

(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
7. Dezember 2006 (07.12.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/128671 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 26/06 (2006.01) **B23K 26/42** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/005147

(22) Internationales Anmeldedatum:

30. Mai 2006 (30.05.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

05011662.3 31. Mai 2005 (31.05.2005) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRUMPF LASER- UND SYSTEMTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Johann-Maus-Strasse 2, 71254 Ditzingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WELLER, Roland** [DE/DE]; Falkenweg 5, 70839 Gerlingen (DE). **KAUPP, Peter** [DE/DE]; Allgäuer Strasse 47, 71069 Sindelfingen

(DE). **LEHLEUTER, Franz** [DE/DE]; Gerhart-Hauptmann-Strasse 22, 70825 Korntal-Münchingen (DE).

(74) Anwalt: **KOHLER SCHMID MÖBUS**; Ruppmannstrasse 27, 70565 Stuttgart (DE).

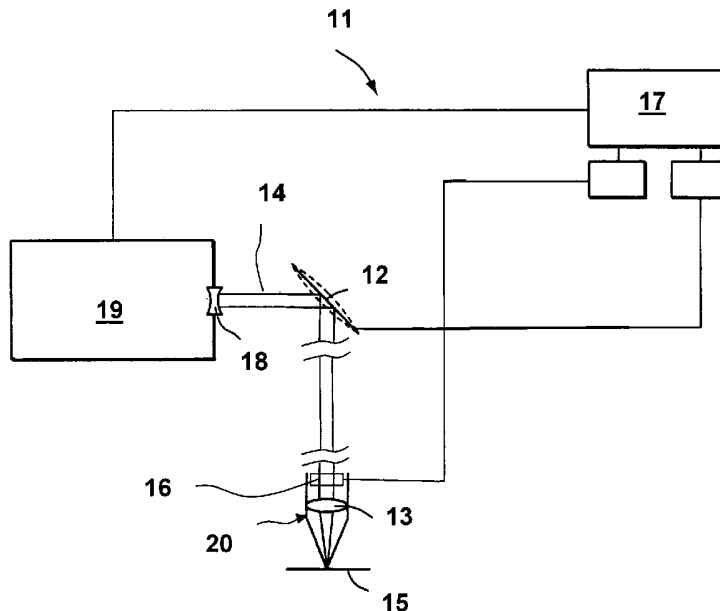
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LASER MACHINING DEVICE PROVIDED WITH A UNIT FOR DETECTING A LASER BEAM VARIATIONS

(54) Bezeichnung: LASERBEARBEITUNGSMASCHINE MIT EINER EINRICHTUNG ZUR ERFASSUNG VON VERÄNDERUNGEN DES LASERSTRAHLIS



(57) Abstract: The invention relates to a laser machining device (11) comprising a unit for detecting the laser beam (14) variations therein between the laser (19) output mirror (18) and a laser processing head (20), wherein a sensor (6; 16) for detecting the laser beam variations is placed upstream of said laser processing head (20) and a control unit (17) is used for detecting and evaluating data transmitted by the sensor (16) and for controlling the adaptive mirror (12). Said adaptive mirror (12) is placed near the output mirror (18).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/128671 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Eine Laserbearbeitungsmaschine (11) umfasst eine Einrichtung zur Erfassung von Veränderungen eines Laserstrahls (14) innerhalb einer Laserbearbeitungsmaschine zwischen einem Auskoppelspiegel (18) des Lasers (19) und einem Laserbearbeitungskopf (20), wobei ein Sensor (6; 16) zur Erfassung der Laserstrahlveränderungen vor dem Laserbearbeitungskopf (20) angeordnet ist, und eine Daten des Sensors (16) erfassende und auswertende sowie einen adaptiven Spiegel (12) ansteuernde Steuerung (17) vorgesehen ist. Der adaptive Spiegel (12) ist nahe am Auskoppelspiegel (18) angeordnet.

BESCHREIBUNG**Laserbearbeitungsmaschine
mit einer Einrichtung zur Erfassung
von Veränderungen des Laserstrahls**

5

Die Erfindung betrifft eine Laserbearbeitungsmaschine mit einer Einrichtung
10 zur Erfassung von Veränderungen des Laserstrahls innerhalb der
Laserbearbeitungsmaschine zwischen einem Auskoppelspiegel des Lasers
und einem Laserbearbeitungskopfs, wobei ein Sensor zur Erfassung der
Laserstrahlveränderungen vor dem Laserbearbeitungskopf angeordnet ist,
und eine Daten des Sensors erfassende und auswertende sowie einen
15 adaptiven Spiegel ansteuernde Steuerung vorgesehen ist.

Eine derartige Laserbearbeitungsmaschine ist beispielsweise durch die US
2001/045418 A1 bekannt geworden.

20 Aufgrund thermischer Belastung oder Verschmutzung des Auskoppelspiegels
während der Laserbearbeitung kann sich der Durchmesser des Laserstrahls
ändern.

Bei der bekannten Laserbearbeitungsmaschine ist der adaptive Spiegel innerhalb der Strahlführung angeordnet. Veränderungen des Auskoppelspiegels können dadurch nicht optimal kompensiert werden

5

Durch die US 6528762 ist eine Vorrichtung zur Kontrolle der Position des Laserstrahls mithilfe eines Laserstrahlpositionssensors bekannt geworden.

Die EP1310782 zeigt eine Vorrichtung zur Erfassung des Zustandes eines optischen Elements und die Einbindung in einen Online-Mess- und Auswerte-Prozess.

Der Anmelder hat sich die Aufgabe gestellt, eine Veränderung des Durchmessers des Laserstrahls zwischen dem Auskoppelspiegel des Lasers und dem Bearbeitungskopf der Laserbearbeitungsmaschine besser zu kompensieren.

Diese Aufgabe wird durch eine Laserbearbeitungsmaschine der eingangs genannten Art gelöst, bei der der adaptive Spiegel nahe am Auskoppelspiegel angeordnet ist. Mithilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung können Veränderungen des Laserstrahls vor dem Bearbeitungskopf erkannt und durch Veränderung der adaptiven

...

Spiegeleigenschaften korrigiert werden. Die Steuerung ist vorteilhafterweise zur Anpassung der Prozessparameter der Laserbearbeitung, wie Brennweite und Strahldurchmesser, und/oder zur Kompensation von Änderungen des Auskoppelspiegels ausgebildet. Da der adaptive Spiegel möglichst unmittelbar vor dem Auskoppelspiegel angeordnet ist, können große Durchmesseränderungen des Laserstrahls erreicht werden.

Wenn eine Überwachungseinrichtung für den Auskoppelspiegel vorgesehen ist, können Ursachen für Änderungen von Laserstrahleigenschaften frühzeitig erkannt werden.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden nachfolgend mit Bezug zu den Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

15

Figur 1 eine erste Laserbearbeitungsmaschine;

Figur 2 eine zweite Laserbearbeitungsmaschine.

20 Aus der **Figur 1** ist der Aufbau einer Laserbearbeitungsmaschine **1** ersichtlich, welche in der Strahlführung einen adaptiven Spiegel **2** mit sphärisch deformierbarer Spiegeloberfläche und im Laserbearbeitungskopf

...

einen Fokussierspiegel **3** zur Fokussierung eines Laserstrahls **4** auf ein Werkstück **5** umfasst.

Durch eine In-Process-Messung des Laserstrahls **4** vor dem
5 Laserbearbeitungskopf **10** können die Prozessparameter (beispielsweise die Rohstrahldurchmesseränderung) über den Spiegel **2** erfasst und angepasst werden bzw. die Veränderung eines Auskoppelspiegels **8** (Verschleiß, Alterung, Verunreinigung, etc.) des Lasers **9** kann kompensiert werden.

10 Ein Sensor oder Messgerät **6**, z. B. ein an sich bekannter und hier nicht näher beschriebener BeamScanner der Fa. Primes oder ein Laserscope UFC 80 der Fa. Prometec, wird direkt vor dem Bearbeitungskopf **10** in die Laserbearbeitungsmaschine **1** integriert. Mit den in-process ermittelten Daten wird der adaptive Spiegel **2**, entsprechend vorgegebener Daten,
15 verstellt. Der Spiegel **2** sollte so nahe wie möglich am Auskoppelspiegel **8** des Lasers **9** angebaut werden, um eine entsprechend große Durchmesseränderung bis zur Bearbeitungsstelle erreichen zu können. Eine Steuerung oder Regelung des Spiegels **2** kann durch eine Maschinensteuerung, einen PC oder manuell erfolgen. Im gezeigten
20 Ausführungsbeispiel ist eine Steuereinheit **7** vorgesehen, welche Messwerte des Laserstrahls **4** erfasst und mit Sollwerten vergleicht. Die Sollwerte können über eine Maschinensteuerung, einen PC oder manuell eingegeben

...

werden. Hierdurch kann eine Anpassung der Prozessparameter, wie beispielsweise Variation der Brennweite des Rohlaserstrahls, bei Laseranwendungen erreicht werden. Dadurch können die Prozessparameter der Laseranwendung angepasst werden. Eine Kompensation von

5 Veränderungen des Auskoppelspiegels 8 des Lasers 9 durch Alterung, Verschmutzung, Verunreinigung oder Verschleiß kann erzielt werden. Ändert der Auskoppelspiegel 8 über die Zeit sein Verhalten, sodass eine Durchmesseränderung des Rohstrahls eintritt, kann dieser Änderung gegengesteuert werden. Aufgrund der ermittelten Daten des Sensors 6 oder

10 Messgeräts kann der Rohstrahl entsprechend nun korrigiert werden. Der Vorteil besteht darin, einen möglichen Serviceeinsatz gezielt zu verzögern und bei Erreichen vorgegebener Grenzwerte (Strahldurchmesser) einen erforderlichen Serviceeinsatz rechtzeitig anzuzeigen und geplant durchzuführen. Um eine Zerstörung des Auskoppelspiegels 8 zu vermeiden

15 (Überkompensation der Veränderung des Auskoppelspiegels 8), muss der Auskoppelspiegel 8 mit einer Auskoppelspiegelüberwachung ausgestattet werden, wie sie beispielsweise in der EP 1398612 A1 beschrieben ist.

Der adaptive Spiegel 2 kann über (Kühlwasser-) Druck oder auch mit

20 Piezoelementen verstellt werden. Die fokussierende Optik 6 kann eine Linsen- oder Spiegeloptik sein.

...

Gemäß **Figur 2** umfasst eine Laserbearbeitungsmaschine **11** einen Laser **19**, einen Laserbearbeitungskopf **20** und eine Steuerung **17**. Veränderungen des Laserstrahls **14** werden unmittelbar vor dem Laserbearbeitungskopf **20** mithilfe eines Sensors **16** erfasst. Der adaptive Spiegel **12** zur Gestaltung des Laserstrahls **14** ist unmittelbar vor dem Auskoppelspiegel **18** angeordnet. Im Laserbearbeitungskopf **20** befindet sich eine Optik **13** zur Fokussierung des Laserstrahls **14** auf das Werkstück **15**. Zusammengefasst, besteht die Erfindung darin, möglich nahe an dem Laserbearbeitungskopf **20** Änderungen des Laserstrahls **14** zu erfassen und möglichst nahe am Auskoppelspiegel **18** Einstellungen des Laserstrahls **14** zur Kompensation von Veränderungen des Auskoppelspiegels **18** durchzuführen.

Durch eine In-Process-Messung des Laserstrahls **14** möglichst unmittelbar vor dem Laserbearbeitungskopf **20**, d. h. nahe der Bearbeitungsstelle, können die Prozessparameter (beispielsweise die Rohstrahldurchmesseränderung) erfasst und über den Spiegel **12** angepasst werden bzw. die Veränderung eines Auskoppelspiegels **18** (Verschleiß, Alterung, Verunreinigung, etc.) des Lasers **19** kann kompensiert werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Laserbearbeitungsmaschine
- 2 Adaptiver Spiegel
- 5 3 Fokussierspiegel
- 4 Laserstrahl
- 5 Werkstück
- 6 Sensor
- 7 Steuerung
- 10 8 Auskoppelspiegel
- 9 Laser
- 10 Laserbearbeitungskopf
- 11 Laserbearbeitungsmaschine
- 12 Adaptiver Spiegel
- 15 13 Fokussierspiegel
- 14 Laserstrahl
- 15 Werkstück
- 16 Sensor
- 17 Steuerung
- 20 18 Auskoppelspiegel
- 19 Laser
- 20 Laserbearbeitungskopf

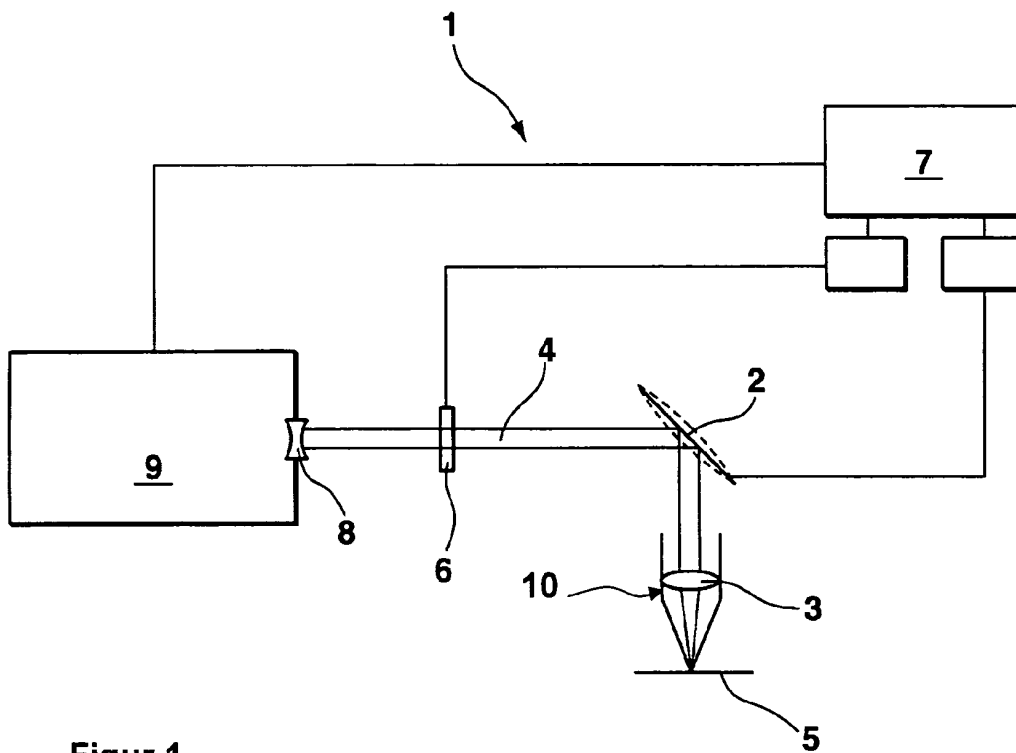
PATENTANSPRÜCHE

5 **1.** Laserbearbeitungsmaschine (1; 11) mit einer Einrichtung zur Erfassung von Veränderungen eines Laserstrahls (4; 14) innerhalb einer Laserbearbeitungsmaschine zwischen einem Auskoppelspiegel (8; 18) des Lasers (9; 19) und einem Laserbearbeitungskopf (10; 20), wobei ein Sensor (6; 16) zur Erfassung der Laserstrahlveränderungen vor dem Laserbearbeitungskopf (10; 20) angeordnet ist, und eine Daten des Sensors (6; 16) erfassende und auswertende sowie einen adaptiven Spiegel (2; 12) ansteuernde Steuerung (7; 17) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der adaptive Spiegel (2; 12) nahe am Auskoppelspiegel (8; 18) angeordnet ist.

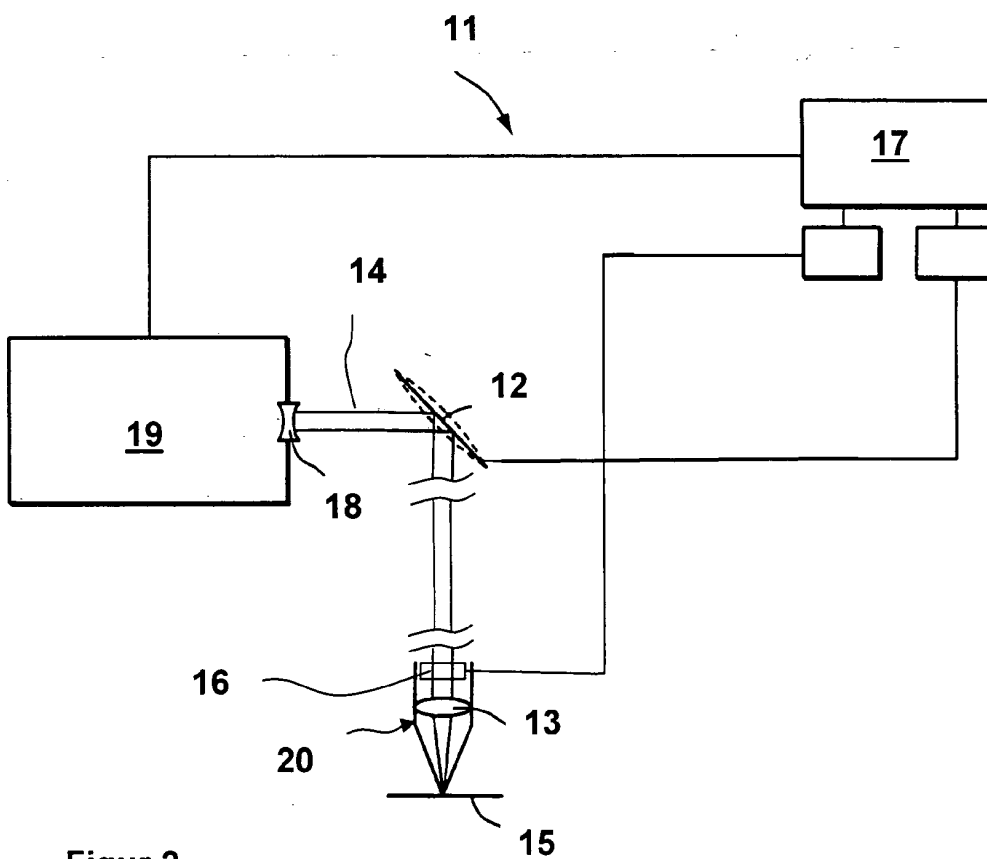
15 **2.** Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (7; 17) zur Anpassung der Prozessparameter der Laserbearbeitung wie Brennweite und Strahldurchmesser ausgebildet ist.

- 3.** Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (7; 17) zur Kompensation von Änderungen des Auskoppelspiegels (8; 18) ausgebildet ist.
- 5 **4.** Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Überwachungseinrichtung für den Auskoppelspiegel (8; 18) vorgesehen ist.

1 / 1



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/005147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23K26/06 B23K26/42

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

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/008091 A1 (BRANDINGER JAY J ET AL) 24 January 2002 (2002-01-24) paragraphs [0017] - [0019] paragraph [0032] - paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0040]; figure 1	1-3
X	US 2001/045418 A1 (BRANDINGER JAY J ET AL) 29 November 2001 (2001-11-29) the whole document	1-3
X	US 5 676 866 A (IN DEN BAEUMEN ET AL) 14 October 1997 (1997-10-14) the whole document	1-3
	----- -/--	

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 document 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

3 July 2006

Date of mailing of the international search report

11/07/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/005147

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 528 762 B2 (MAYER JOACHIM) 4 March 2003 (2003-03-04) cited in the application the whole document -----	1-4
A	EP 1 310 782 A (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO. KG) 14 May 2003 (2003-05-14) cited in the application -----	
A	EP 1 398 612 A (TRUMPF LASERTECHNIK GMBH) 17 March 2004 (2004-03-17) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/005147

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002008091	A1	24-01-2002	NONE	
US 2001045418	A1	29-11-2001	NONE	
US 5676866	A	14-10-1997	DE 19513354 A1 JP 3748280 B2 JP 8047789 A	14-12-1995 22-02-2006 20-02-1996
US 6528762	B2	04-03-2003	US 2002108939 A1	15-08-2002
EP 1310782	A	14-05-2003	US 2003090256 A1	15-05-2003
EP 1398612	A	17-03-2004	US 2004114134 A1	17-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/005147

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23K26/06 B23K26/42		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/008091 A1 (BRANDINGER JAY J ET AL) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Absätze [0017] - [0019] Absatz [0032] - Absatz [0033] Absatz [0038] - Absatz [0040]; Abbildung 1	1-3
X	US 2001/045418 A1 (BRANDINGER JAY J ET AL) 29. November 2001 (2001-11-29) das ganze Dokument	1-3
X	US 5 676 866 A (IN DEN BAEUMEN ET AL) 14. Oktober 1997 (1997-10-14) das ganze Dokument	1-3
A	US 6 528 762 B2 (MAYER JOACHIM) 4. März 2003 (2003-03-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-4
-/--		
<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* älteres Dokument, 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 anderen 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
3. Juli 2006		11/07/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/005147

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 310 782 A (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO. KG) 14. Mai 2003 (2003-05-14) in der Anmeldung erwähnt -----	
A	EP 1 398 612 A (TRUMPF LASERTECHNIK GMBH) 17. März 2004 (2004-03-17) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005147

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002008091 A1	24-01-2002	KEINE	
US 2001045418 A1	29-11-2001	KEINE	
US 5676866 A	14-10-1997	DE 19513354 A1 JP 3748280 B2 JP 8047789 A	14-12-1995 22-02-2006 20-02-1996
US 6528762 B2	04-03-2003	US 2002108939 A1	15-08-2002
EP 1310782 A	14-05-2003	US 2003090256 A1	15-05-2003
EP 1398612 A	17-03-2004	US 2004114134 A1	17-06-2004