

Verfahren zum rückstandslosen Abtragen von mineralischen Baumaterialien und Werkzeugmaschine

5 GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden oder Bohren von mineralischen Baumaterialien, wie beispielsweise Beton. Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der JP2007230230A2 bekannt. Ein Laserstrahl mit einer Leistung von
10 5kW schmilzt lokal den Beton auf. Die erstarrende Schmelze ist sehr spröde und wird nachträglich abgeschlagen. Das Verfahren ist nur ansatzweise für Baumaterialien geeignet. Problematisch sind die spröden Rückstände, welche beispielsweise ein sicheres Verankern eines Dübels in einem Bohrloch gefährden. Der Aufwand für eine sorgfältige Reinigung ist sehr hoch. Ferner sind die Schnittkanten und Bohrränder nach dem Reinigen nur
15 unzureichend für eine spätere Verankerung weiterer Elemente, wie den Dübel, definiert.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Das erfindungsgemäße Verfahren zum rückstandslosen Abtragen von mineralischen
20 Baumaterialien, insbesondere zum Schneiden oder Bohren von mineralischen Baumaterialien, beinhaltet die Schritte: Ein Werkstück aus einem mineralischen Baumaterial wird mit einem Laserstrahl zum Erzeugen eines Laserflecks auf der Oberfläche des Werkstücks angestrahlt. Ein Luftstrom wird auf den Laserflecks gerichtet. Eine Fluenz des Laserflecks wird auf eine erste Fluenz im Bereich zwischen 0,2 Megawatt pro
25 Quadratzentimeter (nachfolgend abgekürzt MW/cm²) und 1 MW/cm² eingestellt. Erhöhen der Fluenz des Laserflecks auf eine zweite Fluenz von wenigstens 1 Gigawatt pro Quadratzentimeter (abgekürzt GW/cm²), wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks ein anderes Material als Zementmatrix enthält. Die anderen Materialien sind Zuschlagsstoffe wie Sand, Gestein und auch Materialien zum Erhöhen der Festigkeit wie Armierungsstahl. Die
30 zweite Fluenz ist ausreichend nahezu alle Materialien des Betons per Ablation abzutragen. Die Materialien sollten in Theorie schlagartig direkt in die Gasphase überführt werden. Ein Kondensieren in der Nähe der Schnitt- oder Bohrstelle soll ein Luftstrahl verhindern. Dennoch ergeben sich glasartige Rückstände an den Schnittflächen. Es wurde erkannt, dass eine niedrige Fluenz spezifisch für die Zementmatrix das Entstehen der glasartigen
35 Rückstände vermeidet. Der Anteil des Zuschlagstoffe soll innerhalb des Lichtflecks

wenigstens 50 %, vorzugsweise 90 % betragen, bevor die Fluenz auf den zweiten Wertebereich angehoben wird.

Im Kontext der Anmeldung bezeichnet Licht nicht nur den sichtbaren Spektralbereich elektromagnetischer Strahlung, sondern bezeichnet vereinfachend auch ultraviolette und infrarote Strahlung. Gleichermaßen ist ein Laser nicht auf eine kohärente Quelle sichtbarer elektromagnetischer Strahlung sondern Lichts nach obiger Auslegung zu verstehen.

Eine Ausgestaltung sieht vor, die Fluenz zwischen 2 GW/cm^2 und 10 GW/cm^2 eingestellt wird, wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks Eisen, Granit oder Kalkstein enthält. Die Fluenz wird vorzugsweise auf den ersten Fluenzwert zurückgesetzt, wenn der Laserfleck auf einen nur oder vorwiegend Zementmatrixhaltigen Bereich fällt. Die Fluenz kann zwischen 10 GW/cm^2 und 30 GW/cm^2 eingestellt werden, wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks Quarzit enthält.

Eine Abtragsrate der Oberfläche kann innerhalb des Laserflecks mit der ersten Fluenz ermittelt werden und falls die Abtragsrate einen Schwellwert überschreitet, wird das Material im Bereich des Laserflecks als Zementmatrix bestimmt. Andernfalls, wenn die Abtragsrate den Schwellwert unterschreitet, wird das Material im Bereich des Laserflecks als das andere Material bestimmt. Die Abtragsrate kann als Erkennungsmerkmal für die Materialien herangezogen werden. Die Abtragsrate kann durch Ausmessen einer Vertiefung der Oberfläche im Bereich des Laserflecks ermittelt werden. Eine Zusammensetzung der Oberfläche kann im Bereich des Laserflecks mittels einer Kamera und einer Bildauswertung ermittelt werden.

Eine Werkzeugmaschine zum Abtragen von mineralischen Baumaterialien hat eine Laserlichtquelle zum Erzeugen eines Laserflecks auf einer Oberfläche eines Werkstücks. Ein Sensor ist zum Identifizieren eines Materials im Bereich des Laserflecks vorgesehen. Eine Steuerung ist eingerichtet eine Fluenz im Laserfleck auf einen Bereich zwischen $0,2 \text{ MW/cm}^2$ und 1 MW/cm^2 einzustellen und falls das Material anderes Material als Zementmatrix enthält, die Fluenz auf wenigstens 1 GW/cm^2 zu erhöhen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Handwerkzeugmaschine

Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

5

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt schematisch eine Handwerkzeugmaschine **1** beim Bohren eines Lochs in eine stahlarmierte Betonwand. Die Handwerkzeugmaschine **1** hat eine Laserlichtquelle **2**, die einen Laserstrahl **3** erzeugt. Die Laserlichtquelle **2** ist vorzugsweise ein gepulster Festkörperlaser, z.B. basierend auf einem Neodym-dotierten oder Ytterbium-dotierten YAG Kristall, oder einen Faserlaser. Eine Emissionswellenlänge liegt vorzugsweise im nahen Infrarot z.B. zwischen 1000 nm und 1100 nm oder bis zu einer Wellenlänge von 2000 nm. Die Handwerkzeugmaschine **1** hat ein Gehäuse **4** mit einem Handgriff **5** zum Führen der
10 Handwerkzeugmaschine **1**. Eine Energieversorgung der Laserlichtquelle **2** erfolgt vorzugsweise elektrisch per Netzanschluss oder mittels eines Batteriepakets **6**, das an dem Gehäuse **4** lösbar befestigt ist. Eine Alternative sieht einen Lichtleiter vor, in welchem ein Laserstrahl einer Pumplichtquelle zu der Laserlichtquelle **2** geführt wird.

20 Eine Steuerung **7** kann die Laserlichtquelle **2** zwischen einem pulsierenden und einem Dauerstrichmodus oder zwischen unterschiedlichen Pulsdauern mit entsprechend verschiedenen Repetitionsraten umschalten. Eine Pulslänge liegt vorzugsweise unterhalb einer 5000 ns, z.B. zwischen 200 ns und 700 ns. Eine mittlere optische Ausgangsleistung liegt im Bereich von 1 Watt bis 10 Watt.

25

Eine optische Abbildungseinrichtung **8** enthält ein Objektiv **9**, um den Laserstrahl **3** auf die Wand oder sonstiges Werkstück zu fokussieren. Das Objektiv **9** hat eine geregelte Fokussiereinrichtung **10**, welche einen Durchmesser des Laserflecks **11** auf der Wand einstellt. Die Fokussiereinrichtung **10** kann beispielsweise das Objektiv **9** mit Aktuatoren
30 längs einer optischen Achse verschieben. Eine Ablenkrichtung **12** mit beispielsweise ein oder mehreren Spiegeln bewegt den Laserfleck **11** automatisch über einen zu bearbeitenden Bereich. Typischerweise ist der zu bearbeitende Bereich, z.B. ein Bohrloch, deutlich größer als der Durchmesser des Laserflecks **11** von 10 µm bis 100 µm. Der Durchmesser des Laserstrahls oder Laserflecks **11** sei durch den Kreis vorgegeben, an dessen Rand die
35 Fluenz auf 1/e (37 %) gegenüber dem Zentrum abfällt.

Ein Sensor **13** ermittelt die Zusammensetzung des Materials, auf welches der Laserfleck **11** fällt. Hierbei ist im wesentlichen nur das an der Oberfläche freiliegende Material von Bedeutung. Der Sensor **13** kann wenigstens zwischen Zementmatrix und Zuschlagstoffen unterscheiden. Eine Ausführungsform basiert auf einem CCD-Chip, einer Kamera **14**, etc. und einer Bildauswertungseinheit **15**. Feinkörniges Material z.B. mit Strukturgrößen kleiner als 3 mm, vorzugsweise 1 mm werden als Zementmatrix erkannt. Größere Strukturen sind Zuschlagstoffe wie Sandkörner, Steine etc. oder Armierungen.

Die Steuerung **7** empfängt die Signale des Sensors **13**. Die Fluenz (Leistung pro Fläche) des Laserflecks **11** wird in Abhängigkeit des erkannten Materials eingestellt. Vorzugsweise standardmäßig wird die Fluenz auf einen ersten Wertebereich von 0,2 Megawatt pro Quadratcentimeter [MW/cm^2] bis $1 \text{ MW}/\text{cm}^2$ eingestellt. Diese Fluenz wird beibehalten, wenn der Laserfleck auf eine Zementmatrix fällt, d.h. der Sensor **13** den Bereich als Zementmatrix erkennt. Ermittelt der Sensor **13**, dass der Bereich Zuschlagstoffe enthält, wird die Fluenz angehoben. Vorzugsweise wird die Fluenz auf einen zweiten Wertebereich zwischen 2 Gigawatt pro Quadratcentimeter [GW/cm^2] und $10 \text{ GW}/\text{cm}^2$ angehoben. Die Fluenz wird auf den ersten Wertebereich zurückgesetzt, wenn der Laserfleck wieder auf Zementmatrix fällt. Die Fluenz des Laserflecks **11** ist als dessen Spitzenwert im Zentrum des Laserflecks angegeben.

Teile des Laserflecks **11** können aufgrund eines inhomogenen Abbaus des Materials außerhalb einer Fokalebene des Laserstrahls **3** liegen. Der Sensor **13** berücksichtigt vorrangig die Materialzusammensetzung, welche in der Fokalebene liegt. Die Fokussiereinrichtung **10** führt die Fokalebene mit zunehmenden Abbau nach. Vorzugsweise ist die Fokalebene in der Ebene der bisher am wenigstens stark abgebauten Oberflächenabschnitte für die Zementmatrix und die meisten Zuschlagstoffe, d.h. die Oberflächenabschnitt im geringsten Abstand zu der Handwerkzeugmaschine **1**.

Ein Umschalten auf die höhere Fluenz mit dem zweiten Wertebereich erfolgt vorzugsweise erst, wenn die Zementmatrix in dem in der Fokalebene anteiligen Lichtfleck **11** vollständig oder wenigstens zu 90 % entfernt ist. Das Verfahren entfernt zuerst die Zementmatrix bevor Zuschlagstoffe abgebaut werden.

Die Fluenz mit dem ersten Wertebereich wird vorzugsweise durch Betreiben der Laserlichtquelle **2** im Dauerstrichmodus erreicht. Die Fluenz des zweiten Wertebereichs wird einen Wechsel des Betriebsmodus der Laserlichtquelle **2** in einen gepulsten Betrieb, z.B. mit Pulsen einer Dauer zwischen 200 ns und 700 ns, erreicht. Die Steuerung **7** veranlasst eine

entsprechende Einstellung der Laserlichtquelle **2**. Die Steuerung **7** beinhaltet beispielsweise einen optischen Modulator **16**, welcher innerhalb des optischen Resonators **17** der Laserlichtquelle **2** angeordnet ist. Für den gepulsten Betrieb wird die Güte des Resonators **17** durch den optischen Modulator **16** zeitweise auf einen niedrigen Wert abgesenkt, um ein Sättigen des optisch aktiven Mediums **18** der Laserlichtquelle **2** zu ermöglichen. Sobald das Medium **18** gesättigt ist, wird die Güte kurzzeitig für die Pulsdauer auf einen höheren Wert erhöht, wodurch der Laserlichtpuls freigegeben wird. Im Dauerstrichbetrieb ist die Güte dauerhaft auf dem höheren, typischer Weise maximalen, Wert gehalten.

Der Sensor **13** kann auch reines Quarzit von der Zementmatrix und den anderen Zuschlagstoffen unterscheiden. Quarzit kann anhand seiner Transparenz im nahen Infrarot von den anderen Materialien unterschieden werden. Sofern die Quarzitkörner einen Durchmesser von mehr als 1 mm aufweisen, wird die Fluenz vorzugsweise auf einen dritten Wertebereich zwischen 10 GW/cm² und 30 GW/cm² eingestellt.

Eine Düse **19** richtet einen Luftstrahl auf den Laserfleck **11**. Das durch den Laserstrahl **3** per Ablation abgetragene Material wird weggeblasen. Eine Alternative saugt das Material mittels einer Düse aus dem Bereich des Laserflecks **11** ab.

Ein anderer Sensor **20** kann den lokalen Abstand **21** des von dem Laserfleck **11** beleuchteten Bereichs zu der Handwerkzeugmaschine **1** bestimmen. Der Sensor **20** ist beispielsweise ein Element der Fokussiereinrichtung **10**. Der Sensor **20** bestimmt die Abtragsrate anhand einer Änderung des Abstands **21** über die Zeit. Der Laserfleck **11** hat vorzugsweise eine Fluenz innerhalb des Wertebereichs. Ein Schwellwert für die Abtragsrate wird anhand einer zu erwartenden Abtragsrate von Zementmatrix für den Laserfleck **11** festgelegt. Der Schwellwert kann dynamisch ermittelt oder vorzugsweise fest vorgegeben sein. Überschreitet die Abtragsrate den Schwellwert, wird der beleuchtete Bereich als Zementmatrixhaltig erkannt und die Fluenz beibehalten. Andernfalls, unterschreitet die Abtragsrate den Schwellwert, wird der Bereich als aus einem Zuschlagstoff bestehend erkannt, die Fluenz wird auf den zweiten Wertebereich erhöht. Die Abtragsrate wird durchgehend überwacht, falls diese nach Abtragen des Zuschlagstoffs wieder ansteigt, wird die Fluenz auf den ersten Wertebereich reduziert.

Die Wechsel der Fluenz von dem ersten Wertebereich in den zweiten Wertebereich kann durch ein stärkeres Fokussieren des Laserflecks **11** unterstützt werden. Beispielsweise kann für den ersten Wertebereich ein Durchmesser des Laserflecks **11** um bis zu 10-fach größer sein, als beim zweiten Wertebereich. Die Fokussiereinrichtung **10** ändert entsprechend ihre

Abbildungseigenschaften. Vorzugsweise bleibt der Fokus trotz unterschiedlichen Durchmessers des Laserflecks **11** jeweils auf der Oberfläche. Eine Strahlaufweitung vergrößert den Strahldurchmesser vor der letzten Kollimationslinse, um den kleineren Laserfleck **11**, bzw. vergrößert den Strahldurchmesser, um den größeren Laserfleck **11** zu erzeugen.

Ein Abtragen von Quarzit kann durch ein Defokussieren des Laserstrahls **3** unterstützt werden. Der Laserstrahl **3** wird unter die Oberfläche fokussiert. Der Fokuspunkt liegt zwischen 500 µm und 800 µm unter der Oberfläche. Quarzit ist für die Laserstrahlen mit der verwendeten Wellenlänge im nahen Infrarot leicht transparent. Obwohl die Intensität aufgrund der Absorption absinkt, zeigt sich ein verbessertes Abbauverhalten, welches auf ein Ausbrechen von Partikeln aufgrund thermomechanischer Spannungen zurückgeführt wird. Die Fokussiereinrichtung **10** wird beim Erkennen von Quarzit im Laserfleck **11** umgestellt, um den Fokus unterhalb der Oberfläche einzustellen. Die Fluenz ist so einzustellen, dass sich im Fokus ohne dem Material eine Fluenz im dritten Wertebereich einstellt, also wie wenn auf die Oberfläche fokussiert würde. Bei anderen Materialien wird der Fokus vorzugsweise wieder auf die Oberfläche zurückgestellt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum rückstandslosen Abtragen von mineralischen Baumaterialien, insbesondere zum Schneiden oder Bohren von mineralischen Baumaterialien, mit den
5 Schritten:
Anstrahlen eines Werkstück aus einem mineralischen Baumaterial mit einem Laserstrahl (3) zum Erzeugen eines Laserflecks (11) auf der Oberfläche des Werkstücks,
Erzeugen eines Luftstroms an dem Laserfleck (11),
Einstellen einer Fluenz des Laserflecks (11) auf eine erste Fluenz im Bereich zwischen
10 0,2 MW/cm² und 1 MW/cm², wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) Zementmatrix enthält und
Erhöhen der Fluenz des Laserflecks (11) auf eine zweite Fluenz von wenigstens 1 GW/cm², wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) ein anderes Material als Zementmatrix enthält.
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluenz zwischen 2 GW/cm² und 10 GW/cm² eingestellt wird, wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) Zuschlagstoffe von Beton enthält.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluenz zwischen 10 GW/cm² und 30 GW/cm² eingestellt wird, wenn die Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) reines Quarzit enthält.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine
25 Abtragsrate der Oberfläche innerhalb des Laserflecks (11) mit der ersten Fluenz ermittelt wird und falls die Abtragsrate einen Schwellwert überschreitet, das Material im Bereich des Laserflecks (11) als Zementmatrix bestimmt, und falls die Abtragsrate den Schwellwert unterschreitet, das Material im Bereich des Laserflecks (11) als das andere Material bestimmt wird.
30
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtragsrate durch Ausmessen einer Vertiefung der Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) ermittelt wird.
- 35 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zusammensetzung der Oberfläche im Bereich des Laserflecks (11) optisch ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fokus des Laserstrahls (3) bei Quarzit 500 µm bis 800 µm unterhalb der Oberfläche eingestellt wird.
- 5 8. Werkzeugmaschine zum Abtragen von mineralischen Baumaterialien mit einer Laserlichtquelle (2) zum Erzeugen eines Laserflecks (11) auf einer Oberfläche eines Werkstücks,
einem Sensor (20) zum Identifizieren eines Materials im Bereich des Laserflecks (11),
eine Steuerung (7) zum Einstellen einer Fluenz im Laserfleck (11), auf einen Bereich
10 zwischen 0,2 MW/cm² und 1 MW/cm² einstellt und welche falls das Material anderes Material als Zementmatrix enthält, die Fluenz auf wenigstens 1 GW/cm² erhöht.
9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserlichtquelle (2) einen gepulsten Laser mit einer einstellbaren Pulsrate aufweist.

1/1

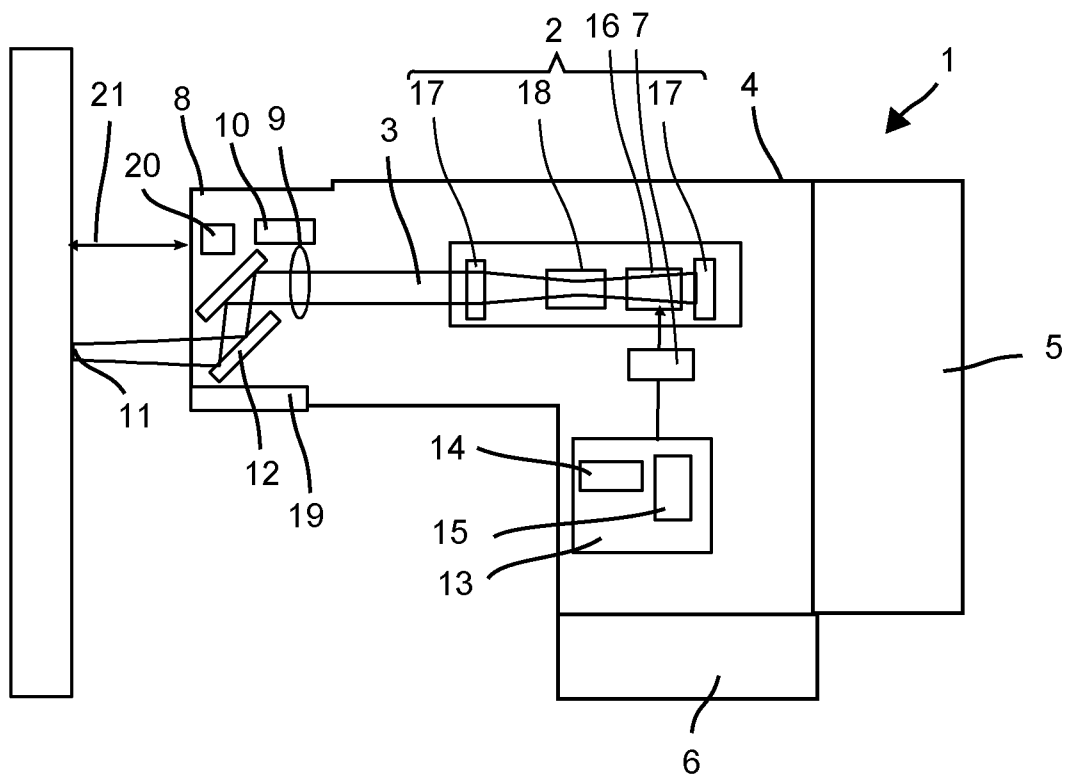


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/069508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B23K26/03 B23K26/06 B23K26/40 B23K26/14 B28D1/14
B28D1/22

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 B28D

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.
A	JP 2007 230230 A (OYO KOGAKU KENKYUSHO) 13 September 2007 (2007-09-13) cited in the application the whole document -----	1,8



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

11 December 2012

Date of mailing of the international search report

02/01/2013

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

Aran, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/069508

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007230230 A	13-09-2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B23K26/03 B28D1/22	B23K26/06 B23K26/14 B28D1/14
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23K B28D		
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.
A	JP 2007 230230 A (OYO KOGAKU KENKYUSHO) 13. September 2007 (2007-09-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,8
☐ 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
11. Dezember 2012		02/01/2013
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 Aran, Daniel

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2012/069508

Im Recherchenbericht
angeführtes Patentdokument

Datum der
Veröffentlichung

Mitglied(er) der Patentfamilie

Datum der
Veröffentlichung

JP 2007230230	A	13-09-2007	KEINE
---------------	---	------------	-------