	19 October 2017
				KR	20170028943	A	14 March 2017
				TW	201605569	A	16 February 2016
				US	2017189991	A1	06 July 2017
				WO	2016010954	A2	21 January 2016
WO	2014161534	A2	09 October 2014	CN	105102177	A	25 November 2015
				EP	2964417	A2	13 January 2016
				JP	6186016	B2	23 August 2017
				JP	2016517626	A	16 June 2016
				KR	20150128802	A	18 November 2015
				US	2016059359	A1	03 March 2016
				WO	2014161534	A2	09 October 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/058882

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23K26/00 B23K26/362 B23K26/402 C03B33/02 B23K26/0622
 B23K26/53
 ADD. B23K103/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23K C03B

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	WO 2016/010954 A2 (CORNING INC [US]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) Absätze [0034], [0041], [0059], [0085], [0088], [0089], [0105], [0114] - [0116]; Anspruch 17 -----	1-9
A	WO 2014/161534 A2 (LPKF LASER & ELECTRONICS AG [DE]) 9. Oktober 2014 (2014-10-09) Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, Absatz 1 Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2 Seite 8, Absatz 5 - Seite 9, Absatz 3 Ansprüche 1,27 -----	1-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. August 2018	10/08/2018

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 Schloth, Patrick
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/058882

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2016010954	A2 21-01-2016	CN 107073642 A EP 3169477 A2 JP 2017530867 A KR 20170028943 A TW 201605569 A US 2017189991 A1 WO 2016010954 A2		18-08-2017 24-05-2017 19-10-2017 14-03-2017 16-02-2016 06-07-2017 21-01-2016
WO 2014161534	A2 09-10-2014	CN 105102177 A EP 2964417 A2 JP 6186016 B2 JP 2016517626 A KR 20150128802 A US 2016059359 A1 WO 2014161534 A2		25-11-2015 13-01-2016 23-08-2017 16-06-2016 18-11-2015 03-03-2016 09-10-2014