

(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
26. April 2018 (26.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/073215 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 26/03 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
B23K 26/38 (2014.01) *B23K 26/142* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/076426

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2017 (17.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 220 459.9
19. Oktober 2016 (19.10.2016) DE

(71) Anmelder: TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN
GMBH + CO. KG [DE/DE]; Johann-Maus-Str. 2, 71254
Ditzingen (DE).

(72) Erfinder: MIENHARDT, Uwe; Königsberger Strasse
6, 70825 Korntal-Münchingen (DE). SPIESS, Martin;
Hofwiesenstrasse 65, 70839 Gerlingen (DE). SCHÖN-
HARDT, Guido; Pforzheimerstrasse 38, 71254 Ditzingen
(DE).

(74) Anwalt: KOHLER SCHMID MÖBUS PATENT-
ANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT
MBB; Gropiusplatz 10, 70563 Stuttgart (DE).

(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,

(54) Title: METHOD AND MACHINE FOR CUTTING A WORKPIECE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND MASCHINE ZUM SCHNEIDENDEN BEARBEITEN EINES WERKSTÜCKS

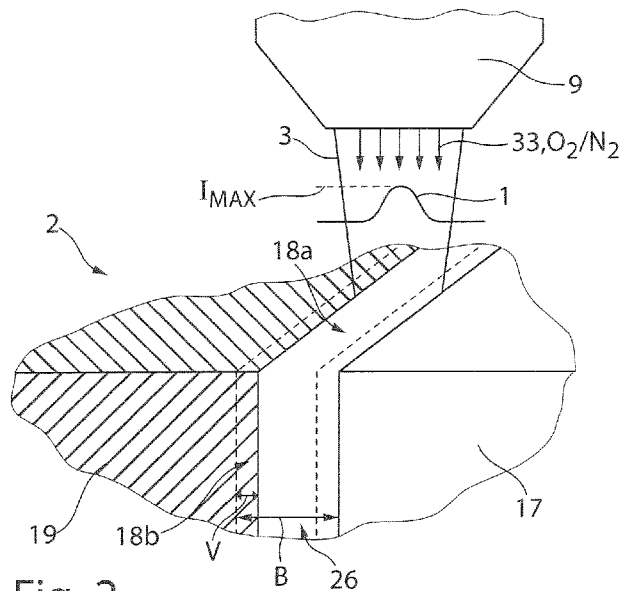


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for cutting a workpiece (2), comprising the steps: cutting the workpiece (2) along a predefined cutting contour (18a) in order to separate a workpiece part (17) from an offcut part (19), and checking whether the workpiece part (17) has been completely separated from the offcut part (19) during the cutting process. In one aspect of the invention, the workpiece (2) is re-cut along an additional cutting contour (18b) that is laterally offset to the predefined cutting contour (18a), if the check establishes that the workpiece part (17) has not been completely separated from the offcut part (19). In a further aspect, the check whether the workpiece part (17) has been separated from the offcut part (19) comprises the following steps: irradiating the workpiece (2) with a preferably pulsed machining beam (3) at a check position inside the predefined cutting contour (18a); detecting radiation



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:

19. Juli 2018 (19.07.2018)

generated by the interaction of the machining beam (3) and the workpiece (2); and evaluating the detected radiation in order to check whether the workpiece part (17) has been completely separated from the offcut part (19) during the cutting process, wherein the intensity of the machining beam (3) at the check position is increased during the irradiation with the machining beam (3) and the irradiation with the machining beam (3) is stopped as soon as the check determines that the workpiece part (17) has not been completely separated from the offcut part (19) during the cutting process. The invention also relates to an associated machine for cutting a workpiece (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum schneidenden Bearbeiten eines Werkstücks (2), umfassend: Schneidendes Bearbeiten des Werkstücks (2) entlang einer vorgegebenen Schnittkontur (18a) zum Trennen eines Werkstückteils (17) von einem Restteil (19), sowie Prüfen, ob beim schneidenden Bearbeiten das Werkstückteil (17) vollständig vom Restteil (19) getrennt wurde. Bei einem Aspekt der Erfindung erfolgt ein erneutes schneidendes Bearbeiten des Werkstücks (2) entlang einer lateral zu der vorgegebenen Schnittkontur (18a) versetzten weiteren Schnittkontur (18b), sofern beim Prüfen festgestellt wird, dass das Werkstückteil (17) nicht vollständig vom Restteil (19) getrennt wurde. Bei einem weiteren Aspekt umfasst das Prüfen, ob das Werkstückteil (17) vom Restteil (19) getrennt wurde, folgende Schritte: Einstrahlen eines bevorzugt gepulsten Bearbeitungsstrahls (3) auf das Werkstück (2) an eine Prüfposition innerhalb der vorgegebenen Schnittkontur (18a), Detektieren von durch eine Wechselwirkung zwischen dem Bearbeitungsstrahl (3) und dem Werkstück (2) erzeugter Strahlung, sowie Auswerten der detektierten Strahlung zum Prüfen, ob beim schneidenden Bearbeiten das Werkstückteil (17) vollständig vom Restteil (19) getrennt wurde, wobei während des Einstrahlens des Bearbeitungsstrahls (3) die Intensität des Bearbeitungsstrahls (3) an der Prüfposition erhöht wird und das Einstrahlen des Bearbeitungsstrahls (3) beendet wird, sobald beim Prüfen festgestellt wird, dass beim schneidenden Bearbeiten das Werkstückteil (17) nicht vollständig von dem Restteil (19) getrennt wurde. Die Erfindung betrifft auch eine zugehörige Maschine zum schneidenden Bearbeiten eines Werkstücks (2).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/076426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B23K26/03 B23K26/38 G01N21/88 B23K26/142
ADD.

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 G01N

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	DE 10 2011 004117 A1 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 16 August 2012 (2012-08-16) cited in the application	1-8
Y	abstract; figures	16
A	paragraph [0034]	9-15, 17-26
Y	----- EP 3 075 485 A1 (AMADA HOLDINGS CO LTD [JP]) 5 October 2016 (2016-10-05) claims; figures -----	16



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

17 May 2018

Date of mailing of the international search report

28/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Caubet, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2017/076426

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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:

see the supplemental sheet

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.

PCT/ISA/210

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-8, 21

Method and machine for machine-cutting, comprising the re-cutting along an additional offset cutting contour in the case that the part has not been completely separated.

2. Claims 9-15, 17-20, 22-26 (in full); 16 (in part)

Method and machine for machine-cutting with increased intensity of the radiation during the detection whether the part has been completely separated.

3. Claim 16 (in part)

Method for machine-cutting, with the discharge of a workpiece part that has not been completely cut off.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076426

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011004117 A1	16-08-2012	CN 103370164 A	23-10-2013
		DE 102011004117 A1	16-08-2012
		EP 2675588 A1	25-12-2013
		ES 2627407 T3	28-07-2017
		KR 20130133839 A	09-12-2013
		US 2013327194 A1	12-12-2013
		WO 2012110129 A1	23-08-2012

EP 3075485 A1	05-10-2016	EP 3075485 A1	05-10-2016
		US 2016297033 A1	13-10-2016
		US 2018111230 A1	26-04-2018
		WO 2015079889 A1	04-06-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23K26/03 B23K26/38 G01N21/88 B23K26/142 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23K G01N		
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	DE 10 2011 004117 A1 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) in der Anmeldung erwähnt	1-8
Y	Zusammenfassung; Abbildungen	16
A	Absatz [0034]	9-15, 17-26
Y	----- EP 3 075 485 A1 (AMADA HOLDINGS CO LTD [JP]) 5. Oktober 2016 (2016-10-05) Ansprüche; Abbildungen -----	16
☐ 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Mai 2018		28/05/2018
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 Caubet, J

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: 1-8, 21

Verfahren und Maschine zum schneidenden Bearbeiten mit erneutem Bearbeiten entlang einer versetzten weiteren Schnittkontur bei nicht vollständiger Trennung.

2. Ansprüche: 9-15, 17-20, 22-26(vollständig); 16(teilweise)

Verfahren und Maschine zum schneidenden Bearbeiten mit erhöhter Intensität der Strahlung während dem Detektieren, ob vollständig geschnitten wurde.

3. Anspruch: 16(teilweise)

Verfahren zum schneidenden Bearbeiten mit Ausschleusen eines Werkstückteiles, welches nicht vollständig geschnitten wurde.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076426

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011004117 A1	16-08-2012	CN 103370164 A	23-10-2013
		DE 102011004117 A1	16-08-2012
		EP 2675588 A1	25-12-2013
		ES 2627407 T3	28-07-2017
		KR 20130133839 A	09-12-2013
		US 2013327194 A1	12-12-2013
		WO 2012110129 A1	23-08-2012

EP 3075485 A1	05-10-2016	EP 3075485 A1	05-10-2016
		US 2016297033 A1	13-10-2016
		US 2018111230 A1	26-04-2018
		WO 2015079889 A1	04-06-2015
