

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50402/2015 (51) Int. Cl.: **B23K 26/04** (2014.01)
(22) Anmeldetag: 13.05.2015 **B23K 26/08** (2014.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2016 **B23K 26/00** (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 201456866 U
JP S63157779 A

(71) Patentanmelder:
TRODAT GMBH
4600 WELS (AT)

(54) **Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes () mit einem Laserplotter und Laserplotter hierfür**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes (7) mit einem Laserplotter (2) sowie einen Laserplotter (2), bei dem in einem Gehäuse (3) des Laserplotters (2) zumindest eine Strahlquellen (4) in Form eines Laser (5,6) zu bearbeitendes Werkstück (7) eingesetzt wird. Das Werkstück (7) wird auf einem Bearbeitungstisch (9) abgelegt und ein von der Strahlquelle (4) abgegebener Laserstrahl (10) wird über Umlenkelemente (11) an zumindest eine Fokussiereinheit (12) gesendet, von der der Laserstrahl (10) in Richtung Werkstück (7) abgelenkt und zur Bearbeitung fokussiert wird. Die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des Laserstrahl (10) zum Werkstückes (7), erfolgt über eine in einer Steuereinheit (13) laufende Software, sodass das Werkstück (7) Zeile für Zeile durch Verstellung eines Schlittens bearbeitet wird. Bevorzugt wird an einer externen Komponente (14), insbesondere einem Computer oder einem Steuergerät, eine Grafik (17) und/oder ein Text (18) erstellt, welche an die Steuereinheit (13) des Laserplotters (2) übergeben wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik (17) und/oder des Textes (18), zum Steuern der einzelnen Elemente des Laserplotters (2) vornimmt. Nach dem Einlegen des Werkstückes (7) in dem Bearbeitungsbereich (8) wird ein Laser-Pointer (27) des Lasers (5,6) auf oder in dem Bereich des Werkstückes (7) positioniert,

worauf nach Aktivierung des Bearbeitungsprozesses oder eines Fokussierprozesses vorzugsweise eine Positionskorrektur durchgeführt wird. Anschließend wird eine Abstandsmessung (32) auf eine Oberfläche (28) des Werkstückes (7) durchgeführt und die ermittelten Daten werden an die Steuereinheit (13) übergeben, die anschließend eine Berechnung einer Position des Bearbeitungstisches (9) für den optimalen Fokuspunkt des Lasers (5,6) unter Berücksichtigung von vorgegebenen Parameter, insbesondere der verwendeten austauschbaren Laserlinse (32), durchführt und anschließend der Bearbeitungstisch (9) verstellt wird.

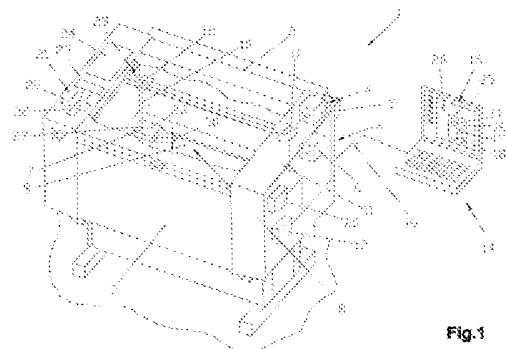


Fig.1

Zusammenfassung:

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften
5 eines Werkstückes (7) mit einem Laserplotter (2) sowie einen Laserplotter (2), bei dem in
einem Gehäuse (3) des Laserplotters (2) zumindest eine Strahlquellen (4) in Form eines
Laser (5,6) zu bearbeitendes Werkstück (7) eingesetzt wird. Das Werkstück (7) wird auf
einem Bearbeitungstisch (9) abgelegt und ein von der Strahlquelle (4) abgegebener
Laserstrahl (10) wird über Umlenkelemente (11) an zumindest eine Fokussiereinheit (12)
10 gesendet, von der der Laserstrahl (10) in Richtung Werkstück (7) abgelenkt und zur
Bearbeitung fokussiert wird. Die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des
Laserstrahl (10) zum Werkstückes (7), erfolgt über eine in einer Steuereinheit (13)
laufende Software, sodass das Werkstück (7) Zeile für Zeile durch Verstellung eines
Schlittens bearbeitet wird. Bevorzugt wird an einer externen Komponente (14),
15 insbesondere einem Computer oder einem Steuergerät, eine Grafik (17) und/oder ein Text
(18) erstellt, welche an die Steuereinheit (13) des Laserplotters (2) übergeben wird, die
eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik (17) und/oder des
Textes (18), zum Steuern der einzelnen Elemente des Laserplotters (2) vornimmt. Nach
dem Einlegen des Werkstückes (7) in dem Bearbeitungsbereich (8) wird ein Laser-Pointer
20 (27) des Lasers (5,6) auf oder in dem Bereich des Werkstückes (7) positioniert, worauf
nach Aktivierung des Bearbeitungsprozesses oder eines Fokussierprozesses
vorzugsweise eine Positionskorrektur durchgeführt wird. Anschließend wird eine
Abstandsmessung (32) auf eine Oberfläche (28) des Werkstückes (7) durchgeführt und
die ermittelten Daten werden an die Steuereinheit (13) übergeben, die anschließend eine
25 Berechnung einer Position des Bearbeitungstisches (9) für den optimalen Fokuspunkt des
Lasers (5,6) unter Berücksichtigung von vorgegebenen Parameter, insbesondere der
verwendeten austauschbaren Laserlinse (32), durchführt und anschließend der
Bearbeitungstisch (9) verstellt wird.

30 Fig. 1

Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes () mit einem Laserplotter und Laserplotter hierfür

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstücks mit einem Laserplotter und einen Laserplotter, wie sie in den Ansprüchen 1 und 9 beschrieben sind.

10 Bei Laserplottern wird das Laserlicht mit einer Fokussierlinse scharf gebündelt. Im Fokus des Laserstrahls entsteht dabei eine extrem hohe Leistungsdichte, mit der Werkstoffe geschmolzen oder verdampft, graviert, markiert oder beschriftet werden können. Um diesen Fokus herzustellen, kamen bisher beim Laserplotter im allgemeinen Stand der Technik verschiedenste Methoden zum Einsatz:

15 Manuelle Fokussierung: Der höhenverstellbare Bearbeitungstisch des Laserplotters wird mittels vorzugswiese zweier Tasten gehoben oder gesenkt (Z-Achse). Die Fokusposition wird mit einem so genannten "Fokustool" (Abstandslehre), visuell ermittelt. Jede Linsenbrennweite benötigt dabei ein eigenes Fokustool. Üblicherweise stehen mehrere Linsenbrennweiten, nämlich 1,5; 2; 2,5; 2,85; 3,2; 4 und 5 Zoll, zur Verfügung. Nachteil bei einer derartigen manuellen Einstellung ist, dass diese ein sehr hohe Ungenauigkeit bei der
20 Bedienung ermöglichen, da der Nutzer manuell in der Höhe verstellt und somit oftmals nicht rechtzeitig den Bearbeitungstisch stoppt. Dadurch leidet die Qualität bei einer Gravur sehr, da der fokussierte Laserstrahl nicht optimal auf die Oberfläche des Werkstückes abgestimmt ist.

25 Automatische Fokussierung via Software: Hier wird im Computer ein Programm gestartet, welches den Laserplotter mit Daten versorgt. Dabei ist es jedoch erforderlich, dass der Nutzer die Dicke des Werkstücks kennen muss und diese richtig in die Software eingeben muss, so die Dicke des zu bearbeitenden Materials gespeichert werden kann. Weiters muss vom Nutzer die richtige Linse ausgewählt werden. Bei Auswahl der Funktion
30 "automatische Software-Fokussierung" im Computer wird vor jeder Laserbearbeitung der Bearbeitungstisch (Z-Achse) in die, aus Materialdicke, Linsenbrennweite und vorheriger Tisch (Z) Position errechnete und die Lage korrigiert. Hier besteht ein großer Nachteil, da der Nutzer Fehleingaben vornehmen bzw. genau wissen muss, welche Komponenten eingesetzt werden und wie Dick das zu bearbeitende Werkstück ist.

Automatische Fokussierung mit Lichtschranke: Dabei befindet sich im Bearbeitungsraum des Laserplotters eine Lichtschranke, die vorzugsweise an der Y-Position ca. 40mm beanstandet ist. Die Lichtschranke misst dabei über den gesamten Bearbeitungstisch. Nach dem Einlegen des zu bearbeitenden Werkstückes kann der Benutzer direkt an der

5 Maschinentastatur eine automatische Fokussierung auf Materialdicke starten. Dieser so genannte "Hardware-Autofokus" wird durch vorzugsweise gleichzeitiges drücken der Tasten Z-aufwärts und Z-abwärts ausgelöst. Die Maschinensteuerung erkennt darauf hin, ob der Bearbeitungstisch gehoben oder gesenkt werden muss, um die Materialoberfläche auf das Niveau der Lichtschranke zu bewegen. Nachteil ist hierbei, dass nur an einer

10 bestimmten Stelle, vorzugsweise nur an der Position Y=40mm fokussiert werden. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass auf Materialien, welche dünner als das seitlich angebrachte Y-Lineal (Anschlag; 2mm) sind, kann nicht fokussiert werden, was für das Ausschneiden von Papier, Stoff, und dergleichen der Fall ist. Auch ist der Lichtschranke ist nur für eine Linsenbrennweite geeignet, sodass bei geänderter Linse der Nutzer eine

15 Korrektur via der Maschinensteuerung vornehmen müsste.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren und einen Laserplotter zu schaffen, bei dem eine möglichst einfache Fokussierung auf ein eingelegtes Werkstück möglich ist. Auch soll es möglich sein, dass das Werkstück auf jede beliebige Position im

20 Bearbeitungsraum des Laserplotters positionierbar ist. Eine weitere Aufgabe liegt darin, die obgenannten Nachteile zu vermeiden.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes () mit einem Laserplotter gelöst, bei dem nach dem

25 Einlegen des Werkstückes in dem Bearbeitungsbereich ein Laser-Pointer des Lasers auf oder in dem Bereich des Werkstückes positioniert wird, worauf nach Aktivierung des Bearbeitungsprozesses oder Fokussierprozesses vorzugsweise eine Positionskorrektur durchgeführt wird und anschließend eine Abstandsmessung auf die Oberfläche des Werkstückes durchgeführt wird und die ermittelten Daten an die Steuereinheit übergeben

30 wird, die anschließend eine Berechnung einer Position des Bearbeitungstisches für den optimalen Fokuspunkt des Lasers unter Berücksichtigung von vorgegebenen Parameter, insbesondere der verwendeten austauschbaren Laserlinse, durchführt und anschließend der Bearbeitungstisch verstellt wird.

Vorteilhaft ist hierbei, dass dadurch das Werkstück auf jede beliebige Position im

35 Bearbeitungsbereich eingelegt werden kann, wobei der Benutzer über den Laser-Pointer

eine grobe Lagebestimmung vornimmt und somit anschließend eine einfache Abstandsmessung auf das eingelegte Werkstück vorgenommen werden kann. Auch ist es damit möglich, dass unebenen, bombierten und stufigen Werkstücke eingesetzt werden kann, da der Nutzer den Fokuspunkt über den Laser-Pointer bestimmen kann. Bei der
 5 eingesetzten Abstandsmessung wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass damit die Oberfläche des Werkstückes erfasst wird, sodass entsprechende Abstände ermittelt werden können, wobei es auch möglich ist, dass ein entsprechendes Oberflächenprofil erstellt wird, welches dem Nutzer am Bildschirm angezeigt wird. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass durch Kenntnis des Oberflächenverlaufes während dem
 10 Bearbeitungsvorgang den Fokus, insbesondere den Bearbeitungstisch, zu verstellen, sodass bei unterschiedlichen Werkstückhöhen immer die optimale Fokussierung gegeben ist.

Eine vorteilhafte Maßnahme liegt darin, dass bei der Verstellung des Bearbeitungstisches
 15 eine ständige Abstandsmessung durchgeführt wird. Dadurch kann der Bearbeitungstisch optimal auf die Oberfläche des Werkstückes ausgerichtet werden. Selbstverständlich ist auch möglich, dass eine Verstellung des Bearbeitungstisches ohne der Abstandsmessung durchgeführt wird, da die Position des Bearbeitungstisches vorher ermittelt wurde.

Von Vorteil ist auch ein Maßnahme, bei der nach dem Aktivieren des
 20 Bearbeitungsvorganges die Fokussiereinheit um einen definierbaren Korrekturfaktor verstellt wird, damit die Abstandsmessung an der Position des Laser-Pointers erfolgt. Dadurch wird ein einfacher Aufbau der Fokussiereinheit erreicht, da die Montage der Abstands-Messvorrichtung außerhalb des Laser-Pointers und der Laseroptik erfolgen
 25 kann, wobei jedoch die Messung des Abstandes exakt auf der Position des Laser-Pointers erfolgt. Der Nutzer braucht somit keine Korrekturen vornehmen, sodass die Bedienerfreundlichkeit erhöht wird. Dabei ist es auch möglich, dass bei einem Tausch der Fokuseinheit mit der Abstands-Messvorrichtung bei unterschiedlicher Position der Abstands-Messvorrichtung wiederum nur ein neuer Korrekturwert eingestellt werden
 30 muss.

Vorteilhaft ist eine Maßnahme, bei der die Abstandsmessung über Ultraschall erfolgt.
 .Dadurch kann die Oberfläche der unterschiedlichsten Materialien sicher erkannt werden. Gleichzeitig ist ein kostengünstiger Einsatz bereits bekannter Ultraschal-
 35 Abstandsmessungen aus anderen Fachgebieten möglich, da die Befestigung an der

Fokussiereinheit beliebig erfolgen kann. Gleichzeitig ist es nicht erforderlich, dass der Nutzer die Position exakt einstellen kann, da über die Ultraschallmessung ein größerer Bereich abgedeckt wird und trotzdem der höchste Punkt des Werkstückes ermittelt werden kann.

5

Eine vorteilhafte Maßnahme liegt darin, dass während der Abstandsmessung die Fokussiereinheit des Laserplotters entsprechend einer voreinstellbaren Bewegungsbahn verstellt wird. Dadurch kann ein größerer Bereich erfasst werden, sodass die Positionierung über den Laser-Pointer nicht genau erfolgen muss. Ein weiterer Vorteil ist, dass damit geringere Höhenunterschiede, die der Benutzer ev. nicht mit freiem Auge erkennen kann, bei der Ausrichtung auf den höchsten Punkt des Werkstückes dieser ermittelt werden kann. Ist genügend Zeit vorhanden, so ist es auch möglich, dass der Nutzer nur eine Fokussierprozess startet und anschließend der gesamte Bearbeitungsbereich mit dem Ultraschall-Sensor erfasst wird, sodass keine Voreinstellung der Position notwendig ist.

10

15

Von Vorteil ist eine Maßnahme, bei der vor dem Start des Bearbeitungsprozesses der Bearbeitungstisch und die Fokussiereinheit, insbesondere der Laser-Pointer, zur Bestätigung der Position verstellt werden. Dadurch wird dem Benutzer über den Laser-Pointer die ermittelte Position angezeigt, worauf dieser die Position bestätigen oder korrigieren kann. Dabei ist es auch möglich, dass nach Ablauf einer gewissen Zeitdauer, beispielsweise von 5 sec, der Bearbeitungsvorgang ohne Bestätigung des Benutzers gestartet wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass diese Option der ermittelten Positionsanzeige in der Software des Laserplotters deaktivierbar ist.

20

25

Eine vorteilhafte Maßnahme liegt darin, dass aufgrund der ermittelten Daten eine Lageerkennung des Werkstückes durchgeführt wird. Dadurch kann der Benutzer das Werkstück beliebig einlegen, wodurch die Bedienerfreundlichkeit wesentlich erhöht wird.

30

Es ist eine Maßnahme von Vorteil, bei der mehrere Parameter des Bearbeitungsprozesses mit den Daten der Abstandsmessung zum Ermitteln des Fokus kombiniert werden. Dadurch kann eine optimale Anpassung an die unterschiedlichsten Komponenten erfolgen.

Weiters wird die Aufgabe der Erfindung auch durch einen Laserplotter gelöst, bei dem im Bereich der Fokussiereinheit eine Abstandsmesseinrichtung angeordnet ist, und diese zum Übersenden der ermittelten Daten, insbesondere der Höhe oder Abstandes des eingelegten Werkstückes, mit der Steuereinheit verbunden ist.

- 5 Vorteilhaft ist hierbei, dass dadurch die Einstellung des Fokus des Lasers nicht auf den Bearbeitungstisch erfolgt, sondern direkt auf die Höhe des Werkstückes ausgerichtet wird. Dadurch kann die Laserqualität wesentlich verbessert werden. Ein weiterer wesentlich Vorteil liegt darin, dass durch das verwendete System, insbesondere einer Ultraschall-Abstandsmessung, die Positionierung nicht exakt erfolgen muss, da das
- 10 Abstandsmesssystem einen größeren Bereich abdeckt, wodurch die Bedienerfreundlichkeit verbessert wird.

- Von Vorteil ist eine Ausbildung, bei der die Abstandsmesseinrichtung durch einen Ultraschallsensor gebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass bereits kostengünstige System
- 15 aus dem Stand der Technik eingesetzt werden können, die im Bereich der Fokussiereinheit befestigt sind.

- Eine Ausbildung ist von Vorteil, bei der im Laserplotters, insbesondere in einer Steuereinheit, ein Positionskorrekturwert für die Abstandsmesseinrichtung gespeichert ist.
- 20 Dadurch kann jede beliebige Abstandsmesseinrichtung unterschiedlichster Baugröße eingesetzt werden, da für die Abstandsmessung die Fokussiereinheit und somit die Abstandsmesseinrichtung entsprechend verfahren wird.

- Schließlich ist eine Ausbildung von Vorteil, bei der mehrere Abstandsmesseinrichtungen, insbesondere Ultraschallsensoren, an der Fokussiereinheit positioniert sind. Dadurch kann
- 25 die Qualität der Abstandsmessung erhöht werden, da für unterschiedliche Materialien die entsprechende Abstandsmesseinrichtung ausgewählt werden kann.

- Die Erfindung wird anschließend in Form von Ausführungsbeispielen beschrieben, wobei
- 30 darauf hingewiesen wird, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele bzw. Lösungen begrenzt ist.

Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung mit einem Laserplotters und damit verbundenen Anzeigeelement;

Fig. 2 eine schaubildliche Darstellung der Fokussiereinheit mit der daran angeordneten Abstandsmesseinrichtung, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

5

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlichen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die beschriebene Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Auch können Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen.

15

In Fig. 1 ist ein Bearbeitungsgerät 1, insbesondere ein Laserplotter 2, oder auch Lasergravierer genannt, schematisch dargestellt, bei dem in einem Gehäuse 3 zumindest eine, insbesondere zwei Strahlenquellen 4 in Form von Lasern 5, 6 angeordnet und betrieben werden. Die Laser 5 und 6 wirken vorzugsweise abwechselnd auf das zu bearbeitende Werkstück 7 ein, wobei das Werkstück 7 in einem Bearbeitungsbereich 8 des Laserplotters 2, insbesondere auf einem Bearbeitungstisch 9, positioniert ist. Ein von der Strahlenquelle 4 abgegebener Laserstrahl 10 wird über Umlenkelemente 11 an zumindest eine verfahrbare Fokussiereinheit 12 gesendet, von der der Laserstrahl 10 in Richtung Werkstück 7 abgelenkt wird und zur Bearbeitung fokussiert wird. Die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des Laserstrahls 10 zum Werkstück 7 erfolgt über eine in einer Steuereinheit 13 laufende Software, wobei an einer externen Komponente 14, insbesondere an einem Anzeigeelement 15 in Form eines Computers 15 oder einem Steuergerät, ein Bearbeitungsjob 16 mit einer Grafik 17 und/oder ein Text 18, erstellt und/oder geladen wird, welcher an die Steuereinheit 13 des Laserplotters 2 über eine Datenverbindung 19 übergeben wird, die aus einer hinterlegten Datenbank 20 eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere des Bearbeitungsjobs 16 mit der Grafik 17 und/oder des Textes 18, zum Steuern der einzelnen Elemente des Laserplotters 2 vornimmt.

20

25

30

35

Weiters weißt der Laserplotter 2 Eingabemittel 21, insbesondere Richtungstasten 22 zum Verfahren und Positionieren der Fokuseinheit 12 und somit des Laserstrahls 10 auf. Dabei ist es möglich das zusätzliche weitere Eingabetasten 21 beispielsweise in Form einer Bestätigungstaste 23 oder dergleichen vorhanden sind. Es ist auch möglich, dass am

5 Bearbeitungsgerät 1 ein Anzeigemonitor 24 vorhanden ist, an dem beispielsweise dieselben Funktionen und Anzeigen entsprechend dem Anzeigeelemente 15 dargestellt wird. Dieser Anzeigemonitor 24 kann dabei als Touch-Monitor 24 ausgeführt sein, sodass der Benutzer durch Berührung die Steuerung bzw. Eingaben vornehmen kann bzw. dies über die Eingabemitteln 21 vornimmt.

10

Auf eine weitere detaillierten Beschreibung des mechanischen Aufbau eines derartigen Laserplotters 2 wird nicht mehr näher eingegangen, da dieser aus den Stand der Technik, insbesondere aus der WO 1999/038643 A der Anmelderin, bereits bekannt ist und aus dieser entnommen werden kann. Selbstverständlich ist auch ein Aufbau aus anderen aus

15 dem Stand der Technik bekannten Laserplottern 2 möglich. Um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, ist vorgesehen, dass an dem Anzeigeelement 15 oder am Laserplotter 2 angeordnete Anzeigemonitor 24 ein Arbeitsbereich 25 mit einer Laserposition 26 korrespondierend zum Bearbeitungsbereich 8 des Laserplotters 2 und der Position des Laserstrahls 10 der Laser 5,6 bzw. der Fokussiereinheit 12, die durch einen üblichen

20 Laser-Pointer 27 im Bearbeitungsbereich 8 sichtbar gemacht wird, dargestellt ist.

20

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die Bedienerfreundlichkeit in Bezug auf die Fokussierung des Laserplotters 2 vereinfacht wird, in dem eine sogenannte halb-automatische Einstellung des Fokus für den oder die Laser 5,6 vorgenommen wird, d.h.,

25 dass der Nutzer zuerst eine grobe Einstellung, insbesondere eine grobe Positionierung über den Laser-Pointer 27, vornehmen muss, worauf eine automatische Abstandsermittlung zur Oberfläche 28 des Werkstückes 7 erfolgt. Hierzu ist im Bereich der Fokussiereinheit 12 eine Abstandsmesseinrichtung 29 angeordnet, wobei diese zum Übersenden der ermittelten Daten, insbesondere einer Höhe 30 des eingelegten

30 Werkstückes 7, mit der Steuereinheit 13 verbunden ist. Dadurch ist es möglich, dass nach dem Einlegen des Werkstückes 7 in dem Bearbeitungsbereich 8 der Laser-Pointer 27 des Lasers 5,6 auf oder in dem Bereich des Werkstückes 7 positioniert wird, worauf nach Aktivierung des Bearbeitungsprozesses oder eines Fokussierungsprozesses eine Abstandsmessung 31, wie schematisch in Fig. 2 angedeutet, auf die Oberfläche 28 des

35 Werkstückes 7 durchgeführt wird und die ermittelten Daten an die Steuereinheit 13

35

übergeben wird, die anschließend eine Berechnung einer Position des Bearbeitungstisches 9 für den optimalen Fokuspunkt des Lasers 5,6 unter Berücksichtigung von vorgegebenen Parameter, insbesondere der verwendeten austauschbaren Laserlinse 32, durchführt und anschließend der Bearbeitungstisch 9
5 verstellt wird.

Hierbei ist im Laserplotter 2, insbesondere in der Speichereinheit 13, für die unterschiedlichsten einsetzbaren Laserlinse 32 ein entsprechender Parameter "Laserlinse oder Linse 1,5; Laserlinse oder Linse 2; Laserlinse oder Linse 2,5; Laserlinse oder Linse
10 2,85; Laserlinse oder Linse 3,2; Laserlinse oder Linse 4 und Laserlinse oder Linse 5" hinterlegt, sodass im Zusammenspiel mit den ermittelten Daten von der Abstandsmesseinrichtung 29, insbesondere der Höhe 30 des Werkstücks 7, eine entsprechende Position für den Bearbeitungstisch 9 ermittelt und eingestellt wird. Die Abstandsmesseinrichtung 29 wird dabei durch einen Ultraschallsensor gebildet, der dazu
15 geeignet ist, dass dieser alle zu bearbeitenden Materialien bzw. Materiallegierungen oder -Materialgemische, insbesondere Glas, Alu, Stahl, Holz, Kunststoff, Stoffe, odgl., erfassen kann, die auch vom Laser 5,6 verarbeitet werden können, d.h., dass der Ultraschallsensor auf den Einsatzbereich des Lasers 5,6 abgestimmt ist.

Nachdem eine Abstandsmessung 32 durchgeführt wurde, werden die ermittelten Daten von der Abstandsmesseinrichtung 29 an die Steuereinheit 13 übergeben, die anschließend den entsprechenden Fokuspunkt berechnet. Ist dies abgeschlossen, so wird bei einem Start eines Bearbeitungsprozesses der Bearbeitungstisch 9 entsprechend verstellt. Hierbei wird vorzugsweise bei der Verstellung des Bearbeitungstisches 9 eine
25 ständige Abstandsmessung 32 von der Abstandsmesseinrichtung 29 durchgeführt, sodass ev. Korrekturen noch vorgenommen werden kann. Dies ist insofern von Vorteil, wenn nämlich der Bearbeitungstisch 9 sehr weit zur Abstandsmesseinrichtung 29 entfernt positioniert ist und das Werkstück 7 nur eine sehr geringe Höhe 30 aufweist, so ist das Messergebnis nicht so sehr exakt, da der Messbereich vergrößert und ungenau ist. Wird
30 jedoch anschließend der Bearbeitungstisch 9 verfahren und nähert er sich der Abstandsmesseinrichtung 29 so wird die Genauigkeit erhöht. Somit kann durch eine ständige Abstandsmessung 32 bei der Positionierung noch entsprechende Korrekturen vorgenommen werden, sodass eine optimale Einstellung des Bearbeitungstisches 9 erzielt wird.

35

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird zur Erhöhung der Genauigkeit für die Abstandsmessung 32 noch eine Korrektur der Fokussiereinheit 12, insbesondere der Abstandsmesseinheit 29, vorgenommen, d.h., dass nach dem Aktivieren des Bearbeitungsvorganges oder eines Fokussiervorganges die Fokussiereinheit 12 um einen
5 definierbaren Korrekturfaktor, der im Laserplotter 2, insbesondere in der Steuereinheit 13 hinterlegt bzw. gespeichert ist, verstellt, damit die Abstandsmessung an der Position des Laser-Pointers 27 erfolgt, sodass exakt jene Position vermessen wird, welche der Nutzer über den Laser-Pointer 27 eingestellt hat, d.h., dass der Korrekturwert den Ausgleich der Positionen des Laser-Pointers 27 zur Abstandsmesseinrichtung 29 entspricht.

10

Weiters ist es auch möglich, dass während der Abstandsmessung 32 die Fokussiereinheit 12 des Laserplotters 2 entsprechend einer voreinstellbaren Bewegungsbahn verstellt wird, d.h., dass bei aktiver Abstandsmessung 32 die Fokussiereinheit 12 mit dem daran befestigten Abstandsmesseinrichtung 29 verfahren werden, sodass ein größerer Bereich
15 für die Abstandsmessung 32 abgedeckt wird. Ein derartiges Vorgehen kann vom Nutzer in der in der Steuereinheit 13 laufenden Software aktivieren bzw. deaktivieren werden, sodass beispielsweise bei großen Werkstücken 7 dies aktiviert wird, um das gesamte Werkstücke 7, insbesondere die Oberfläche 30 des Werkstückes 7, zu ermitteln.

20

Darüber hinaus ist es möglich, dass aufgrund der ermittelten Daten von der Abstandsmesseinrichtung 29 oder von der Steuereinheit 13 eine Lageerkennung des Werkstückes 7 durchgeführt wird, da durch die Verwendung von Ultraschall die unterschiedlichsten Konturen des Werkstückes 7 erfasst werden und diese über die Software anschließend ausgewertet werden kann, d.h., dass von der Software festgestellt
25 werden kann, wie das Werkstück 7 im Bearbeitungsbereich 8 eingelegt wurde, sodass der Bearbeitungsprozess entsprechend ausgerichtet werden kann.

30

Durch die Verwendung von Ultraschallsensoren ist es auch möglich, dass während des Bearbeitungsprozesses eine Abstandsmessung 32 durchgeführt werden kann, da der Ultraschall keinen Einfluss auf den Laserstrahl 10 hat. Ebenso beeinträchtigt der beim Bearbeitungsprozesse vom Laserstrahl 10 verursachte Rauch nicht das Messergebnis des Ultrastrahlsensors. Speziell bei großen Werkstücken 7, die viele und vorzugsweise große Höhenunterschiede aufweisen, ist es von Vorteil, wenn der Fokuspunkt während des Betriebes korrigiert wird bzw. der Bearbeitungstisch 9 während des Prozesses
35 entsprechen verfahren wird.

Selbstverständlich ist es auch möglich, dass an der Fokussiereinheit 12 eine weitere oder mehrere Ultraschallsensoren zum Abstandsmessen 32 angeordnet sein können, wobei zu den entsprechenden Ultraschallsensoren entsprechende Korrekturwerte hinterlegt werden.

- 5 Der Vorteil bei einer derartigen Lösung liegt darin, dass die verschiedenen Ultraschallsensoren für unterschiedlichsten Material verwendet werden. Dabei ist es möglich, dass in der Software das entsprechende Material ausgewählt wird, sodass anschließend der entsprechende Ultraschallsensor für die Messung aktiviert wird oder dass alle Ultraschallsensoren gleichzeitig messen und das beste Signal bzw. die besten
- 10 Daten übermittelt werden.

- Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Systems 1 und deren Komponenten bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt
- 15 wurden.

- Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen bilden.
- 20

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes (7) mit einem Laserplotter (2), bei dem in einem Gehäuse (3) des Laserplotters (2) zumindest eine Strahlquellen (4) in Form eines Laser (5,6) zu bearbeitendes Werkstück (7) eingesetzt wird, wobei das Werkstück (7) auf einem Bearbeitungstisch (9) abgelegt wird und ein von der Strahlquelle (4) abgegebener Laserstrahl (10) über Umlenkelemente (11) an zumindest eine Fokussiereinheit (12) gesendet wird, von der der Laserstrahl (10) in Richtung Werkstück (7) abgelenkt und zur Bearbeitung fokussiert wird, wobei die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des Laserstrahl (10) zum Werkstückes (7) über eine in einer Steuereinheit (13) laufende Software erfolgt, sodass das Werkstück (7) Zeile für Zeile durch Verstellung eines Schlittens bearbeitet wird, wobei bevorzugt an einer externen Komponente (14), insbesondere einem Computer oder einem Steuergerät, eine Grafik (17) und/oder ein Text (18) erstellt wird, welche an die Steuereinheit (13) des Laserplotters (2) übergeben wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik (17) und/oder des Textes (18), zum Steuern der einzelnen Elemente des Laserplotters (2) vornimmt dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Einlegen des Werkstückes (7) in dem Bearbeitungsbereich (8) ein Laser-Pointer (27) des Lasers (5,6) auf oder in dem Bereich des Werkstückes (7) positioniert wird, worauf nach Aktivierung des Bearbeitungsprozesses oder eines Fokussierprozesses vorzugsweise eine Positionskorrektur durchgeführt wird und anschließend eine Abstandsmessung (32) auf eine Oberfläche (28) des Werkstückes (7) durchgeführt wird und die ermittelten Daten an die Steuereinheit (13) übergeben wird, die anschließend eine Berechnung einer Position des Bearbeitungstisches (9) für den optimalen Fokuspunkt des Lasers (5,6) unter Berücksichtigung von vorgegebenen Parameter, insbesondere der verwendeten austauschbaren Laserlinse (32), durchführt und anschließend der Bearbeitungstisch (9) verstellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Verstellung des Bearbeitungstisches (9) eine ständige Abstandsmessung (32) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aktivieren des Bearbeitungsvorganges oder eines Fokussierprozesses die Fokussiereinheit (12) um einen definierbaren Korrekturfaktor verstellt wird, damit die Abstandsmessung (32) an der Position des Laser-Pointers (27) erfolgt.
- 5
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsmessung (32) über Ultraschall erfolgt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während der Abstandsmessung (32) die Fokussiereinheit (12) des Laserplotters (2) entsprechend einer voreinstellbaren Bewegungsbahn verstellt wird.
- 10
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Start des Bearbeitungsprozesses der Bearbeitungstisch (9) und die Fokussiereinheit (12), insbesondere der Laser-Pointer (27), zur Bestätigung der Position verstellt werden.
- 15
7. Verfahren nach einem oder mehrere der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der ermittelten Daten eine Lageerkennung des Werkstückes (7) durchgeführt wird.
- 20
8. Verfahren nach einem oder mehrere der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Parameter des Bearbeitungsprozesses mit den Daten der Abstandsmessung (32) zum Ermitteln des Fokus kombiniert werden.
- 25
9. Laserplotter (2), umfassend zumindest einen Gehäuse (3) und ein mit diesem verbundenen oder integrierten Anzeigeelement (15), insbesondere einem Computer, wobei der Laserplotter (2) zumindest einem Bearbeitungsbereich (8) zum Positionieren eines Werkstückes (7), zumindest eine vorzugsweise zwei oder mehr Strahlenquellen (4) in Form von Lasern (5,6) mit entsprechenden Umlenkelementen (11) und einer vorzugsweise verfahrbaren Fokussiereinheit (12) und einer Steuereinheit (13) zum Steuern der einzelnen Elemente aufweist und die Steuereinheit (13) zum Empfang von an einer externen Komponente, insbesondere an dem Anzeigeelement (15), erzeugten Daten, insbesondere einer Grafik (17) oder Text (18), ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der
- 30
- 35

Fokussiereinheit (12) eine Abstandsmesseinrichtung (29) angeordnet ist, und diese zum Übersenden der ermittelten Daten, insbesondere der Höhe (30) oder Abstandes des eingelegten Werkstückes (7), mit der Steuereinheit (13) verbunden ist.

5

10. Laserplotter (2) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsmesseinrichtung (29) durch einen Ultraschallsensor gebildet ist.

10

11. Laserplotter (2) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Laserplotter (2), insbesondere in der Steuereinheit (13), ein Positionskorrekturwert für die Abstandsmesseinrichtung (29) gespeichert ist.

15

12. Laserplotter (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Abstandsmesseinrichtungen (29), insbesondere Ultraschallsensoren, an der Fokussiereinheit (12) positioniert sind.

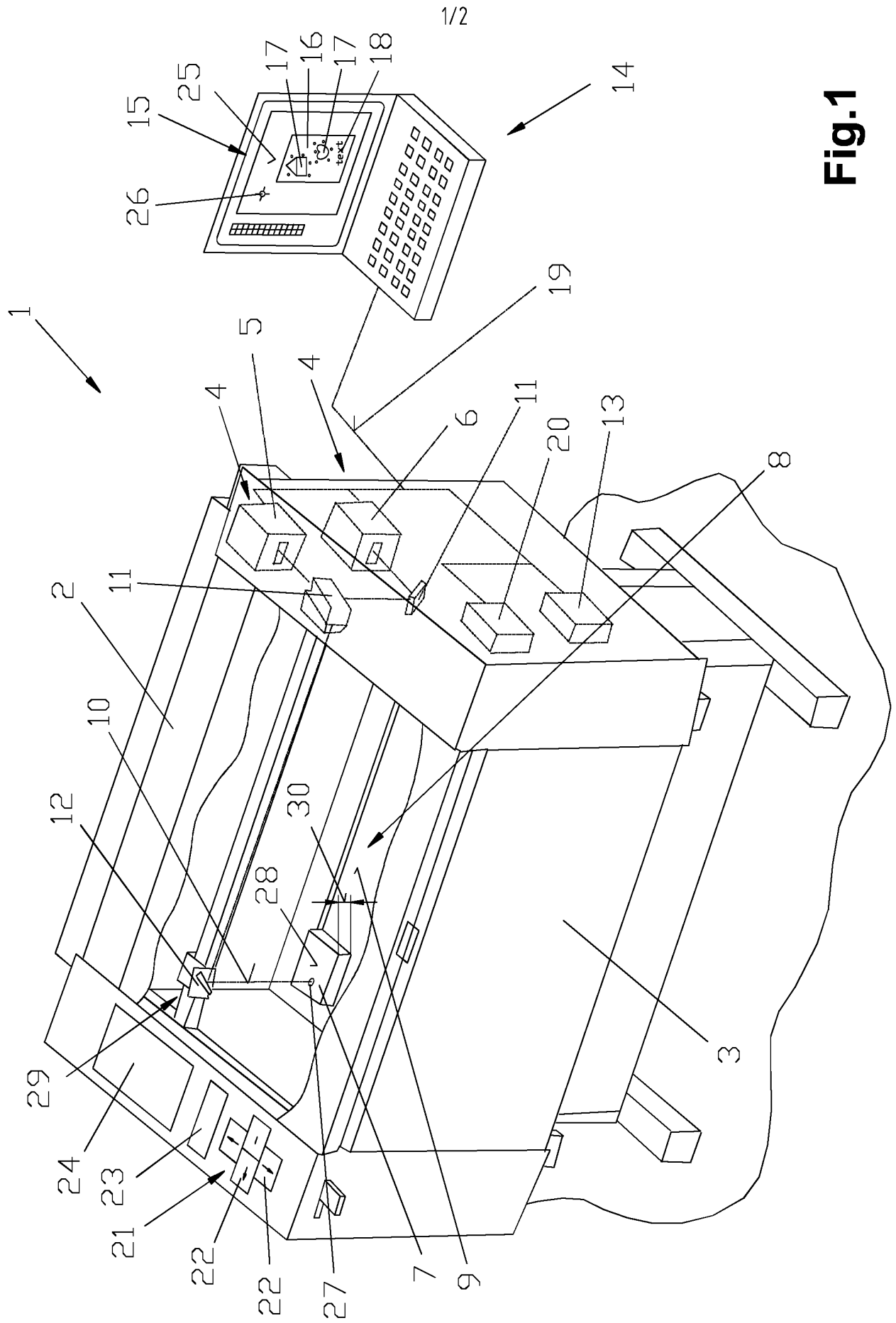


Fig.1

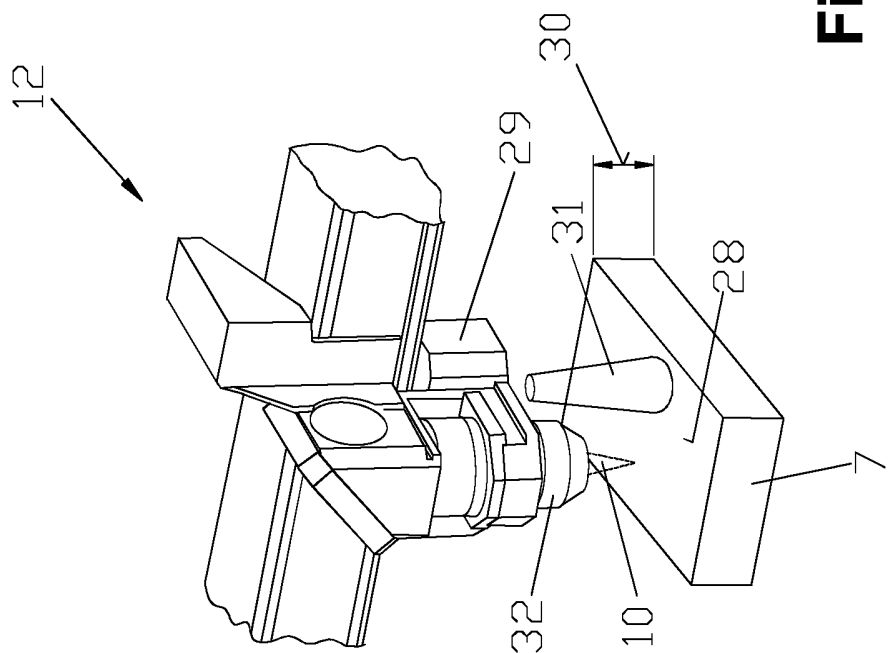


Fig.2

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B23K 26/04 (2014.01); B23K 26/08 (2014.01); B23K 26/00 (2014.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B23K 26/048 (2013.01); B23K 26/083 (2013.01); B23K 26/0084 (2013.01)
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B23K
Konsultierte Online-Datenbank: wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.05.2015 eingereichten Ansprüchen 1 - 12 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	CN 201456866 U (WUHAN ZHONGTAI DIGITAL OPTOELECTRONIC EQUIPMENT CO LTD) 12. Mai 2010 (12.05.2010) Zusammenfassung und Fig. 1 [online] [ermittelt am 4. Dez. 2015]. Ermittelt in EPOQUE WPI Datenbank & engl. Übersetzung der CN 201456866 U [online] [ermittelt am 4. Dez. 2015] Ermittelt in EPOQUE Datenbank	9, 10, 12
A		1-8, 11
X	JP S63157779 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 30. Juni 1988 (30.06.1988) Fig. 1 und Zusammenfassung [online] [ermittelt am 4. Dez. 2015]. Ermittelt in EPOQUE EPODOC Datenbank	9
A		1-8, 10-12

Datum der Beendigung der Recherche: 04.12.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): PAVDI Christian
---	---------------	--------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---