

(12)

# Patentschrift

(21) Anmeldenummer:	A 50079/2023	(51) Int. Cl.:	<b>B23K 37/04</b> (2006.01)
(22) Anmeldetag:	09.02.2023	<b>B23K 26/03</b> (2006.01)	
(45) Veröffentlicht am:	15.02.2025	<b>B23Q 17/24</b> (2006.01)	

(56) Entgegenhaltungen:  
 JP 2021000682 A  
 US 2022206464 A1  
 WO 2016131022 A1  
 WO 2016005159 A2  
 DE 102018126069 B3  
 DE 102017210182 A1

(73) Patentinhaber:  
 Trotec Laser GmbH  
 4614 Marchtrenk (AT)

(54) **Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisch bzw. Tischtype eines Laserplotters zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes, sowie einen Laserplotter zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes hierfür**

(57) Die Erfindung beschreibt einen Laserplotter (1) und ein Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtypes (9) eines Laserplotters (1) zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes (7), bei dem in einem Gehäuse (3) des Laserplotters (1) zumindest eine Strahlenquelle (4) in Form eines Lasers (5,6) eingesetzt wird, wobei bei aktivierter Strahlenquelle (4) ein Laserstrahl (10) über Umlenkelemente (11) zu einer Fokussiereinheit (12) bzw. Laserkopf (12) gelenkt wird und ein Bearbeitungstisch (9) bzw. Bearbeitungsraum (8) über zumindest eine Kamera (23), die vorzugsweise im Deckel (21) positioniert wird, erfasst wird. Von der Kamera (23) wird zumindest ein Bild (32) des Bearbeitungstisches (9) bzw. des Tischtypes (9) des Laserplotters (1) aufgenommen und an eine Tisch-Analysesoftware (33) einer Software (28) am Laserplotter (1) oder an eine extern angeschlossenen Komponente (15), insbesondere Laptop, übersandt, worauf von der Tisch-Analysesoftware (33) ein oder mehrere definierte Auswertepositionen des aufgenommenen Bildes (32) vom Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtype (9) ausgewertet werden, in dem Merkmale des Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtype (9) mit hinterlegten Merkmalen der möglichen Bearbeitungstische (9) bzw. Tischtypen (9) verglichen werden oder Kennzeichnungsarten (35) ausgelesen werden.

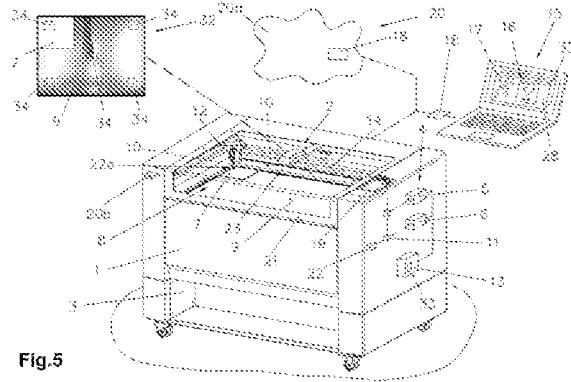


Fig.5

## Beschreibung

VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES WECHSELBAREN BEARBEITUNGSTISCHES BZW. TISCHTYPE EINES LASERPLOTTERS ZUM SCHNEIDEN, GRAVIEREN, MARKIEREN UND/ODER BESCHRIFTEN EINES WERKSTÜCKES, SOWIE EINEN LASERPLOTTER ZUM GRAVIEREN, MARKIEREN UND/ODER BESCHRIFTEN EINES WERKSTÜCKES HIERFÜR

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisches bzw. Tischtype eines Laserplotters zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes, sowie einen Laserplotter zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes, wie sie in den Ansprüchen 1 und 15 beschrieben sind.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind bereits Lasermaschinen bzw. Laserplotter bekannt, bei denen eine oder mehrere Laserquellen betrieben werden. Hierzu wird von der Laserquelle ein Laserstrahl an einen Laserkopf bzw. eine Fokussiereinheit gesendet, wobei der Laserstrahl im Laserkopf bzw. der Fokussiereinheit über ein optisches Element, insbesondere eine Linse, fokussiert wird. Des Weiteren weisen der Laserkopf oder die Fokussiereinheit eine Düse auf, wobei die Auswahl der richtigen Düse die Qualität der Bearbeitung, insbesondere der Gravur, beeinflusst und die Düse gleichzeitig einen Schutz der Linse von Staub oder Schmauch bietet. Vorzugsweise ist die Lasermaschine mit einer externen Komponente, insbesondere einem Laptop, verbunden. An der externen Komponente, insbesondere einem Computer, oder einem Steuergerät, wird eine Grafik und/oder ein Text über eine handelsübliche oder eigene Software, wie beispielsweise CorelDraw, Paint, Ruby, usw., erstellt, welche an die Steuereinheit des Laserplotters übertragen bzw. exportiert wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik und/oder des Textes, zum Steuern der einzelnen Elemente der Lasermaschine bzw. des Laserplotters vornimmt.

**[0003]** Aus der JP 2021000682 A ist ein Lasersystem bekannt, das einen Bearbeitungsraum, eine Strahlquelle in Form eines Lasers und eine Steuereinheit aufweist, wobei zur Tischerkennung am Bearbeitungstisch ein IC-Tag angeordnet ist und zum Abfragen des IC-Tags ein Lesegerät im benachbarten Bearbeitungsraum positioniert ist. Der IC-Tag wird dabei beim Einsetzen des Bearbeitungstisches direkt neben dem Lesegerät positioniert, sodass vom Lesegerät die im IC-Tags gespeicherten Informationen von einer Steuerung ausgelesen werden.

Nachteilig ist hierbei, dass der Nutzer zuerst den Bearbeitungstisch entsprechend ausrichten muss, indem der Bearbeitungstisch mittels eines Passloches an einem Passabschnitt positioniert und befestigt wird, sodass der IC-Tag über dem Lesegerät zum Liegen kommt. Somit kann es vorkommen, dass der IC-Tag verdreht zum Lesegerät ausgerichtet wird und somit die Informationen nicht abgefragt werden können.

**[0004]** Weiters zeigen die US 2022/206464 A1, die WO 2016/131022 A1, die WO 2016/005159 A2, die DE 102018126069 B3 und die DE 102017210182 A1 ein Verfahren zur Aufnahme eines Bildes über eine Kamera, wobei bei Aufnahme des Werkstückes automatisch von der Kamera ein Teil des Bearbeitungstisch mitaufgenommen wird. Hierbei erfolgt jedoch keine Auswertung des Bearbeitungstisches, sondern wird das aufgenommene Bild sogar derart bearbeitet, dass nur noch das Werkstück zu sehen ist.

**[0005]** Grundsätzlich sind bereits Systeme der Anmelderin, insbesondere der Trotec Laser GmbH, und auch der Mitbewerber bekannt, bei denen für die Bearbeitung des Werkstückes verschiedenste Einstellungen, wie beispielsweise die Laserleistung, das Material, die Materialdicke, die Linse bzw. Linsentype, die Düse, usw., eingestellt werden. Hierzu ist auch der Bearbeitungstisch bzw. die Tischtype in der Software als Parameter einstellbar, d.h., dass der Nutzer unter dem Parameter „Bearbeitungstisch oder Tischtype“ die entsprechenden Bearbeitungstische bzw. Tischtypen auswählen und einstellen kann. Beispielsweise ist bei Folien- oder Papier-Verarbeitung ein Vakuumtisch mit hoher Absaugleistung notwendig, um ein optimales Ergebnis zu erreichen. Beim Schneiden von Acryl hingegen sind so wenig Auflagepunkte wie möglich erstrebenswert, um Rückprojektionen zu vermeiden. In diesem Fall eignet sich am besten ein Acrylgittertisch oder ein Acryllamellenschneidtisch.

**[0006]** Der Bearbeitungstisch kann dabei vom Nutzer einfach getauscht werden, in dem dieser beispielsweise einfach von den Auflageelementen im Gehäuse der Lasermaschine abgehoben und ein anderer Bearbeitungstisch eingelegt wird. Dem Nutzer stehen dabei unterschiedliche Bearbeitungstische bzw. Tischtypen, wie zum Beispiel

- Aluminiumgitterschneidtisch (Figur 2a)
- Aluminium-Lamellenschneidtisch (Figur 2b)
- Acrylgitterschneidtisch (Figur 2c)
- Acryl-Lamellenschneidtisch (Figur 2d)
- Vakuumtisch (Figur 2e)
- Ferromagnetischer Gravurtisch (Figur 2f)
- Wabenschneidaulage (Figur 2g)
- usw.

zur Verfügung, die für die unterschiedlichsten Aufgaben bzw. Bearbeitungsprozesse eingesetzt werden können.

**[0007]** Nachteilig ist hierbei, dass zwar ein einfacher Tausch des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps bei einem Lasergerät möglich ist, jedoch der Typ des getauschten Bearbeitungstisches bzw. des getauschten Tischtyps manuell in der Software eingestellt werden muss. Dadurch kann es vorkommen, dass in der Software falsche Typen eingegeben oder ausgewählt werden oder dass der Nutzer auf die Anpassung der Bearbeitungstische bzw. des Tischtyps in der Software vergisst. Wird beispielsweise ein falscher Tisch für einen dicken Schnitt bei Acryl verwendet, so muss mit massiver Flammbildung gerechnet werden.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisch bzw. Tischtype eines Laserplotters zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes, sowie einen Laserplotter zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes zu schaffen, bei dem einerseits die obgenannten Nachteile vermieden werden und andererseits eine hohe Bedienerfreundlichkeit durch Erkennen des Bearbeitungstisch bzw. Tischtyps erreicht wird.

**[0009]** Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausbildungen und/oder Verfahrensmaßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0010]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisches bzw. Tischtype eines Laserplotters zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes gelöst, bei dem von der Tisch-Analysesoftware ein oder mehrere definierte Auswertepositionen des aufgenommenen Bildes vom Bearbeitungstisch bzw. Tischtype ausgewertet werden, in dem Merkmale des Bearbeitungstisches bzw. Tischtype mit hinterlegten Merkmalen der möglichen Bearbeitungstische bzw. Tischtypen verglichen werden oder Kennzeichnungsarten ausgelesen werden.

Vorteilhaft ist hierbei, dass damit automatisch der eingesetzte Tisch erkannt wird. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn vor bzw. bei jedem Bearbeitungsprozess zuerst der eingesetzte Bearbeitungstisch bzw. die Tischtype ausgewertet wird, sodass bei richtiger Einstellung der Bearbeitungsprozess fortgesetzt wird. Es ist auch möglich, dass eine Überprüfung des eingestellten Bearbeitungsprozess mit dem ausgewerteten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype durchgeführt wird, sodass beispielsweise eine Fehlermeldung oder Stopp des Bearbeitungsprozess eingeleitet wird, wenn der Bearbeitungsprozess nicht mit dem Bearbeitungstisch zusammenpasst. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass ein nicht eingelegter Tisch erkannt wird, sodass der Bearbeitungsprozess sofort gestoppt wird.

**[0011]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen die Merkmale zum Erkennen des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps durch geometrische Strukturen, Löcher, Gitter, usw. gebildet werden, die vorzugsweise in einer Datenbank hinterlegt werden. Dadurch wird erreicht, dass ein einfacher Vergleich der gespeicherten Merkmale mit den aufgenommenen Merkmalen ermöglicht wird.

**[0012]** Es sind die Maßnahmen von Vorteil, bei denen mehrere unterschiedliche Merkmale für unterschiedliche Auswertepositionen des Bearbeitungstisches gespeichert und von der Tisch-

Analysesoftware verwendet werden. Dadurch wird erreicht, dass bei eingelegtem Werkstück eine Tischerkennung möglich ist. Wird nämlich eine oder mehrere Auswertepositionen vom Werkstück abgedeckt, so verbleiben noch weitere Auswertepositionen für die Tisch-Analysesoftware zum Erkennen des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps.

**[0013]** Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. Tischtyps auch bei eingelegtem bzw. aufgelegtem Werkstück erfolgt oder möglich ist. Dadurch wird erreicht, dass nach dem Start des Bearbeitungsprozesses vorzugsweise vor der Aktivierung des Lasers, die Tisch-Analysesoftware aktiviert wird und die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps durchgeführt wird. Hierbei ist es möglich, dass der erkannte Bearbeitungstisch mit dem eingestellten Bearbeitungstisch verglichen wird, sodass bei Übereinstimmung der Bearbeitungsprozess fortgeführt wird, wogegen bei nicht Übereinstimmung der Bearbeitungsprozess unterbrochen wird. Es ist aber auch möglich, dass nach der Erkennung des Bearbeitungstisches dieser zur Bearbeitung des Werkstückes übernommen wird.

**[0014]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen die Tisch-Analysesoftware durch eine Software gebildet wird, die in der Software der Steuereinheit und/oder in der Software der Erstellung des Jobs bzw. Bearbeitungssoftware, insbesondere der externen Komponente, integriert ist. Dadurch wird erreicht, dass eine einfache Einbindung möglich ist.

**[0015]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen die Kamera im Deckel des Gehäuses des Laserplotters angeordnet wird und sowohl in geschlossener als auch geöffneter Position des Deckels auslösbar ist. Dadurch wird erreicht, dass die Kamera, die für das Erfassen der Position eines eingelegten Werkstückes im Bearbeitungsraum eingesetzt wird, auch für die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. der Tischtype verwendet werden kann. Somit kann mit einer Kamera für die Ermittlung einer Position eines Werkstückes in einem Bearbeitungsraum eines Laserplotter und das Erkennen des Bearbeitungstisches bzw. der Tischtype das Auslangen gefunden werden. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, dass für die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. der Tischtype eine eigene Kamera angeordnet wird. Vorteilhafterweise wird mit einer Kamera, die im Deckel angeordnet ist, die Erfassung des Werkstückes und die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. Tischtyps durchgeführt.

**[0016]** Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen der erkannte Bearbeitungstisch bzw. Tischtype mit dem in der Steuereinheit oder einer Software eingestellten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype verglichen wird oder dass der erkannte Bearbeitungstisch bzw. die Tischtype von der Steuereinheit oder der Software übernommen wird. Dadurch wird erreicht, dass ein Tausch eines Bearbeitungstisch bzw. Tischtype automatisch erkannt wird. Hierbei wird bei fehlender Übereinstimmung des eingesetzten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype mit dem eingestellten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype der Anwender beispielsweise durch Öffnen eines Fensters an der geschlossenen Komponente, insbesondere Laptop, darauf hingewiesen, dass der verwendete Bearbeitungstisch bzw. Tischtype nicht mit dem eingestellten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype übereinstimmt. Vorzugsweise wird weiters abgefragt, ob der neu verwendete bzw. erkannte Bearbeitungstisch bzw. Tischtype übernommen werden soll. Stimmen der hinterlegt mit dem abgefragte Bearbeitungstisch bzw. Tischtype überein, so kann beispielsweise der Bearbeitungsprozess gestartet werden. Hierbei ist es möglich, dass nach dem Aktivieren des Bearbeitungsprozess automatisch eine Abfrage bzw. Überprüfung des Bearbeitungstisch bzw. Tischtype durchgeführt wird.

**[0017]** Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen von der Kamera ein Referenzbild bzw. Bild des Bearbeitungstisches bzw. Tischtype aufgenommen und in einer Datenbank hinterlegt wird. Dadurch wird erreicht, dass ein einfacher und schneller Vergleich eines aufgenommenen Bildes mit dem Referenzbild möglich ist.

**[0018]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen am Referenzbild bzw. Bild ein oder mehrere Positionen zur Auswertung des Bearbeitungstisches bzw. Tischtype festgelegt und ein neu aufgenommenes Bild an dieser oder diesen Positionen ausgewertet wird. Dadurch wird erreicht, dass eine schnelle Auswertung ermöglicht wird, da die auszuwertenden Bereiche im Referenzbild hinterlegt sind. Durch die Anwendung mehrerer Positionen ist es auch möglich, dass bei einge-

legtem Werkstück eine Tischerkennung durchgeführt werden kann, wenn ein oder mehrere Positionen vom Werkstück abgedeckt werden. Sollte jedoch das Werkstück den gesamten Bearbeitungstisch abdecken, so wird dies von der Tisch-Analysesoftware erkannt und ein entsprechender Hinweis bzw. Warnung ausgegeben, sodass der Benutzer dies freigeben kann.

**[0019]** Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen nach der Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. der Tischtype dieser mit der in der Software hinterlegten Bearbeitungstische bzw. Tischtype verglichen wird. Dadurch wird erreicht, dass damit Abweichungen automatisch festgestellt werden.

**[0020]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. der Tischtype beim Start eines Jobs bzw. Bearbeitungsprozesses durchgeführt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass beim Aufruf eines Jobs ohne angeschlossene externe Komponente die Überprüfung des eingesetzten Bearbeitungstisches bzw. Tischtype durchgeführt wird.

**[0021]** Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen der erkannte Bearbeitungstisch bzw. die Tischtype, insbesondere die aufgenommenen Bilder, auf einem Speichermedium, insbesondere in einer Cloud, gespeichert werden. Dadurch wird erreicht, dass dadurch ein einfacher Zugang für Fernwartung möglich ist. Weiters können damit Daten gesammelt werden, die für Garantieabwicklungen herangezogen werden können.

**[0022]** Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen die Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps mittels Deep Learning durchgeführt wird. Dadurch wird erreicht, dass eine Vielzahl von Bildern verarbeitet werden können.

**[0023]** Es sind aber auch die Maßnahmen von Vorteil, bei denen zum Bearbeiten des Werkstückes ein von der Strahlenquelle abgegebener Laserstrahl über vorzugsweise Umlenkelemente an zumindest eine Fokussiereinheit gesendet wird, von der der Laserstrahl in Richtung Werkstück abgelenkt und zur Bearbeitung fokussiert wird, wobei die Steuerung über eine in einer Steuereinheit laufende Software vorzugsweise durch Abarbeitung eines sogenannten Jobs, insbesondere von übergebenen oder geladenen Daten, erfolgt, wobei das Werkstück durch Verstellung eines Schlittens über vorzugsweise einen Riemenantrieb in X-Y-Richtung bearbeitet wird, wobei vorzugsweise an einer externen Komponente, insbesondere einem Computer oder einem Steuergerät, eine Grafik und/oder ein Text über eine handelsübliche oder eigene Software erstellt wird, welche an die Steuereinheit des Laserplotters übertragen bzw. exportiert wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik und/oder des Textes, zum Steuern der einzelnen Elemente der Lasermaschine bzw. des Laserplotters vornimmt. Dadurch wird erreicht, dass nach der Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. des Tischtyps eine Bearbeitung des Werkstückes möglich ist. Hierbei ist es möglich, dass automatisch beim Start eines Bearbeitungsprozesses automatisch zuerst der Bearbeitungstisch bzw. Tischtype abgefragt wird oder dass zuerst manuell der Bearbeitungstisch bzw. Tischtype abgefragt und anschließend der Bearbeitungsprozess gestartet wird.

**[0024]** Weiters wird die Aufgabe der Erfindung durch einen Laserplotter zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes gelöst, bei dem zur Aufnahme eines Bildes eines eingesetzten Bearbeitungstisches bzw. Tischtyps dieser in eine definierte Position verbracht bzw. positioniert ist, wobei eine Tisch-Analysesoftware zum Auswerten von einer oder mehreren Auswertepositionen des aufgenommenen Bildes des eingesetzten Bearbeitungstisch bzw. Tischtyps oder von Kennzeichnungsarten ausgebildet ist.

Vorteilhaft ist hierbei, dass automatisch eine Erkennung des eingesetzten Bearbeitungstisch bzw. Tischtype durchgeführt wird. Hierbei wird vorzugsweise nach der Erkennung des Bearbeitungstisches bzw. Tischtyps dieser mit der in der Software hinterlegten Bearbeitungstisch bzw. Tischtyps verglichen und bei einer Abweichung ein Hinweis angezeigt. Es ist auch möglich, dass der abgefragte Bearbeitungstisch bzw. Tischtype automatisch in die Software übernommen wird.

**[0025]** Es ist eine Ausbildung von Vorteil, bei der die Tisch-Analysesoftware zur Auswertung von optischen Merkmalen, insbesondere geometrische Strukturen, Löcher, Gitter, usw., ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass durch einfache Bildaufnahme des Bearbeitungstisches bzw.

Tischtype der eingesetzte Bearbeitungstisch bzw. Tischtype ausgewertet werden kann.

**[0026]** Die Erfindung wird anschließend in Form eines Ausführungsbeispiels beschrieben, wobei darauf hingewiesen wird, dass die Erfindung nicht auf das dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel bzw. Lösung begrenzt ist, sondern auf äquivalente Lösungen übertragen werden kann.

**[0027]** Es zeigen:

- [0028]** Fig.1 eine schaubildliche Darstellung einer Lasermaschine, insbesondere eines Laserplotters, zum Bearbeiten eines Werkstückes mit einem Kamerasystem am Deckel, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0029]** Fig. 2a eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Aluminiumgitterschneidtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0030]** Fig. 2b eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Aluminium-Lamellenschneidtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0031]** Fig. 2c eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Acrylgitterschneidtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0032]** Fig. 2d eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Acryl-Lamellenschneidtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0033]** Fig. 2e eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Vakuumtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0034]** Fig. 2f eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Ferromagnetischer Gravurtisch, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0035]** Fig. 2g eine schaubildliche Darstellung der Lasermaschine, insbesondere des Laserplotters, mit einem Wabenschneidauflage, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0036]** Fig.3 ein aufgenommenes Bild einer im Deckel angeordneten Kamera der Lasermaschine, bei der der Bearbeitungsraum ohne eingesetzten Bearbeitungstisch gezeigt ist, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0037]** Fig.4 eine schematische Darstellung einer Softwareoberfläche am Bildschirm der externen Komponente, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0038]** Fig.5 eine schaubildliche Darstellung einer Lasermaschine mit aufgenommenem Bild für die Tischerkennung, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0039]** Fig.6 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer schaubildlichen Darstellung einer Lasermaschine mit aufgenommenem Bild für die Tischerkennung, in vereinfachter, schematischer Darstellung;

**[0040]** 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.

**[0041]** In den Fig. 1 bis 6 sind Ausführungsbeispiele für Lasermaschinen 1 bzw. Lasergeräte 1,

insbesondere Laserplotter 1, gezeigt, in denen ein Kamerasystem 2 integriert ist.

**[0042]** Beim gezeigten Laserplotter 1 ist in einem Gehäuse 3 zumindest eine, vorzugsweise zwei, Strahlenquelle/n 4 bzw. Laserquellen 4 in Form von Lasern 5, 6 angeordnet. Die Laser 5 und 6 wirken vorzugsweise abwechselnd auf ein zu bearbeitendes Werkstück 7 ein. Das Werkstück 7 ist bzw. wird in einem Bearbeitungsraum 8 des Laserplotters 1, insbesondere auf einem Bearbeitungstisch 9, positioniert, wobei der Bearbeitungstisch 9 vorzugsweise in seiner Höhe verstellbar ist. Ein von einer Strahlenquelle 4, insbesondere dem Laser 5 oder 6, abgegebener Laserstrahl 10 wird über Umlenkelemente 11 an zumindest eine verfahrbare Fokussiereinheit 12 bzw. einen verfahrbaren Laserkopf 12 gesendet, von der der Laserstrahl 10 in Richtung Werkstück 7 abgelenkt und zur Bearbeitung vorzugsweise über eine Linse in der Fokussiereinheit 12 bzw. im Laserkopf 12 fokussiert wird. Die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des Laserstrahls 10 zum Werkstück 7, erfolgt über eine in einer Steuereinheit 13 laufende Software, wobei das Werkstück 7 durch Verstellung eines Schlittens 14, an dem auch die Fokussiereinheit 12 bzw. der Laserkopf 12 verfahrbar angeordnet ist, über vorzugsweise einen Riemenantrieb in X-Y-Richtung bearbeitet wird. Hierbei ist es möglich, dass beispielsweise bei dem Bearbeitungsprozess "Gravur" die Verstellung des Schlittens 14 zeilenweise erfolgt, wogegen bei dem Bearbeitungsprozesse "Schneiden" der Schlitten 14 entsprechend der zu schneidenden Kontur verfahren wird, also nicht zeilenweise.

**[0043]** An einer externen Komponente 15, insbesondere einem Computer, Laptop oder einem Steuergerät, wird eine Grafik 16 und/oder ein Text 16 über eine handelsübliche Software 17, wie beispielsweise CorelDraw, Paint, usw., oder über die eigene Anwendungssoftware 17, insbesondere Ruby 17, erstellt bzw. geladen, welche an die Steuereinheit 13 der Lasermaschine bzw. des Laserplotters 1 in Form eines Jobs 18 exportiert bzw. übergeben wird. Vorzugsweise werden die zu übergebenden Daten von der gleichen oder einer anderen Software konvertiert, sodass die Steuereinheit 13 den Job 18 verarbeiten kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Eingabe direkt am Laserplotter 1 über die vorhandenen Eingabemittel 19, wie beispielsweise einen Touchscreen 19 oder Eingabetasten, erfolgen kann oder ein entsprechender Job 18 von einem Speichermedium 20, wie beispielsweise einer Cloud 20a, einen USB-Stick 20b, usw., geladen wird. Nachdem die Daten, insbesondere der oder die Jobs 18, übertragen sind oder direkt erstellt bzw. vom Speichermedium 20 geladen wurden, wird von der Lasermaschine bzw. vom Laserplotter 1, insbesondere dessen Steuereinheit 13, der Job 18 abgearbeitet. Dabei ist es möglich, dass mehrere Jobs 18 gleichzeitig in der Lasermaschine 1, insbesondere dem Laserplotter 1, gespeichert und nacheinander abgearbeitet werden können.

**[0044]** Bei derartigen Lasermaschinen 1, insbesondere Laserplottern 1, ist es für die Sicherheit notwendig, dass zum Starten eines abzuarbeitenden Jobs 18, bei dem der Laserstrahl 10 auf das Werkstück 7 einwirkt, ein Deckel 21 bzw. Tür 21, der vorzugsweise zumindest teilweise transparent ausgebildet ist, geschlossen werden muss, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Anschließend kann das Bedienerpersonal den Laserpunkt bzw. einen Laser-Pointer 22, insbesondere Laser-Pointer-Punkt 22a, der in den Strahlengang des Lasers 5, 6 eingekoppelt ist und über die Fokussiereinheit 12 bzw. Laserkopf 12 in Richtung Bearbeitungstisch 8 abgelenkt wird, manuell oder auch automatisch am eingelegten Werkstück 7 positioniert, worauf der Job 18 für die Bearbeitung des Werkstückes 7 gestartet werden kann. Am Ende des Jobs 18 wird anschließend der Schlitten 14 und die Fokussiereinheit 12 bzw. Laserkopf 12 vorzugsweise in die Ausgangsposition verstellt, sodass das fertiggestellte Werkstück 7 entnommen werden kann, worauf ein neuer Bearbeitungsprozess durch Einlegen eines neuen zu bearbeitenden Werkstücks 7 bzw. eines Rohlings 7 gestartet werden kann. Hierbei ist es von Vorteil, wenn das Ende der Bearbeitung optisch oder akustisch angezeigt wird, sodass der Nutzer nicht ständig die Lasermaschine 1, insbesondere den Laserplotter 1, beobachten muss. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass die Verstellung der Fokussiereinheit 12 bzw. des Laserkopfes 12 mit aktiviertem Laser-Pointer 22 auch bei geöffneten Deckel 21 möglich ist, jedoch der Laser 5, 6 nicht aktiviert werden kann.

**[0045]** Weiters ist zumindest eine Kamera 23 im Kamerasystem 2 vorgesehen, wobei sich die Kamera 23 im Deckel 21, insbesondere zentral in der Mitte des Deckels 21, befindet. Die Kamera 23 ist zur Aufnahme des Bearbeitungsraums 8, insbesondere des Bearbeitungstisches 9, vorge-

sehen, sodass ein eingelegtes Werkstück 7 am Bearbeitungstisch 9 erkannt werden kann. Damit bei einem größeren Bearbeitungsraum 8 mit einer Kamera 23 das Auslangen gefunden werden kann, weist die eingesetzte Kamera 23 vorzugsweise eine Fischaugenoptik auf, wobei bei der erstmaligen Nutzung der Kamera 23 eine Kalibrierung zum Entzerrern des aufgenommenen Bearbeitungsraums 8 durchgeführt werden muss. Es ist aber auch möglich, dass zwei oder mehrere Kameras 23 im Deckel 21 angeordnet werden, um den gesamten Bearbeitungstisch 9 erfassen zu können, wobei hierzu wiederum vorzugsweise Fischaugenoptiken oder normale Optiken eingesetzt werden können. Selbstverständlich ist auch eine andere Positionierung der Kamera 23 beispielsweise an den Seitenwänden des Bearbeitungsraumes 8, also nicht am Deckel 21, möglich. Mit der Kamera 23 wird beispielsweise die Position des eingelegten Werkstücks 7 erfasst und vorzugsweise an der externen Komponente 15, insbesondere dem Laptop, angezeigt. Die Erfassung der Position des Werkstückes 7 erfolgt dabei vorzugsweise vor der Bearbeitung bzw. dem Start des Bearbeitungsprozesses, sodass die Fokussiereinheit 12 bzw. der Laserkopf 12 über den Laser-Pointer 22 beispielsweise zum Start des Bearbeitungsprozess oder zur Höhenbestimmung des Bearbeitungstisches 9 entsprechend positioniert werden kann. Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass die Erkennung der Position des Werkstücks 7 auch bei geöffneten Deckel 21 möglich ist., d.h., dass bei geöffneten Deckel 21 ein Bild des Bearbeitungstisches 9 bzw. des Bearbeitungsraumes 8 aufgenommen werden kann.

**[0046]** Bei dem neuartigen Laserplotter 1 bzw. der neuartigen Lasermaschine 1 ist nunmehr vorgesehen, dass die Lasermaschine 1 bzw. der Laserplotter 1 ein Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtypen 9 eines Laserplotters 1 zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes 7 durchführt bzw. der Laserplotter 1 dazu ausgebildet ist.

**[0047]** Hierzu sind in den Figuren 2a bis 2g Ausführungsbeispiele für unterschiedliche Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 gezeigt. Der robuste Aluminiumgitterschneidtisch, insbesondere Universalschneidtisch, gemäß Figur 2a, bietet viel Stabilität und ist besonders geeignet für Schneidaufgaben mit Teilen kleiner als 100 mm, da diese nach dem Schnitt flach in der Position bleiben. Der Bearbeitungstisch 9 hat verglichen mit dem Aluminium-Lamellenschneidtisch mehr Auflagepunkte. Der Aluminium Lamellenschneidtisch, gemäß Figur 2b, eignet sich besonders gut zum Schneiden von dickeren Materialien (ab 8 mm Dicke) und für Teile, die geschnitten breiter als 100 mm sind. Die Lamellen sind individuell einsetzbar. Somit lässt sich der Tisch an jede Applikation anpassen. Das Acrylschneidgitter, gemäß Figur 2c, verhindert Rückreflexionen beim Schneiden und eignet sich daher besonders zum Schneiden von Acryl, Laminaten und Kunststofffolien. Es ist ideal für Teile die kleiner als 100 mm sind, da diese nach dem Schnitt flach in der Position bleiben. Der Acryl-Lamellenschneidtisch, gemäß Figur 2d, verhindert Rückreflexionen beim Schneiden und eignet sich daher besonders zum Schneiden von dickeren Acrylplatten (ab 8 mm Dicke) und für Teile die geschnitten größer als 100 mm sind. Die Lamellen sind individuell zu positionieren und können so an jede Applikation angepasst werden. Der Vakuumtisch, gemäß Figur 2e, fixiert durch einen Unterdruck das Material am Bearbeitungstisch. Somit ist für eine richtige Fokussierung über die gesamte Fläche und noch bessere Gravurresultate gesorgt. Weiters reduziert sich der Handlingsaufwand, da das manuelle Fixieren nicht nötig ist. Der Vakuumtisch ist der ideale Tisch für dünne und leichte Materialien, z.B. Papier und Folien, die dazu neigen nicht völlig flach auf der Unterlage aufzuliegen. Der ferromagnetische Gravurtisch, gemäß Figur 2f, ermöglicht dünne Materialien, wie z.B. Papier oder Folien, ganz einfach mit Magneten zu fixieren. Eine ebene Bearbeitungsfläche ist ein wesentliches Kriterium für optimale Ergebnisse bei der Lasergravur oder beim Lasermarkieren. Die Wabenschneidauflage, gemäß Figur 2g, eignet sich besonders für Applikationen die Rückreflexionen und beste Planlage erfordern, wie zum Beispiel das Schneiden von Folientastaturen. Es ist auch möglich, beispielsweise die Wabenschneidauflage in Kombination mit dem Vakuumtisch zu verwenden, also verschiedene Tischtypen 9 zu kombinieren. Selbstverständlich können noch weitere Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 eingesetzt werden, die nicht dargestellt und aufgezählt wurden.

**[0048]** Üblicherweise sind die Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 derart aufgebaut, dass diese eine umlaufenden Randleiste 24 aufweisen, innerhalb der die unterschiedlichen Auflagear-

ten 25, wie Lamellen, Gitter, Waben, usw. angeordnet bzw. ausgebildet sind. Die Randleiste 24 bzw. der Bearbeitungstisch 9 wird auf vorzugsweise höhenverstellbare Auflageelemente 26 im Bearbeitungsraum 8 aufgelegt bzw. befestigt, wobei die Auflageelemente 26 auf zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenlängen des Bearbeitungsraumes 8 angeordnet sind, wie dies aus Figur 3 ersichtlich ist.

**[0049]** Wie aus dem Stand der Technik beispielsweise bekannt, wird die Tischtype 9 bzw. der Bearbeitungstisch 9 manuell vom Nutzer in der Software bzw. Anwendersoftware ausgewählt und eingestellt, wie dies beispielsweise in Fig. 4 ersichtlich ist. Hierzu ist in Figur 4 ein Optionsfester 27 einer Software 28, insbesondere einer Anwendersoftware 28 der Anmelderin, gezeigt, bei der unter dem Menüpunkt „Tischoptionen 29“ die für diesen Laserplotter 1 unter Version 1 mögliche Tischtypen 9 bzw. Bearbeitungstische 9 beispielsweise einen Ferromagnetischer Gravurtisch, Vakuumtisch, Vakuumtisch+Wabengitter, durch Anklicken mittels Maus auswählbar sind. Dabei ist es möglich, dass zusätzliche Informationen 30 zu den angezeigten und auswählbaren Tischtypen 9 eingetragen werden können. Zusätzlich wird bei dieser Tischoption 29 auch eine schematische Tischabbildung 31 des ausgewählten Tischtyps 9 angezeigt. Der Vollständigkeit halber wird darauf hingewiesen, dass der Nutzer auch eine zweite Version 2 auswählen kann, unter der eine andere Auswahl von Tischtypen 9 möglich ist oder dass sämtliche Tischtypen 9 auswählbar sind. Durch das manuelle Einstellen des Tischtyps 9 können dem Nutzer Fehler bei der Auswahl des Tischtyps 9 bzw. Bearbeitungstisches 9 unterlaufen oder der Nutzer vergisst oder ignoriert den Bearbeitungstisch 9 einzustellen.

**[0050]** Um dies zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine automatische Tischerkennung des Bearbeitungstisches 9 bzw. des Tischtyps 9 in der Lasermaschine 1, insbesondere im Laserplotter 1, vorgesehen ist. Die Tischerkennung kann dabei manuell gestartet oder automatisch vor jedem Bearbeitungsprozess ausgeführt werden. Hierzu wird von einer Kamera 23 zumindest ein Bild 32 des Bearbeitungstisches 9 bzw. des Tischtyps 9 des Laserplotters 1 aufgenommen und an eine Tisch-Analysesoftware 33 einer Software 28 am Laserplotter 1 oder an eine extern angeschlossenen Komponente 15, insbesondere Laptop 15, übertragen, worauf von der Tisch-Analysesoftware 33 ein oder mehrere definierte Auswertepositionen 34 des aufgenommenen Bildes 32 vom Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 ausgewertet werden, in dem Merkmale des Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 mit hinterlegten Merkmalen der möglichen Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 verglichen werden.

**[0051]** Dabei ist es möglich, dass die Tischerkennung bzw. die Tisch-Analysesoftware 33 mit eingelegten Werkstück 7 erfolgen kann, wie dies schematisch in Figur 5 gezeigt ist, wobei auch eine Tischerkennung ohne eingelegtes Werkstück 7 möglich ist. Hierzu wird das Bild 32 mit dem am Bearbeitungstisch 9 eingelegten Werkstück 7 aufgenommen. Anschließend wird von der Tisch-Analysesoftware 33, das in einem eigenen Softwarefenster oder im Hintergrund in der Steuereinheit 13 oder der externen Komponente 15 abläuft, zumindest eine Auswerteposition 34 festgelegt und abgefragt. Wird die Auswerteposition 34 jedoch vom Werkstück 7 abgedeckt, wie beispielsweise in Figur 5 gezeigt, so wird dies aufgrund der Aufnahme des Bildes 32 erkannt, sodass zumindest eine weitere Auswerteposition 34 in einem anderen Bereich des aufgenommenen Bildes 32 festgelegt und abgefragt wird. Anschließend werden die Merkmale zum Erkennen des Bearbeitungstisches 9 bzw. des Tischtyps 9 geladen. Die Merkmale werden dabei vorzugsweise durch geometrische Strukturen, Löcher, Gitter, usw. gebildet, die vorzugsweise in einer Datenbank hinterlegt sind, sodass diese von der Tische-Analysesoftware 33 abgefragte bzw. geladen werden können. Vorzugsweise sind für die unterschiedlichen Auswertepunkte 34 auch unterschiedliche Abbildungen der Merkmale der verschiedenen Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 gespeichert und abfragbar, um einen möglichst einfachen Vergleich der gespeicherten Merkmale mit dem aufgenommen Bild 32 bzw. Bildmerkmalen zu ermöglichen. Hierbei können von der Tisch-Analysesoftware 33 beispielsweise die aufgenommenen Auswertepositionen 34 des Bildes 32 vergrößert werden, um die Details das verwendeten Bearbeitungstisches 9 besser analysieren zu können. Dabei ist es selbstverständlich auch möglich, dass mehrere unterschiedliche Merkmale für unterschiedliche Auswertepositionen 34 des Bearbeitungstisches 9 bzw. der Bearbeitungstische 9 gespeichert sind und von der Tisch-Analysesoftware 33 verwendet werden kön-

nen. Von Vorteil ist, wenn als Merkmale Bildaufnahmen der verschiedenen Bearbeitungstische 9 zu den verschiedenen Auswertepositionen 34 gespeichert sind, sodass durch einfachen Vergleich von der Tisch-Analysesoftware 33 der verwendete bzw. eingelegte Bearbeitungstisch 9 erkannt werden kann.

**[0052]** Wurde eine Tischerkennung erfolgreich durchgeführt, so ist es möglich, dass der erkannte Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 einerseits mit dem in der Software 28 eingestellten Bearbeitungstisch 9 verglichen wird oder andererseits der erkannte Bearbeitungstisch 9 an der Software 28 bzw. am Bildschirm der externen Komponente und/oder am Eingabemittel 19 des Laserplotters 1 angezeigt wird, sodass dieser vom Nutzer beispielsweise durch Auswahl eines Buttons übernommen oder nicht übernommen wird kann. Tritt beispielsweise eine Abweichung beim ausgewählten Bearbeitungstisch 9 mit dem erkannten Bearbeitungstisch 9 auf, so wird von der Software 28 ein entsprechender Hinweis angezeigt, sodass der Nutzer anschließend entsprechende Maßnahmen, wie beispielweise die Übernahme oder Ablehnung des erkannten Bearbeitungstisches 9 vornehmen muss. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der erkannte Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 direkt in die Software 28 übernommen werden kann.

**[0053]** Weiters ist es auch möglich, dass die Tisch-Analysesoftware 33 oder die Software 28 noch zusätzliche Funktionen, die in der Software 28 aktivierbar sind oder automatisch durchgeführt werden, ausführen kann. Beispielsweise kann als Funktion „Parameter berücksichtigen“ ausgewählt werden oder standardmäßig durchgeführt werden, bei der die bestimmte Einstellungen bzw. Parameter für den Bearbeitungsprozess den Bearbeitungstischen 9 bzw. Tischtypen 9 zugeordnet werden. Dabei wird aufgrund der eingestellten Parameter, insbesondere der Materialart, der Materialdicke, Bearbeitungsart, wie Schneiden, Gravieren, Markieren, usw., von der Tisch-Analysesoftware 33 überprüft, ob der Nutzer einen dazu passenden Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 eingesetzt und/oder ausgewählt hat, d.h., dass von der Tisch-Analysesoftware 33 nach Erkennung des Bearbeitungstisches 9 bzw. Tischtyps 9 überprüft wird, ob der eingesetzte Bearbeitungstisch 9 auch für den vorgesehenen Bearbeitungsprozess mit dem eingestellten Parametern möglich bzw. zulässig ist. Dies kann auch standardmäßig verwendet werden. Hierzu sind in der Software 28, insbesondere in der Tisch-Analysesoftware 33, ein oder mehrere Parameter den einzelnen Bearbeitungstischen 9 bzw. Tischtypen 9 zugeordnet. Dabei ist es möglich, dass mehrere unterschiedliche Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 den eingestellten Parametern zugeordnet werden können, sodass bei Übereinstimmung eines erkannten Bearbeitungstisch 9 mit den möglichen Bearbeitungstischen 9 dieser erkannte Bearbeitungstisch 9 übernommen wird oder dass der Nutzer dies manuell zustimmen muss. Vorteilhaft ist bei der Zuordnung der Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 an bestimmte Einstellungen bzw. Parameter, dass damit verhindert wird, dass ein Bearbeitungsprozess durch Auswahl eines Bearbeitungstisch 9 in der Software 28 und übereinstimmenden erkannten Bearbeitungstisch 9 gestartet werden kann, der jedoch aufgrund der eingestellten Parametern bzw. Einstellungen nicht geeignet ist, d.h., dass der Nutzer zwar in der Software 28 einen Bearbeitungstisch 9 ausgewählt und eingestellt hat und dieser Bearbeitungstisch 9 auch vom Nutzer in den Bearbeitungsraum 8, insbesondere auf die Auflageelemente 26, eingelegt wurde, jedoch von der Tisch-Analysesoftware 33 aufgrund der vorgenommenen Einstellungen bzw. Parameter der gewählte Bearbeitungstisch 9 als nicht geeignet für den eingestellten Bearbeitungsprozess erkannt wird, sodass eine entsprechende Warnung ausgegeben wird und der Bearbeitungsprozess nicht gestartet wird. Man kann also sagen, dass eingestellte Parameter, wie beispielsweise die Material-Auswahl, die Material-Dicke, usw., verschiedene Tischtypen 9 bzw. Bearbeitungstischen 9 zugeordnet bzw. hinterlegt sind, sodass auch überprüft werden kann, ob der verwendete Bearbeitungstisch 9 bzw. die Tischtype 9 für die eingestellten Parametern geeignet ist oder nicht. Vorzugsweise wird dabei vor jedem Bearbeitungsprozess eine Tischerkennung durchgeführt.

**[0054]** Es ist jedoch auch möglich, dass manuell die Tischerkennung gestartet wird, wozu vorzugsweise ein Button in der Software 28 vorgesehen wird. Hierbei ist die manuellen Tischerkennung auch bei geöffneten und geschlossenen Deckel 21 möglich.

**[0055]** Es ist aber auch möglich, dass der erkannte Bearbeitungstisches 9 bzw. Tischtype 9, insbesondere das aufgenommene Bild 32, zusätzlich auf einem Speichermedium 20, insbesondere

in einer Cloud 20a, gespeichert wird. Bevorzugt werden hierzu die Einstellungen bzw. Parameter und Kriterien, unter denen ein Job 18 abgearbeitet wird, ebenfalls gespeichert, insbesondere in einer externen Komponente 15 und/oder Cloud 20a, wodurch Fehlerquellen oder Störungen nachträglich analysiert werden können. Beispielsweise kann so auch über Fernwartung überprüft werden, ob originale Bearbeitungstische 9 bzw. Tischtypen 9 verwendet werden. Dies ist insbesondere für die Störungsanalyse bedeutend und kann auch für die Abwicklung von Garantie- und Gewährleistungsfällen wesentliche Informationen liefern. Generell ist es von Vorteil, wenn aufgenommene Bilder 32 von der Kamera 23 vorzugsweise mit den eingestellten Parametern in einer Datenbank hinterlegt bzw. gespeichert werden. Die Datenbank ist dabei bevorzugt auf der Komponente 15 und/oder einem sonstigen externen Speichermedium 20, insbesondere der Cloud 20a, gespeichert und vorzugsweise auch für Fernzugriffe, z.B.: durch ein Fernwartungsteam, ausgebildet bzw. eingerichtet. Genauso kann die Datenbank aber auch intern in der Software der Steuereinheit 13 gespeichert oder angeordnet sein.

**[0056]** In Figur 6 ist eine weitere Möglichkeit einer Tischerkennung gezeigt, bei der wiederum eine oder mehrere Auswertepositionen 34 beim aufgenommenen Bild 32 festgelegt werden, wobei jedoch nunmehr die Tisch-Analysesoftware 33 nicht mehr nach Merkmalen der Tischoberfläche bzw. Tischaufbau vergleicht, sondern die Auswerteposition 34 nach Kennzeichnungsarten 35, insbesondere eine Kennzeichnung oder 2D Code, insbesondere Datamatrix Code, oder Code, insbesondere QR-Code, abfragt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der Auswerteposition 34 eine aufgedruckter bzw. aufgebrachte Kennzeichnung „Vakuumtisch“ und ein Code, insbesondere QR-Code, gezeigt, wobei auch nur eine oder mehrere Kennzeichnungsarten vorhanden sein kann. Vorzugsweise werden derartige Kennzeichnungsarten am Rand des Bearbeitungstisches 9 bzw. Tischtype 9 angeordnet. Hierbei können auch mehrere Kennzeichnungsarten 35 an einem Bearbeitungstisch 9 aufgebracht sein. Auch ist es möglich, dass bei Verwendung eines Codes, insbesondere QR-Codes, von der Tisch-Analysesoftware 33 direkt der Code gelesen wird. Auch hierbei ist eine Tischerkennung mit oder ohne eingelegten Werkstück 7 möglich. Von Vorteil ist aber auch, wenn ein 2D Code, insbesondere ein Datamatrix Code, in der Nähe des Lineals, also im Randbereich des Bearbeitungstisches 9, positioniert wird.

**[0057]** Weiters kann das Erkennung des Bearbeitungstisches 9 bzw. des Tischtyps 9 mittels Deep Learning durchgeführt werden. Bei Deep Learning wird ein neuronales Netzwerk mit einer Reihe von Tischen bzw. Tischtypen 9 trainiert. Das trainierte Netzwerk kann dann lokal, also am Laserplotter 1 oder an der angeschlossenen Komponente 15, oder in der Cloud 20a liegen. Deep Learning wird dazu genutzt, Bilder 32 zu erkennen.

**[0058]** Ebenfalls ist es möglich, dass auch erkannt werden kann, ob kein Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 eingesetzt wurde, sodass die Bearbeitung verhindert wird, d.h., dass durch die Aufnahme des Bildes 32 vom Bearbeitungsraum 8 von der Tisch-Analysesoftware 33 erkannt wird, dass kein Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtype 9 auf den Auflagenelementen 26 aufgelegt wurde, sodass ein Start eines Bearbeitungsprozesses verhindert wird.

**[0059]** Durch die Erkennung des Bearbeitungstisches 9 mittels eines aufgenommenen Bildes 32 ist es auch möglich, dass Modifikationen am Tisch bzw. Bearbeitungstisch 9 erkannt werden. Wird eine Modifikation eines Bearbeitungstisch 9 erkannt, so kann die Bearbeitung eines Werkstückes 7 verhindert werden oder der Kunde wird darauf aufmerksam gemacht und muss beispielsweise manuell den Bearbeitungsprozess freigeben bzw. starten.

**[0060]** Von Vorteil ist, wenn die Kamera 23, die für die Aufnahme des Werkstückes 7, ebenfalls für die Erfassung des Bildes 32 des Bearbeitungstisches 9 bzw. Tischtyps 9 verwendet wird, d.h., dass mit einer Kamera 23, die vorzugsweise im Deckel 17 angeordnet ist, die Erfassung des Werkstückes 7 und die Erkennung des Bearbeitungstisches 9 bzw. Tischtyps 9 durchgeführt wird. Man kann also sagen, dass für das Erfassen der Position eines eingelegten Werkstückes 7 im Bearbeitungsraum 8, insbesondere am Bearbeitungstisch 9, eingesetzt wird, auch für die Erkennung des Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtyps 9, insbesondere zur Bildaufnahme des Bildes 32 für den Bearbeitungstisch 9 bzw. Tischtyps 9, verwendet wird. Dabei kann in einem Arbeitsgang die Erfassung des Werkstückes und die Erkennung des Bearbeitungstisches durchgeführt wer-

den oder es wird aufeinanderfolgend durchgeführt.

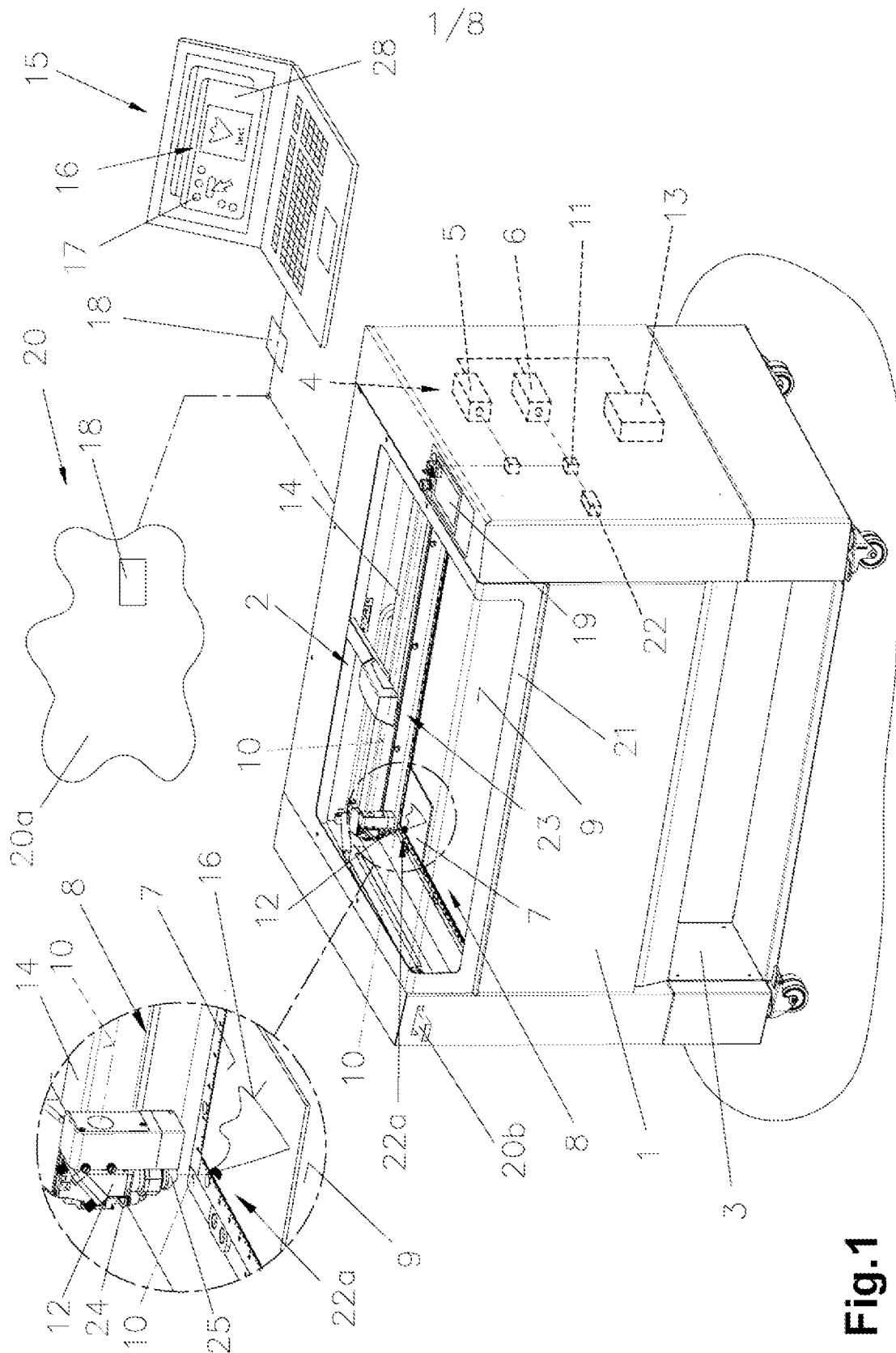
**[0061]** Der Ordnung halber wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsvarianten beschränkt ist, sondern auch weitere Ausbildungen und Aufbauten beinhalten können.

## Patentansprüche

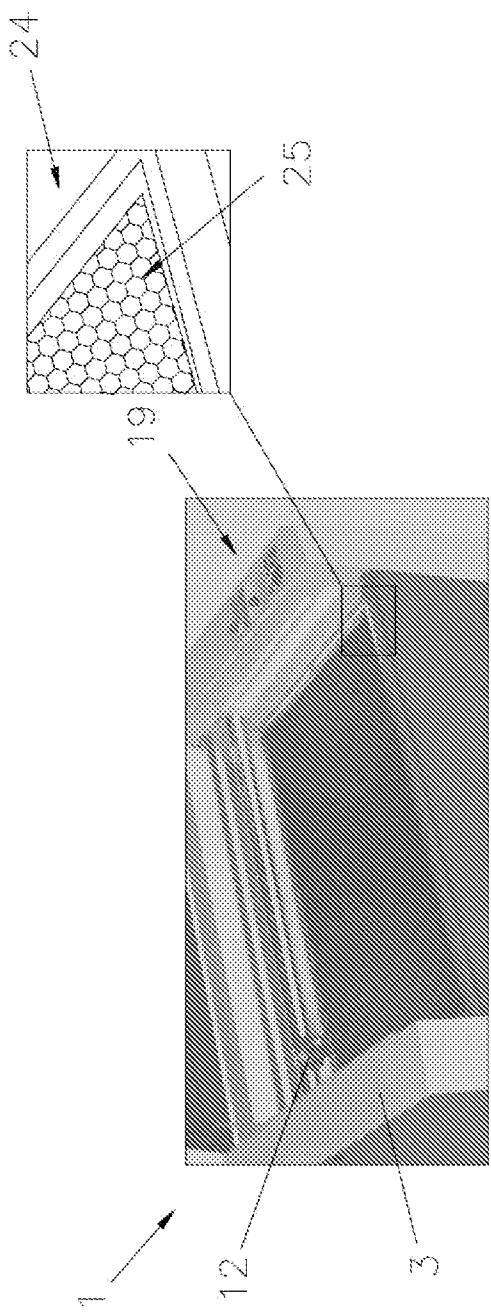
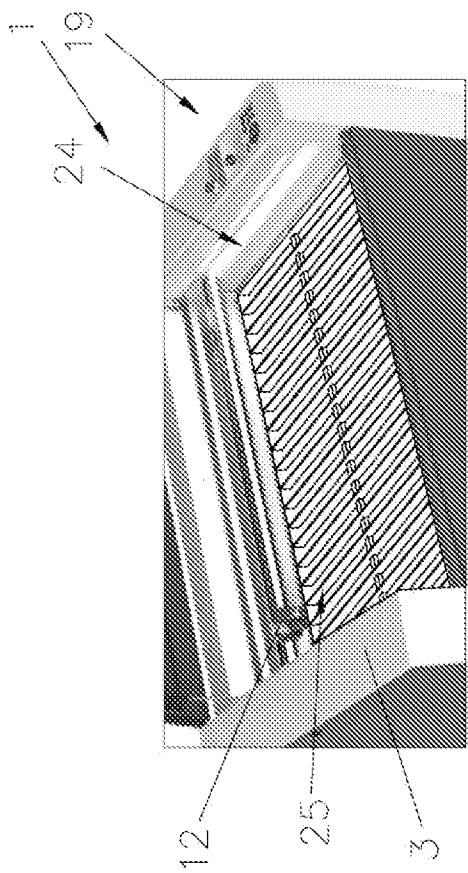
1. Verfahren zum Erkennen eines wechselbaren Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtyps (9) eines Laserplotters (1) zum Schneiden, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes (7), bei dem in einem Gehäuse (3) des Laserplotters (1) zumindest eine Strahlenquelle (4) in Form eines Lasers (5,6) eingesetzt wird, wobei bei aktivierter Strahlenquelle (4) ein Laserstrahl (10) über Umlenkelemente (11) zu einer Fokussiereinheit (12) bzw. Laserkopf (12) gelenkt wird und ein Bearbeitungstisch (9) bzw. Bearbeitungsraum (8) über zumindest eine Kamera (23), die vorzugsweise im Deckel (21) positioniert wird, erfasst wird, wonach von der Kamera (23) zumindest ein Bild (32) des Bearbeitungstisches (9) bzw. des Tischtyps (9) des Laserplotters (1) aufgenommen und an eine Tisch-Analysesoftware (33) einer Software (28) am Laserplotter (1) oder an eine extern angeschlossenen Komponente (15), insbesondere Laptop, übersandt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Tisch-Analysesoftware (33) ein oder mehrere definierte Auswertepositionen des aufgenommenen Bildes (32) vom Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtype (9) ausgewertet werden, in dem Merkmale des Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtype (9) mit hinterlegten Merkmalen der möglichen Bearbeitungstische (9) bzw. Tischtypen (9) verglichen werden oder Kennzeichnungsarten (35) ausgelesen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Merkmale zum Erkennen des Bearbeitungstisches (9) bzw. des Tischtyps (9) durch geometrische Strukturen, Löcher, Gitter, usw. gebildet werden, die vorzugsweise in einer Datenbank hinterlegt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere unterschiedliche Merkmale für unterschiedliche Auswertepositionen (34) des Bearbeitungstisches (9) bzw. der Bearbeitungstische (9) gespeichert und von der Tisch-Analysesoftware (33) verwendet werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erkennung des Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtyps (9) auch bei eingelegtem bzw. aufgelegtem Werkstück (7) erfolgt oder möglich ist.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tisch-Analysesoftware (33) durch eine Software gebildet wird, die in der Software (17, 28) der Steuereinheit (13) und/oder in der Software (17, 28) der Erstellung des Jobs (18) bzw. Bearbeitungssoftware (17, 28), insbesondere der externen Komponente (15), integriert ist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (23) im Deckel (21) des Gehäuses (3) des Laserplotters (1) angeordnet wird und sowohl in geschlossener als auch geöffneter Position des Deckels (21) auslösbar ist.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erkannte Bearbeitungstisch (9) bzw. die Tischtype (9) mit dem in der Steuereinheit (13) oder einer Software (17, 28) eingestellten Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtype (9) verglichen wird oder dass der erkannte Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtype (9) von der Steuereinheit (13) oder der Software (17, 28) übernommen wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Kamera (23) ein Referenzbild bzw. Bild (32) des Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtype (9) aufgenommen und in einer Datenbank hinterlegt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Referenzbild bzw. Bild (32) ein oder mehrere Positionen zur Auswertung des Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtype (9) festgelegt und ein neu aufgenommenes Bild (32) an dieser oder diesen Positionen ausgewertet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Erkennung des Bearbeitungstisches (9) bzw. der Tischtype (9) dieser mit der in der Software (17, 28) hinterlegten Bearbeitungstische (9) bzw. Tischtype (9) verglichen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erkennung des Bearbeitungstisches (9) bzw. der Tischtype (9) beim Start eines Jobs (18) bzw. Bearbeitungsprozesses durchgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erkannte Bearbeitungstisch (9) bzw. die Tischtype (9), insbesondere die aufgenommenen Bilder (32), auf einem Speichermedium (20), insbesondere in einer Cloud (20a), gespeichert werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erkennung des Bearbeitungstisches (9) bzw. des Tischtyps (9) mittels Deep Learning durchgeführt wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Bearbeiten des Werkstückes (7) ein von der Strahlenquelle (4) abgebener Laserstrahl (10) über vorzugsweise Umlenkelemente (11) an zumindest eine Fokusiereinheit (12) gesendet wird, von der der Laserstrahl (10) in Richtung Werkstück (7) abgelenkt und zur Bearbeitung fokussiert wird, wobei die Steuerung über eine in einer Steuereinheit (13) laufende Software vorzugsweise durch Abarbeitung eines sogenannten Jobs (18), insbesondere von übergebenen oder geladenen Daten, erfolgt, wobei das Werkstück (7) durch Verstellung eines Schlittens (14) über vorzugsweise einen Riemenantrieb in X-Y-Richtung bearbeitet wird, wobei vorzugsweise an einer externen Komponente (15), insbesondere einem Computer oder einem Steuergerät, eine Grafik (16) und/oder ein Text (16) über eine handelsübliche oder eigene Software (17) erstellt wird, welche an die Steuereinheit (13) des Laserplotters (1) übertragen bzw. exportiert wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik (16) und/oder des Textes (16), zum Steuern der einzelnen Elemente der Lasermaschine bzw. des Laserplotters (1) vornimmt.
15. Laserplotter (1) zum Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines Werkstückes (7), der einen Bearbeitungsraum (8) zum Positionieren des Werkstückes (7), zumindest ein vorzugsweise jedoch zwei Strahlenquellen (4) in Form von Lasern (5, 6) mit entsprechenden Umlenkelementen (11) und eine Steuereinheit (13) zum Steuern eines über vorzugsweise einen Riemenantrieb betriebenen Schlittens (14) mit einer daran verfahrbar angeordneter Fokusiereinheit (12) bzw. Laserkopf (12) aufweist, wobei zur Bildaufnahme des Bearbeitungsraums (8) eine Kamera (23) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Aufnahme eines Bildes (32) eines eingesetzten Bearbeitungstisches (9) bzw. Tischtyps (9) dieser in eine definierte Position verbracht bzw. positioniert ist, wobei eine Tisch-Analysesoftware (33) zum Auswerten von einer oder mehreren Auswertepositionen (34) des aufgenommenen Bildes (32) des eingesetzten Bearbeitungstisch (9) bzw. Tischtyps (9) oder von Kennzeichnungsarten (35) ausgebildet ist.
16. Laserplotter (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tisch-Analysesoftware (33) zur Auswertung von optischen Merkmalen, insbesondere geometrische Strukturen, Löcher, Gitter, usw., ausgebildet ist.

#### Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

**Fig. 1**

2/8

**Fig. 2a****Fig. 2b**

3/8

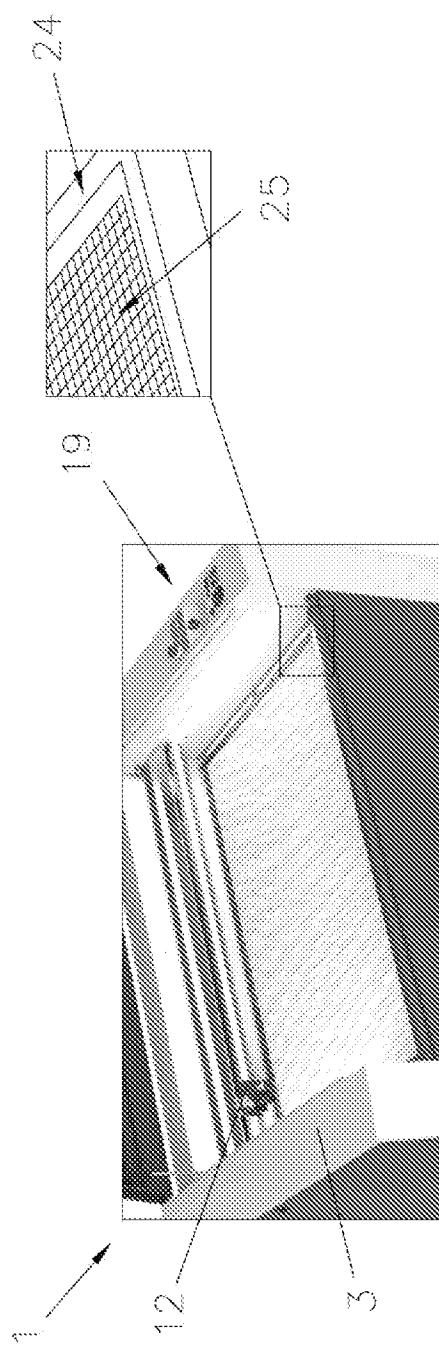


Fig.2c

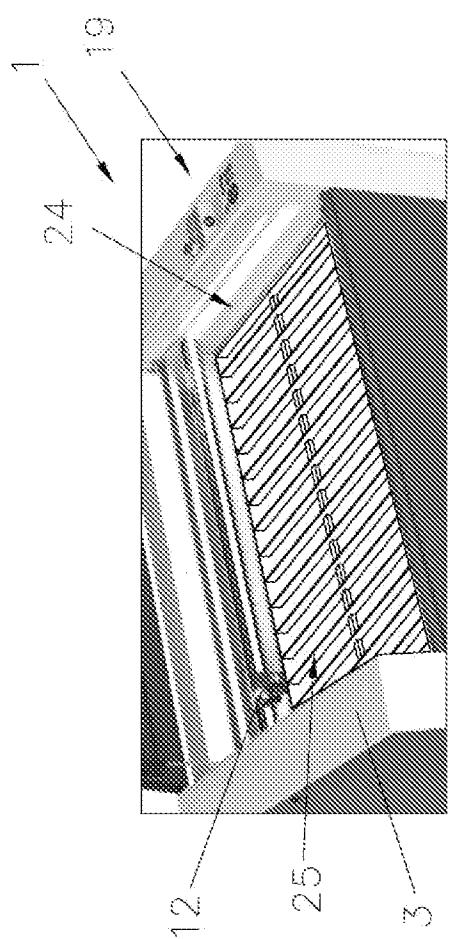


Fig.2d

4/8

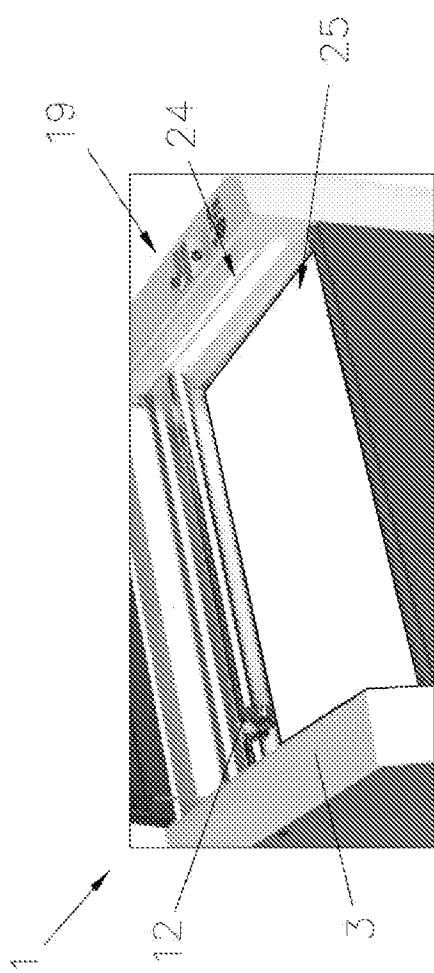


Fig.2e

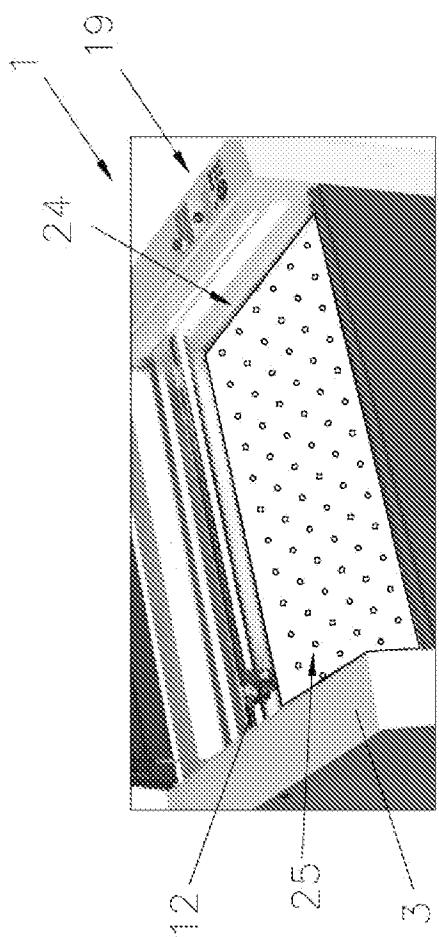
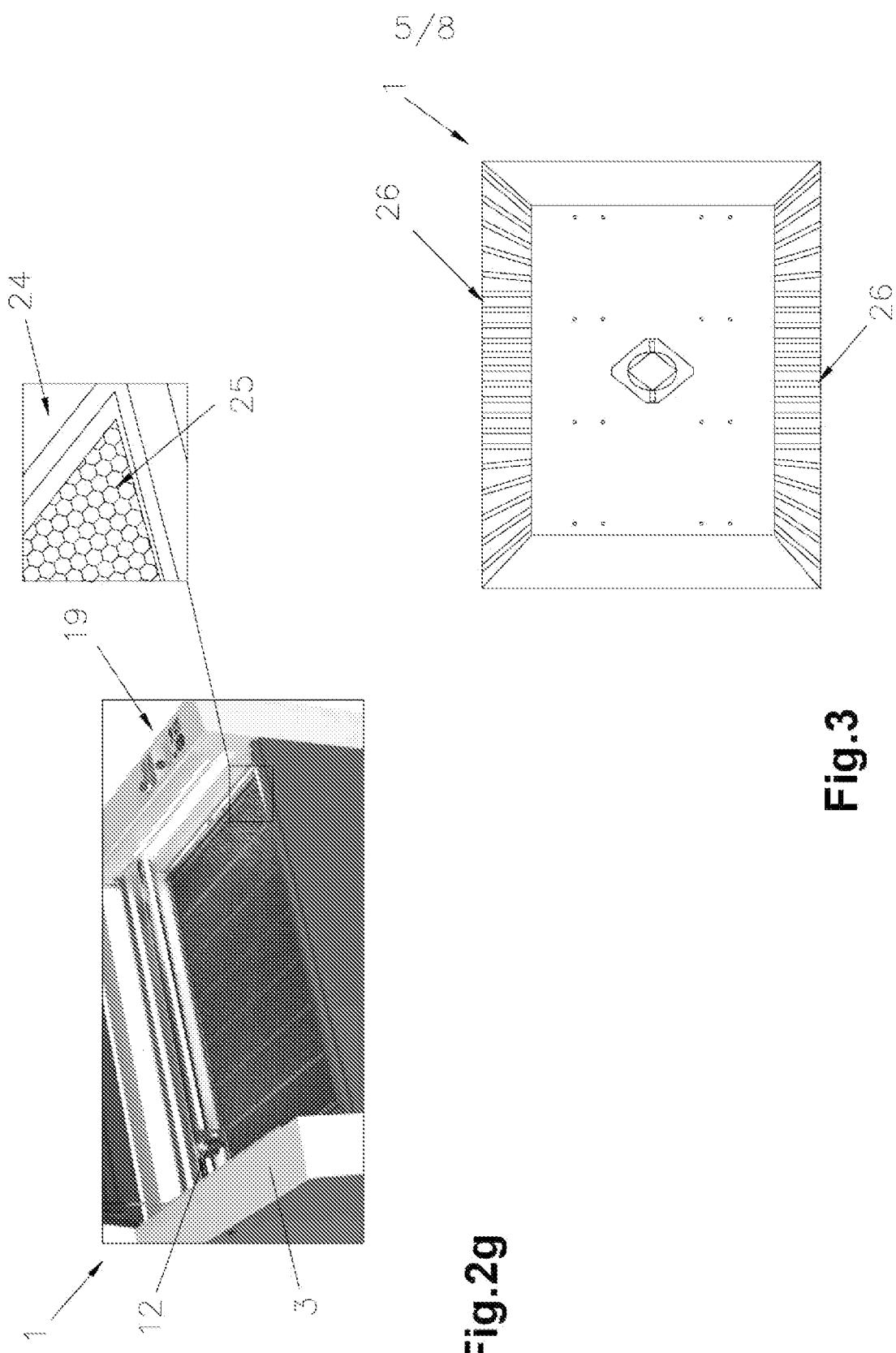
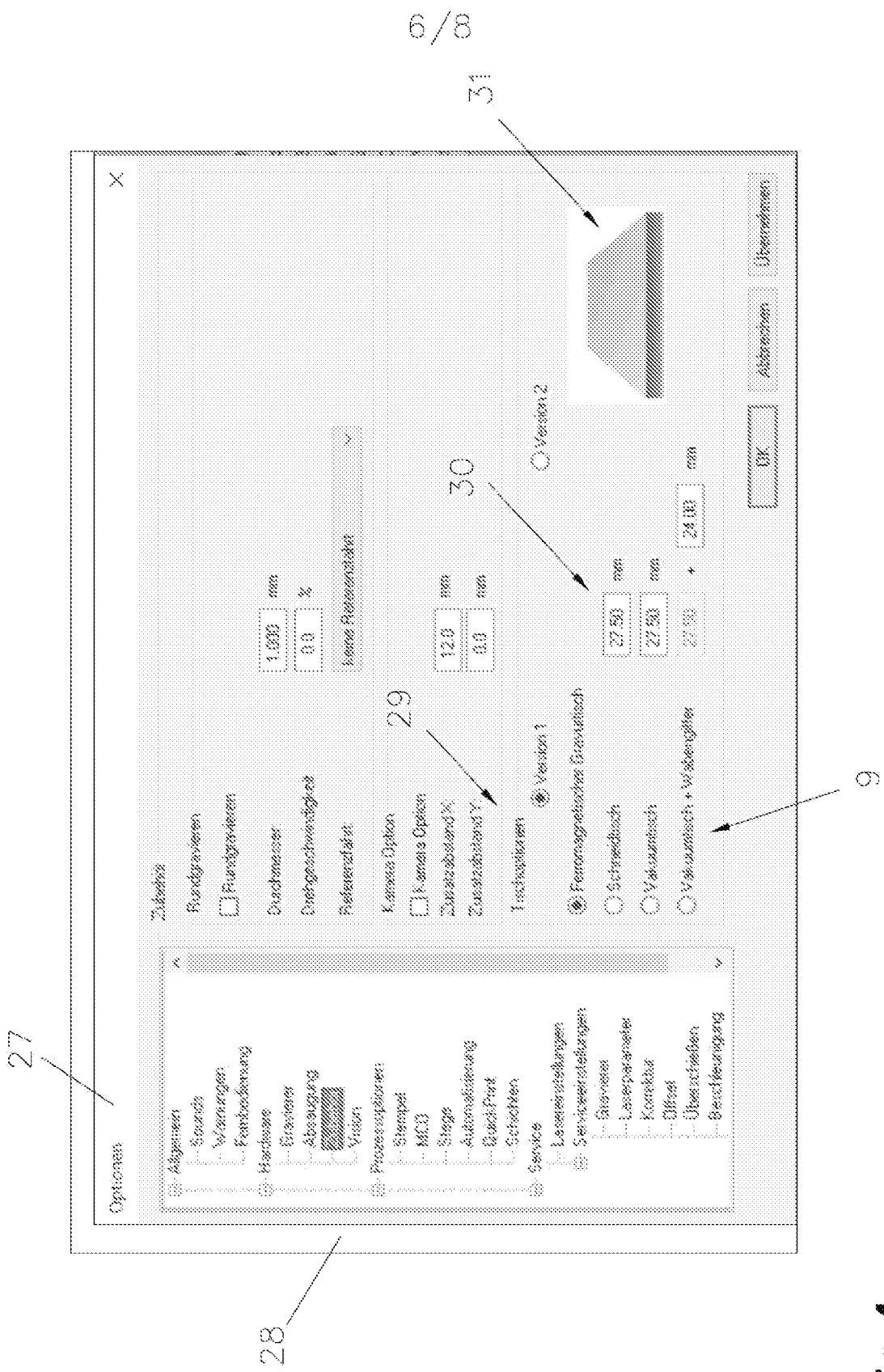
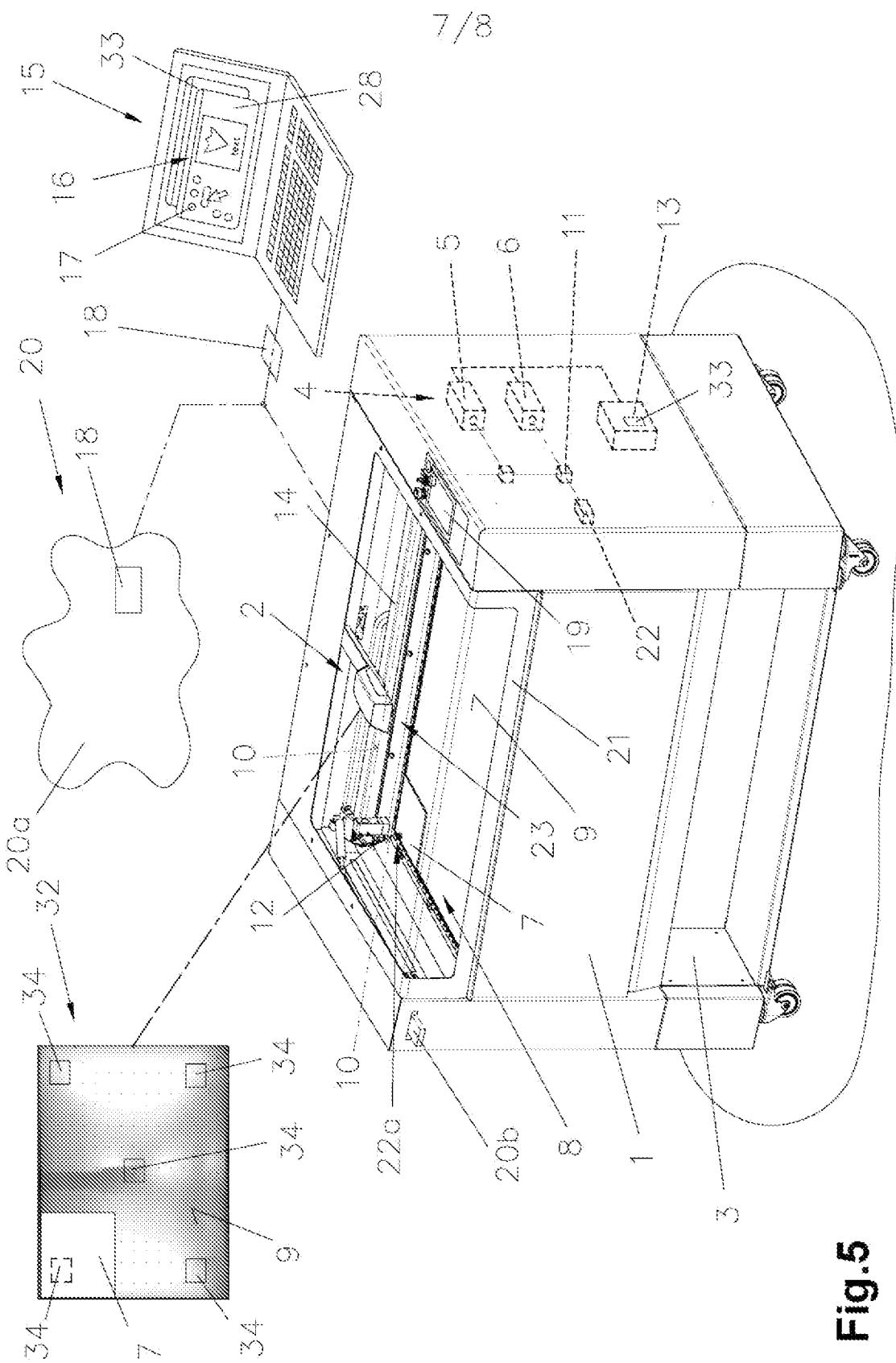


Fig.2f

**Fig.2g****Fig.3**



4.9



四

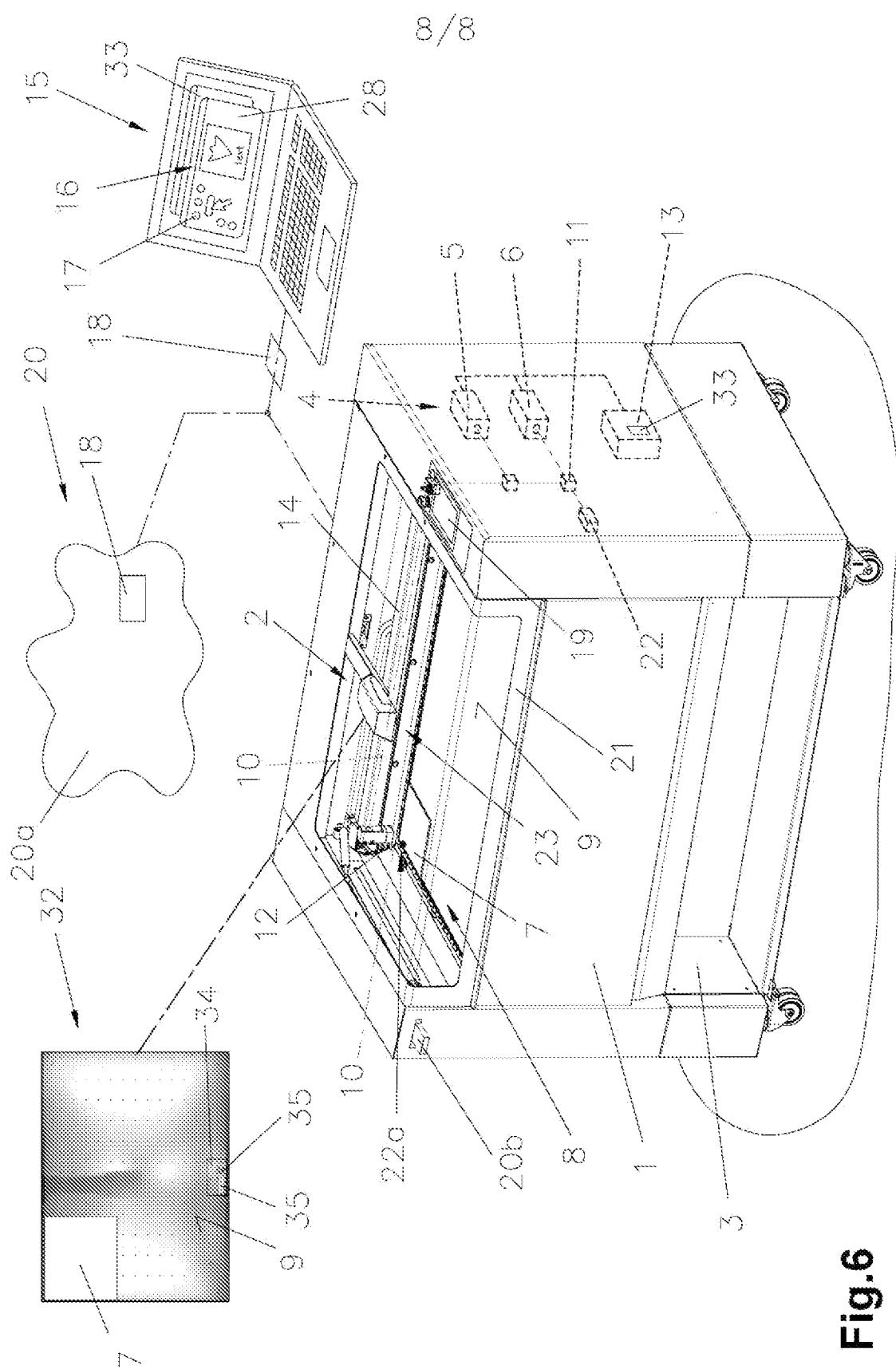


Fig. 6