

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50193/2023
(22) Anmeldetag: 14.03.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2025

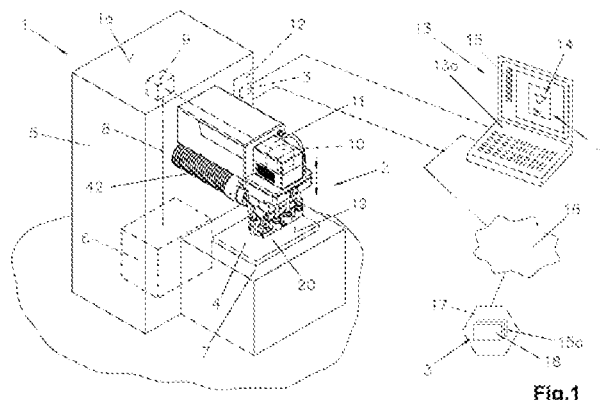
(51) Int. Cl.: **B23K 26/142** (2014.01)
B23K 26/16 (2006.01)
B23K 26/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2010252541 A1
TW 201127531 A
US 6070781 A
GB 2443513 A
US 2018200833 A1

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

(54) Schutztrichter für eine Laservorrichtung und Verfahren hierfür

(57) Die Erfindung beschreibt eine Laservorrichtung (1), ein Verfahren und einen Schutztrichter (2) mit einer Luftströmungsführung (24) für eine Laservorrichtung (1) in Form eines Galvo-Lasers, umfassend zumindest ein Verbindungselement bzw. -bereich (25) zum Verbinden mit einem Laserkopf bzw. Markierkopf (11) der Laservorrichtung (1), einen Hauptkörper (21), in dem der Laserstrahl (8) geschützt verläuft, und eine federnde Werkstückmaske (32), die am gegenüberliegenden Ende zum Verbindungsbereich (25) angeordnet ist, wobei an der Werkstückmaske (32) eine Werkstückabdichtung (23), insbesondere ein primäres Dichtungselement (35), zum Auflegen am Werkstück (4) angeordnet ist, und der Hauptkörper (21) eine Luftströmungsführung (24) zum Schutz eines im Verbindungsbereich (25) auswechselbaren Schutzglases (29) vor Verschmutzung aufweist, wobei ein Absaugtrichter (41) und vorzugsweise zwei gegenüberliegende äußere Zuluftführungen (43, 44), die über Öffnungen (47, 48) mit einem Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) verbunden sind, angeordnet sind. Der Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) ist mit einer weiteren inneren Zuluftführung (45, 46) ausgestattet, wobei die innere Zuluftführung (45, 46) über einen Fortsatz (57) in einen Innenraum (49, 50) der äußeren Zuluftführung (43, 44) zur Bildung eines definierten Stromes der angesaugten Luft hineinragt bzw. darin angeordnet ist.



Beschreibung

SCHUTZTRICHTER FÜR EINE LASERVORRICHTUNG UND VERFAHREN HIERFÜR

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schutztrichter für eine Laservorrichtung, ein Verfahren und eine Laservorrichtung, wie sie in den Ansprüchen 1, 8 und 12 beschrieben sind.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind bereits Laserbearbeitungsgeräte bekannt, bei denen eine Laserquelle über einen handgeführten Laserkopf von einem User auf das Werkstück aufgedrückt bzw. aufgelegt wird, worauf anschließend die Bearbeitung gestartet wird.

[0003] Aus der EP 3 315 241 B1 ist ein Laserbearbeitungsgerät zur Beschriftung der Oberfläche eines Werkstückes mittels eines Laserstrahls bekannt, bei dem ein Gerätekopf auf eine Werkstückoberfläche positioniert wird, wobei der Gerätekopf über Versorgungsleitungen, die über elektrische und fluidführende Leitungen verfügen, mit einer Basisstation verbunden ist. Am Gerätekopf ist eine Abdichthaube befestigt, die eine umlaufende Anlagekante zur Auflage auf die Werkstückoberfläche aufweist. Weiters ist ein Sicherheits-Kontaktelement am Gerätekopf angeordnet, das durch Andrücken der Abdichthaube an die Werkstückoberfläche betätigt, insbesondere aktiviert, wird, wodurch die Laserbearbeitung freigegeben wird. Weiters ist eine Gasversorgung vorgesehen, bei der eine erste und zweite Gaszuführung und eine Gasabführung vorgesehen ist.

[0004] Weiters ist aus der EP 2 564 977 B1 ein Laserbearbeitungsgerät, welches zur Bearbeitung der Oberfläche eines Werkstückes mittels eines Laserstrahls ausgebildet ist, bekannt, welches im Laserkopf eine Laser-Ablenkeinheit, die durch optische Elemente zur Fokussierung und/oder Schwenkung eines Laserstrahls gebildet ist, aufweist. Am Laserkopf ist wiederum eine Abdichthaube befestigt, die eine umlaufende Anlagekante für die Werkstückoberfläche aufweist, wobei zwischen dem Laserkopf und der Abdichthaube eine Verbindungseinheit angeordnet ist, welche die Sicherheits-Kontaktelemente und zum Teil die Gasführung umfasst.

[0005] Nachteilig ist bei den zuvor beschriebenen Systemen, dass eine spezielle Gasversorgung notwendig ist, was das Handling des Gerätekopfes einschränkt.

[0006] Die US 2015/190886 A1 beschreibt ein Laserbearbeitungssystem mit einem Schutztrichter, bei dem die Abdeckbleche des Schutztrichters über ein federelastisches Material, insbesondere Federblech, am Laserkopf befestigt sind. Die Abschirmbleche sind in einem Rechteck angeordnet, wobei jeweils zwei gegenüberliegende Abschirmbleche gleich ausgebildet sind. Zwei Abdeckbleche sind an ihren Seitenrändern abgekantet bzw. abgewinkelt ausgebildet, sodass zwischen zwei benachbarten Abdeckblechen ein Spalt gebildet wird, über den Luft aus der Umgebung ins Innere des Schutztrichters oder Gase und Schmauch nach außen strömen können. Weiters ist eine Crossjet-Düse und eine Absaugöffnung einer Absaugeinrichtung zum Erzeugen einer quer zur Bearbeitungsoptik verlaufenden Luftquerströmung angeordnet. Die Abdeckbleche sind mit Dichtungselementen versehen, über die der Schutztrichter auf das Werkstück mit entsprechendem Federdruck gedrückt und zum Bearbeiten des Werkstückes der Laserkopf mit dem Schutztrichter verfahren wird. Nachteilig ist hierbei, dass der Schutztrichter keine Sicherheitselemente, insbesondere Kontaktelemente, aufweist, sodass eine Aktivierung des Lasers auch ohne aufgesetzten Schutztrichter auf dem Werkstück möglich ist.

[0007] Aus der DE 102011050832 A1 ist eine Vorrichtung zum Fügen von Werkstücken mittels Laserstrahlung bekannt, bei der die Laserschweiß-Vorrichtung in Form einer Schweißzange ausgebildet ist. Dabei sind an den oberen und unteren Schenkeln der Schweißzange jeweils zwei Andruckelemente angeordnet, die gegen das Werkstück gepresst werden. Über eine Scanneroptik wird der Laserstrahl geführt und positioniert. Auch bei dieser Lösung kann der Laserstrahl ohne Werkstück aktiviert werden, da keine Sicherheits-Kontaktelemente an den Andruckelementen vorgesehen sind.

[0008] Weiters ist aus der US 2003/0121896 A1 eine Laserreinigungsvorrichtung bekannt, auf die der Laser samt Schutzgehäuse aufgesetzt wird. Hierbei wird Inert-Gas zum Entfernen orga-

nischen Materials von der Oberfläche des Werkstückes durch die Laserreinigungsvorrichtung gefördert.

[0009] Aus der US 5477023 A ist ein Laser-Gravier-System zum Erzeugen eines Bildes auf einem Werkstück bekannt. Hierbei wird der Laser über einen auf das Werkstück aufgesetzten Schutztrichter geschützt, wobei das Aufsetzen des Schutztrichters auf dem Werkstück mittels eines Mikro-Schalters überwacht wird.

[0010] Aus der DE 1947664 A1 ist eine Einrichtung zur Materialbearbeitung mittels Laserstrahlung bekannt, bei der zwischen der Bearbeitungsoptik und Werkstück ein Schutztrichter in Form zweier zueinander verschiebbarer Tubusse angeordnet ist, deren Länge auf die Linsenebene gewählt und mittels einer Schraube befestigt werden kann. Weiters ist eine Absaugeinrichtung in Form eines Absaugstutzens angeordnet, mittels der die am bearbeitenden Werkstück abdampfenden Materialteilchen von der Optik bzw. Linse ferngehalten werden.

[0011] Weiters sind aus der US 2010252541 A1, der TW 201127531 A, der US 6070781 A, der GB 2443513 A und der US 2018200833 A1 Schutztrichter mit einer Luftströmungsführung für eine Laservorrichtung bekannt, die innere Zuluftführungen aufweisen.

[0012] Als nächstkommender Stand der Technik wird die eigene Anmeldung WO 2022/073046 A1 gesehen, aus der ein Schutztrichter für eine Laservorrichtung in Form eines Galvo-Laser gezeigt ist, umfassend zumindest ein Verbindungselement zum Verbinden mit einem Markierkopf der Laservorrichtung, einen Führungsbereich, in dem der Laserstrahl verläuft, und eine Kontaktplatte mit Sicherheits-Kontaktelement, welche vorzugsweise am gegenüberliegenden Ende zum Verbindungselement angeordnet ist, wobei die Kontaktplatte ein Dichtelement zum Auflegen am Werkstück aufweist, und der Führungsbereich vorzugsweise zum Einstellen einer Gesamtlänge des Schutztrichters für das Ändern eines Fokuspunktes eines Lasers ausgebildet ist, und der Führungsbereich zumindest ein Luftleitsystem zum Schutz eines Schutzglases vor Verschmutzung aufweist, wobei zwei vorzugsweise gegenüberliegende Lufteintrittsöffnung und eine Luftaustrittsöffnungen im Führungsbereich angeordnet sind.

Nachteilig ist hierbei, dass einerseits die Luftführung zum Schutz der Verschmutzung des Schutzglases für den Spiegel nicht ausreichend ist und andererseits die Abdichtung der Kontaktplatte zum Werkstück nicht optimal gegeben ist. Weiters ist das System für geringere Leistungen und somit auch für geringere Schmutzbelastungen ausgelegt.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, einen Schutztrichter zu schaffen, bei dem einerseits die obgenannten Nachteile vermieden werden und andererseits das bekannte System für größere Markierfelder und höher Leistung nutzbar zu machen.

[0014] Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausbildungen bzw. Verfahrensmaßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Schutztrichter mit einer Luftströmungsführung für eine Laservorrichtung gelöst, bei dem der Hohlraum des Hauptkörpers mit einer weiteren inneren Zuluftführung ausgestattet ist, wobei die innere Zuluftführung über einen Fortsatz in einem Innenraum der äußeren Zuluftführung zur Bildung eines definierten Stromes der angesaugten Luft hineinragt bzw. darin angeordnet ist.

Vorteilhaft ist hierbei, dass durch das Einsetzen der inneren Zuluftführung erstmals die Möglichkeit geschaffen wird, den Strömungsverlauf in Richtung Vertikalströmung zu optimieren. Bisher wurde die äußere Zuluftführung durch eine einfach Öffnung in einem Winkel von 90°Grad mit dem Hohlraum des Hauptkörpers verbunden, wodurch das Einströmverhalten nicht optimal war. Durch den Einsatz der Leitelemente ist es erstmals möglich, dass ein angepasster Luftstrom in den Hohlraum geschaffen wird, sodass die von der Bearbeitungsebene emittierten Partikel und Rauch bzw. Gase bestmöglich abgebremst werden. Damit wird erreicht, dass das Schutzglas vor Verschmutzung optimal geschützt wird.

[0016] Von Vorteil ist eine Ausbildung, bei der im Aufsetzbereich eine Barrierewand zum Schutz vor reflektierter Laserstrahlung und Schmelzspritzen angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass damit ein Schutz der primären Dichtung vor reflektierter Laserstrahlung und Schmelzspritzen,

die aufgrund ihrer Hitze die Dichtung zerstören würde, geschaffen wird.

[0017] Es sind aber auch die Merkmale von Vorteil, bei denen die Werkstückmaske über eine flexible Aufsetzfeder mit dem Hauptkörper verbunden ist. Dadurch wird erreicht, dass eine gewisse Anpresskraft zum Positionieren des Schutztrichters ausgeübt werden kann.

[0018] Eine Ausbildung ist von Vorteil, bei der die Tunneldichtung mit einer Tunnelmaske verbunden ist, die im Hohlraum des Hauptkörpers angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass erstmals der gesamte bewegliche Teil, insbesondere die Werkstückmaske, abgedichtet wird. Somit kann kein störender Luftstrom über die beweglichen Teile in den Hohlkörper strömen.

[0019] Es sind aber auch die Merkmale von Vorteil, bei denen das sekundäre Dichtungselement winkelig im Aufsetzbereich angeordnet bzw. befestigt ist. Dadurch wird eine sichere Abdichtung durch eine zusätzliche Dichtung erreicht.

[0020] Von Vorteil ist die Ausbildung, bei der im gegenüberliegenden Bereich des Absaugtrichters ein Crossjet angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass eine optimale Strömung, insbesondere eine Verwirbelung, im Prozessraum erzeugt wird, welche für den Markierbereich notwendig ist. Damit wird auch ein Abtransport von Staub bzw. Gasen und Partikel unterstützt.

[0021] Von Vorteil ist auch eine Ausbildung, bei der die Zuluftführungen in Form von Leitelementen ausgebildet sind und diese in den Hohlraum des Hauptkörpers einsetzbar sind. Dadurch wird erreicht, dass erstmals eine Anpassung der einströmenden Luft vorgenommen werden kann.

[0022] Weiters wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Anwenden eines Schutztrichter mit einer Luftströmungsführung bei einer Laservorrichtung in Form eines Galvo-Lasers gelöst, bei dem eine innere Zuluftführung, insbesondere ein Leitelement, im Hauptkörper eingesetzt wird, wobei die innere Zuluftführung in einen Innenraum der äußeren Zuluftführung ragt, sodass eine Anpassung des Strömungsverlaufes in Richtung Vertikalströmung über die innere Zuluftführung erzeugt wird.

Vorteilhaft ist dabei, dass durch die spezielle Ausbildung der inneren Zuluftführung ein sanfter Übergang der einströmenden Luft in die Vertikalströmung im inneren des Hauptkörpers erzielt wird. Bisher war im Stand der Technik lediglich der Durchbruch bzw. Öffnung im Hauptkörper, insbesondere in der Wand des Hauptkörpers, vorhanden, sodass die einströmende Luft in einem 90°-winkel zur Vertikalströmung eingeströmt ist, was durch den Einsatz der inneren Zuluftführung nun in einem geringeren Winkel erfolgt, sodass ein besserer Übergang in die Vertikalströmung geschaffen wird.

[0023] Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen ein weiteres winkelig am Aufnahmeteil angeordnetes Dichtelement eingesetzt wird. Dadurch wird erreicht, dass damit eine sichere Abdichtung zwischen dem Werkstück und dem Schutztrichter erzeugt wird. Durch die spezielle winkelige Anordnung der Dichtung wird weiters erreicht, dass damit eine vollflächige Auflage der Dichtung am Werkstück geschaffen wird.

[0024] Schließlich sind die Maßnahmen von Vorteil, bei denen die innere Zuluftführung durch einen Fortsatz gebildet wird, dessen spezielle Form den Strömungsverlauf der einströmenden Luft beeinflusst. Dadurch wird erreicht, dass durch Ändern des Fortsatzes eine einfache Anpassung des Strömungsverlaufes der einströmenden Luft in die Vertikalströmung vornehmen kann. Dabei kann beispielsweise bei anderen Voraussetzungen einfach die innere Zuluftführung, insbesondere das Leitelement, ausgetauscht werden, um eine Änderung des Strömungsverlaufes zu erreichen.

[0025] Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch eine Laservorrichtung in Form eines Galvo Lasers gelöst.

[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.

[0027] Es zeigen:

- [0028]** Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung einer Laservorrichtung mit befestigtem Schutztrichter zum Bearbeiten eines Werkstückes mittels eines Laserprozesses, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0029]** Fig. 2 eine Vorderansicht des Schutztrichters während eines Markier- bzw. Bearbeitungsprozesses, in vereinfachter schematischer Darstellung;
- [0030]** Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch den Schutztrichter gemäß den Linien A-A in Figur 2, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0031]** Fig. 4 eine Teilansicht des geschnittenen Schutztrichters in der Ruhestellung, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0032]** Fig. 5 eine Teilansicht des geschnittenen Schutztrichters in der Arbeitsstellung, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0033]** Fig. 6 eine Schnittdarstellung eines Leitelementes für eine innere Zuluftführung, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- [0034]** Fig. 7 eine schaubildliche Darstellung der Luftströmungsführung, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

[0035] 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.

[0036] In den Fig. 1 bis 4 ist eine Laservorrichtung 1 mit einem Schutztrichter 2 zur Laser-Materialbearbeitung, insbesondere Laserbeschriftung, vorzugsweise durch Abarbeitung eines Jobs 3 für das, Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines vorzugsweise flachen Werkstückes 4 gezeigt.

[0037] Gemäß Fig. 1 ist eine aus dem Stand der Technik bekannte Laservorrichtung 1 der Type Galvo-Laser 1a dargestellt, bei der in einem Gehäuse 5 zumindest eine Strahlenquellen 6 in Form eines Lasers angeordnet und betrieben wird. Ein Laserstrahl 8 wirkt dabei auf das zu bearbeitende Werkstück 4 ein, wobei das Werkstück 4 vorzugsweise auf einem Bearbeitungstisch 7 positioniert ist. Der von der Strahlenquelle 6 abgegebener Laserstrahl 8, wie schematisch mit Punkt-Strichlierten Linien dargestellt, wird über Umlenkelemente 9 an zumindest eine Laser-Ablenkeinheit 10, die in einem Laserkopf bzw. Markierkopf 11 der Laservorrichtung 1 angeordnet ist, gesendet. Von der Laser-Ablenkeinheit 10 wird der Laserstrahl 8 in Richtung Werkstück 4 abgelenkt (nicht dargestellt) und positioniert, sodass eine Bearbeitung des Werkstückes 4 erfolgt. Die Steuerung, insbesondere die Positionssteuerung des Laserstrahls 8 am Werkstück 4, erfolgt über eine in einer Steuereinheit 12 laufende Software, wobei hierzu vorzugsweise von der Steuereinheit 12 entsprechend Jobs 3, in der die Daten, Parameter, insbesondere Positionsdaten, enthalten sind, verarbeitet werden.

[0038] Dabei können beispielsweise an einer externen Komponente 13, insbesondere einem Computer, Laptop 13a, oder einem Steuergerät, eine Grafik 14 und/oder ein Text 14 über eine handelsübliche oder eigene Software 15, wie beispielsweise Ruby, Coral-Draw, Paint, usw., und/oder eine webbasierte Software 15a erstellt werden, welche anschließend in einem Job 3 umgewandelt wird und an die Steuereinheit 13 der Laservorrichtung 1 exportiert bzw. übergeben wird, die eine Konvertierung der übergebenen Daten, insbesondere der Grafik 14 und/oder des Textes 14, zum Steuern der einzelnen Elemente der Laservorrichtung 1 vornimmt. Beispielsweise kann eine webbasierte Software 15a für die Erstellung des Jobs 3 eingesetzt werden, wobei hierzu die Komponente 13 oder direkt die Laservorrichtung 1 eine Verbindung mit einem Internet 16 und vorzugsweise einer Cloud 17 herstellt. Anschließend kann über einen Browser die webba-

sierte Software 15a aufgerufen werden und die Konfiguration vorgenommen werden, sodass anschließend von der Software 15a der Job 3 erstellt wird. Dieser kann dabei in einer Job-Datenbank 18 in der Cloud 17 gespeichert werden, sodass dieser jederzeit von jedem beliebigen Standort auf der Welt aufgerufen werden kann. Dabei ist es auch möglich, dass direkt von der Job-Datenbank 18 ein Job 3 zur Bearbeitung mit der Laservorrichtung 1 heruntergeladen wird, wobei dies über die externe Komponente 13 oder direkt von der Laservorrichtung 1 über dessen Steuer-/Anzeigeelemente, insbesondere Touch-Screen, durchgeführt wird, wozu die Laservorrichtung 1 eine Verbindung mit dem Internet 16 und weiters mit der Cloud 17 herstellt. Dabei ist es auch möglich, dass von der Externen Komponente 13 der Job 3 über das Internet 16 in die Datenbank 18 hochgeladen werden kann, um beispielsweise zu einem späteren Zeitpunkt die Bearbeitung des Jobs 3 vorzunehmen oder die Bearbeitung an einem anderen Standort durchzuführen. Nachdem die Daten, insbesondere der erstellte Job 3, an die Laservorrichtung 1 übertragen bzw. geladen ist, wird von der Laservorrichtung 1, insbesondere deren Steuereinheit 12, der Job 3 abgearbeitet. Dabei ist es auch möglich, dass mehrere Jobs 3 gleichzeitig in der Laservorrichtung 1 gespeichert und nacheinander abgearbeitet werden können.

[0039] Hierzu wird am Bearbeitungstisch 7 das Werkstück 4 positioniert, worauf der Schutztrichter 2, insbesondere der Markierkopf 11 mit dem daran befestigten Schutztrichter 2 derart verfahren wird, dass auf einer Oberfläche 19 des Werkstückes 4 eine Werkstückmaske 20 des Schutztrichters 2 zum Anliegen kommt. D.h., dass zum Bearbeiten des Werkstückes 4, insbesondere der Oberfläche 19 des Werkstückes 4, der Markierkopf 11 mit dem daran befestigten Schutztrichter 2 auf das Werkstück 4 aufgesetzt wird, worauf die Strahlenquelle 6 aktiviert wird, sodass der Laserstrahl 8 über die Laser-Ablenkeinheit 10 an das Werkstück 4 gelenkt wird und somit über den Laserstrahl 8 Material von der Oberfläche 19 des Werkstückes 4 abgetragen werden kann. Für derartige Laserprozesse muss sichergestellt werden, dass ev. abgelenkte, insbesondere reflektierte, Laserstrahlen 8 nicht in die Umgebung abgestrahlt werden und ev. anwesende Personen zu Schaden kommen. Dies wird derart verhindert, dass der Schutztrichter 2 mit dem Markierkopf 11 verbunden ist, wobei der Laserstrahl 8 in dem Schutztrichter 2 geschützt verläuft.

[0040] Erfindungsgemäß ist der Schutztrichter 2 derart aufgebaut, dass die Werkstückmaske 20 beweglich mit einem Hauptkörper 21 verbunden ist, wobei der Hauptkörper 21 über einen Haltezapfen 27, der mit einer Entriegelungstaste 22 gekoppelt ist, am Markierkopf 11 befestigt ist. Damit wird erreicht, dass über den Entriegelungstaster 22 der Schutztrichter 2 einfach und schnell vom Markierkopf 11 entfernt werden kann, um beispielsweise einen anderen Schutztrichter 2 zu befestigen.

[0041] Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen Schutztrichter 2 ist einerseits die Werkstückabdichtung 23 für einen Lasermarkierprozess, gemäß Figur 4 und 5, und andererseits die Luftströmungsführung 24 während eines Lasermarkierprozesses, gemäß Figur 3. Dabei ist in den Figur 3 bis 5 ein Schnitt gemäß den Linien A-A in Figur 2 dargestellt, wobei in Figur 3 der gesamte Schutztrichter 2 und in Figur 4 und 5 eine vergrößerte Teilansicht der Werkstückmaske 20 abgehoben und aufgesetzt am Werkstück 7 gezeigt ist.

[0042] Gemäß Figur 3 ist der Hauptkörper 21 in Form eines Rohres ausgebildet und erstreckt sich von der Werkstückmaske 20 bis zum gegenüberliegenden Endbereich bzw. Verbindungsbereich 25. Im Verbindungsbereich 25 können Haltelemente 26 und ein Haltezapfen 27, der mit der Entriegelungstaste 22 gekoppelt ist, angeordnet sein, um eine sichere Verbindung mit dem Markierkopf 11 herstellen zu können. Weiters ist im Verbindungsbereich 25 eine Öffnung 28 vorgesehen, die mit einem auswechselbaren Schutzglas 29 versehen ist. Das Schutzglas 29 dient dabei die im Markierkopf 11 angeordneten Laser-Ablenkeinheit 10 vor Schmutz, Staub, usw. zu schützen. Im Bereich der Werkstückmaske 20 erstreckt sich der Hauptkörper 21 in Form eines Tunnels 30. Dabei ist am äußeren Umfang des Tunnels 30 eine Aufsatzfeder 31 angeordnet, die aus geformten, insbesondere in Wellenform verlaufenden, Bahnen gebildet ist, sodass über die Aufsatzfeder 31 die Werkstückmaske 20, insbesondere ein Aufnahmeteil 32, beweglich am Hauptkörper 21 gehalten wird. Der Aufnahmeteil 32 ist dabei speziell ausgebildet, wobei in Richtung Aufsetzbereich 33, also in Richtung Werkstück 4, ein äußeres bzw. sekundäres Dichtelement 34, ein primäres Dichtelement 35 und eine Barrierewand 36 angeordnet bzw. ausgebildet

sind und auf der gegenüberliegenden Seite ein Dichtungsvorsprung 37 in dem Tunnel 30 des Hauptkörpers 21 hineinragend. Der Dichtungsvorsprung 37 ist dabei formschlüssig mit einer Tunnelmaske 38, die in dem Tunnel 30 des Hauptkörpers 21 eingesetzt ist, verbunden, wobei zwischen Tunnelmaske 38 und Dichtungsvorsprung 37 eine Tunneldichtung 39 angeordnet ist, wobei die Tunneldichtung 39 in der Tunnelmaske 38 befestigt ist.

[0043] Weiters ist der Hauptkörper 21, insbesondere dessen rohrförmige Hohlraum 40, mit einem Absaugtrichter 41 verbunden, wobei der Absaugtrichter 41 wiederum über einen Absaugschlauch 42, wie aus Figur 1 ersichtlich, mit einer Absaugung, insbesondere eine Absaugpumpe (nicht dargestellt) verbunden ist. Darüber hinaus ist der Hohlraum 40 mit bevorzugt zwei gegenüberliegenden äußeren Zuluftführungen 43, 44 und bevorzugt zwei inneren Zuluftführungen 45, 46 ausgestattet, wozu zwei gegenüberliegende Durchbrüche 47, 48 bzw. Öffnungen 47, 48 an den Seitenwänden des Hauptkörpers 21 angeordnet sind. Die äußeren Zuluftführungen 43, 44 sind derart ausgebildet, dass diese ein Gehäuse zur Bildung eines Innenraumes 49, 50 aufweisen, wobei auf der Unterseite, insbesondere in Richtung des Aufsetzbereichs 33, bevorzugt eine Zuluftöffnung 51, 52 vorgesehen ist, die unterhalb der Durchbrüche bzw. Öffnung 47, 48 im Hohlkörper 21 angeordnet ist, sodass ein abgelenkter Laserstrahl 8 nicht aus den Durchbrüchen bzw. Öffnungen 47, 48 strahlen kann.

[0044] Weiters weisen die inneren Zuluftführungen 45, 46 eine definierte, insbesondere erfindेरische, geometrische Form und Anordnung auf, um eine optimale Luftströmungsführung 24 zu erreichen. Die inneren Zuluftführungen 45, 46 werden dabei in Form von Leitelementen in den Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 eingesetzt, wobei die speziell ausgebildeten Endbereiche durch die Durchbrüche bzw. Öffnungen 47, 48 in den Innenraum 49, 50 der äußeren Zuluftführung 43, 44 ragen. Hierzu ist in Figur 6 eine vergrößerte Schnittdarstellung einer Zuluftführung 43 oder 44 gezeigt, wobei als Material vorzugsweise Messing oder Aluminium bzw. eine Legierung davon, verwendet wird. Damit die Zuluftführung 43, 44 am Hauptkörper 21 befestigt werden kann, ist ein Befestigungsfortsatz 53 vorgesehen. Wesentlich ist jener Teil der Zuluftführung 45, 46, der sich von dem Befestigungsfortsatz 53 weg erstreckt, insbesondere jener Teil der sich in den Innenraum 49, 50 der äußeren Zuluftführung 43, 44 erstreckt. Vom Befestigungsfortsatz 53, insbesondere der Kontaktfläche 54 des Hauptkörpers 21, erstreckt sich die Zuluftführung 45, 46 mit zwei winkligen geraden Flächen 55, 56 zur Bildung eines nach außen verlaufenden Fortsatzes 57, wobei der Fortsatz 57 mit einem Radius 58 beendet wird und anschließend eine winklig verlaufende Fläche 59, die mit einer Abrundung 60 endet, den Fortsatz 57 der Zuluftführung 45, 46 abschließt. Durch die spezielle Ausbildung des Fortsatzes 57 der Zuluftführung 45, 46 wird erreicht, dass eine optimale Luftströmung von der Zuluftöffnung 51, 52 über den Innenraum 49, 50 der äußeren Zuluftführung 43, 44 um den Fortsatz 57 der inneren Zuluftführung 45, 46 herum in den Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 erreicht wird, wie später noch näher beschrieben.

[0045] Um nun einen Bearbeitungsprozess durchführen zu können, muss der Schutztrichter 2 auf ein Werkstück 4 aufgesetzt bzw. aufgedrückt werden, wie dies in den Figuren 4 und 5 gezeigt, wobei Figur 4 in der abgehobenen Stellung und Figur 5 in der aufgesetzten Stellung dargestellt ist.

[0046] Dabei ist in der abgehobenen Stellung ersichtlich, dass die Aufsetzfeder 31 nicht zusammengedrückt ist, sodass sich die Werkstückmaske 20 in der untersten Stellung, also in der Ruhestellung, befindet. Somit ist weiters das sekundäre Dichtelement 34 ebenfalls nicht verformt. Weiters ist der Aufnahmeteil 32 in der Ruhestellung, sodass der Dichtungsvorsprung 37 von der Tunneldichtung 39 abgehoben ist, sodass ein Spalt, durch den Luft in den Hohlraum strömen kann, entsteht.

[0047] Wird nun der Schutztrichter 2 auf ein Werkstück 4 positioniert bzw. gedrückt, so verschiebt sich die Werkstückmaske 20 aufgrund der Aufsetzfeder 31 in Richtung Hauptkörper 21, d.h., dass die Aufsetzfeder 31 zusammengedrückt wird, wodurch die Werkstückmaske 20 und der Aufnahmeteil 32 in Richtung Hauptkörper 21 verschoben werden. Gleichzeitig wird das winklig angeordnete Dichtelement 34 nach außen gerückt und liegt flach an der Oberfläche des Werkstückes 4 an bzw. auf. Da das sekundäre Dichtelement 34 dabei in Ruhezustand, gemäß Fig. 4, weiter

vom Aufsatzbereich 33 bzw. von der Aufstandsfläche des Aufnahmeteils 32 vorragt als das primäre Dichtelement 35, wird das sekundäre Dichtelement 34 immer nach außen gedrückt, und zwar so weit, bis das primäre Dichtelement 34 satt auf der Oberfläche des Werkstückes 4 aufliegt. Dabei kann durch Ausübung eines gewissen Druckes das primäre Dichtelement 34 ebenfalls leicht verformt werden. Es muss nur sichergestellt sein, dass ein vorzugsweise luftdichter Abschluss der Werkstückmaske 20 am Werkzeug 4 vorhanden ist, damit im Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 die Strömungen nicht beeinflusst werden und weiters der Laserstrahl 8, der vom Werkstück 4 abgelenkt werden kann, nicht austreten kann.

[0048] Um eine vollständige Abdichtung zu erreichen, ist erstmals bei einem derartigen Schutztrichter 2 eine weitere innere Abdichtung vorgesehen, mit der der Spalt 61, der automatisch bei beweglich angeordneten Elementen auftritt, abgedichtet wird. Hierzu ist im Hohlraum 40 luftdicht die Tunnelmaske 38 mit der Tunneldichtung 39 eingesetzt. Weiters ist das Aufnahmeteil 32 mit dem Dichtungsvorsprung 37 versehen, damit im aufgesetzten Zustand, also während eines Bearbeitungsprozess, der Dichtungsvorsprung 37 gegen die Tunneldichtung 39 gedrückt wird und somit der Spalt 61, wie in Figur 5 ersichtlich, abgedichtet wird, sodass keine Luft über die Werkstückmaske 20 in den Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 strömen kann. D.h., dass die Aufsatzfedermechanik, insbesondere die Werkstückmaske 21, in Markierposition der Laservorrichtung 1, also im Bearbeitungsprozess, gegenüber dem Prozessraum bzw. Hohlraum 40 abgedichtet ist und somit diese vor Verschmutzung geschützt wird. Weiters wird verhindert, dass unkontrollierte Zuluft durch mögliche Zwischenräume bzw. Spalten 61 angesaugt wird.

[0049] Durch die spezielle Ausbildung der Barrierewand 36 wird weiters erreicht, dass einerseits das primäre Dichtelement 35 geschützt wird und andererseits ein reflektierter Laserstrahl 8 und Schmelzspritzer vor dem Austritt aus dem Prozessraum bzw. Hohlraum 40 gehindert werden. Hierzu ragt die Barrierewand 35 möglichst nahe an die Aufstandsfläche des primären Dichtelementes 35, sodass nur ein minimaler Spalt zwischen Werkstück und Barrierewand 35 vorhanden ist. Dieser Spalt wird über das primäre und sekundäre Dichtelement 34, 35 abgedichtet.

[0050] Man kann also sagen, dass der Schutztrichter 2 mit einer Werkstückabdichtung 23 für eine Laservorrichtung 1 in Form eines Galvo-Lasers 1a gebildet ist, umfassend zumindest ein/en Verbindungselement bzw. -bereich 25 zum Verbinden mit einem Markierkopf 11 der Laservorrichtung 1, einen Hauptkörper 21, in dem der Laserstrahl 8 geschützt verläuft, und eine federnde Werkstückmaske 20, die am gegenüberliegenden Ende zum Verbindungsbereich 25 angeordnet ist, wobei an der Werkstückmaske 20 eine Werkstückabdichtung 23, insbesondere ein primäres Dichtungselement 35, zum Auflegen am Werkstück 4 angeordnet ist, und dass der Hauptkörper 21 eine Luftströmungsführung 24 zum Schutz eines im Verbindungsbereich 25 auswechselbaren Schutzglases 29 vor Verschmutzung aufweist, wobei ein Absaugtrichter 41 und zwei vorzugsweise gegenüberliegende äußere Zuluftführungen 43, 44, die über Öffnungen 47, 48 mit einem Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 verbunden sind, angeordnet sind, wobei die bewegliche Werkstückmaske 20 gegenüber dem Hauptkörper 21 und dem Werkstück 4 während eines Bearbeitungsprozess von äußeren Einflüssen abgedichtet ist, wozu ein sekundäres Dichtungselement 34 und eine primäres Dichtungselement 35 im Aufsatzbereich 33 für das Werkstück 4 vorgesehen bzw. angeordnet sind, und dass zum Abdichten des Prozessraumes bzw. des Hohlraumes 40 ein Dichtungsvorsprung 37 der Werkstückmaske 21 und eine Tunneldichtung 39 des Hauptkörpers 21, die während des Bearbeitungsprozess gegeneinander gedrückt sind, angeordnet sind.

[0051] Damit ein makelloser Markierprozess bzw. Bearbeitungsprozess durchgeführt werden kann, ist es erforderlich, dass der Schutztrichter 2 eine Luftströmungsführung 24 aufweist, um die mit dem Laserstrahl 8 verursachten Gase bzw. Rauch und/oder Spritzer zu beseitigen, da ansonsten in kürzester Zeit das Schutzglas 29 vollkommen verschmutzt wäre und somit der Laserstrahl 8 nicht mehr zum Werkstück 4 gelangen würde.

[0052] Hierzu ist in den Figuren 6 und 7 eine erfindungsgemäße Luftströmungsführung 24 dargestellt, wobei der dargestellten Schutztrichter 2 in Figur 7 auf die notwendigsten Elemente reduziert wurde.

[0053] Zuvor oder gleichzeitig oder nachdem der Schutztrichter 2, insbesondere die Werkstück-

maske 20, am Werkstück 4 aufgesetzt wurde, wird die Absaugung, die über ein Absaugschlauch 42 mit dem Absaugtrichter 41 verbunden ist, aktiviert. Dabei kann nunmehr wiederum gleichzeitig, zuvor oder nach dem Aktivieren der Absaugung ein Crossjet 62, der im gegenüberliegenden Bereich des Absaugtrichters 41, insbesondere im unteren Bereich nahe am Werkstück 4 angeordnet ist, eingeschaltet bzw. aktiviert werden, wie schematisch mit Pfeilen 63 dargestellt. Durch die Absaugströmung 64 der Absaugung im Absaugtrichter 41 wird eine Vertikalströmung 65 im Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 erzeugt, wobei die Vertikalströmung 65 durch zwei Zuluftströmungen 66, 67 über die inneren und äußeren Zuluftführungen 43-46 mit frischer Luft, gemäß Pfeil 68, versorgt wird. Hierbei wird die frische Luft 68 über die Zuluftöffnungen 51, 52 eingesaugt, worauf diese, gemäß Pfeil 68, durch den Fortsatz 57 der inneren Zuluftführung 45, 46 zuerst nach außen und anschließend entlang der Fläche 59 und Abrundung 60 gezielt in Richtung Vertikalströmung 65 gelenkt wird. Somit wird ein sanfter Strömungsübergang von der äußeren Zuluftströmung 43, 44 zur inneren Zuluftströmung 45, 46, insbesondere in die Vertikalströmung 65, erzielt, was bisher durch die 90°-Anbindungen nicht möglich war.

[0054] Da die Werkstückmaske 20 luftdicht auf das Werkstück 4 aufgesetzt ist, also keine Luft von außen im Bereich der Werkstückmaske 20 einströmen kann, wird durch den Crossjet 62 ein Wirbel 69 im Bereich der Werkstückoberfläche erzeugt, sodass vom Crossjet 62 dabei eine notwendige Strömung erzeugt wird, welche für den Markierprozess bzw. Bearbeitungsprozess notwendig ist, um eine möglichst saubere Werkstückoberfläche und stabile Prozessbedingungen zu erhalten. Weiters unterstützt der Crossjet 62 den Partikelflug 70 von Partikel 71, wie schematisch dargestellt.

[0055] Wird nunmehr der Laser bzw. der Laserstrahl 8 gestartet, wie in Figur 7 schematisch eingezeichnet, so kann der Laserstrahl 8 über die gesamte Länge und Breite der Werkstückmaske 20, insbesondere des Aufnahmeteils 32, durch Verstellen der Laser-Ablenkeinheit 10 positioniert werden, wodurch Rauch bzw. Gase 72 und Partikel 71 aufgrund des Einwirkens des Lasers bzw. Laserstrahls 8 entstehen können. Damit das Schutzglas 29 nicht mit Rauch bzw. Gasen 72 und Partikeln 71 verschmutzt wird, ist eine entsprechende Luftströmungsführung 24, wie zuvor beschrieben, erforderlich. Dabei wird von der inneren Zuluftführung 45, 46 die Strömung im Prozessraum bzw. im Hohlraum 40 erzeugt, sodass entstehende Partikel 71 aus dem Markierprozess bzw. Bearbeitungsprozess, welche sich in Richtung des Schutzglases 29 bewegen, abgebremst und durch die Strömung, insbesondere Vertikalströmung 65 in den Absaugtrichter 41 gefördert werden, wie dies schematisch in dicken Linien dargestellt ist.

[0056] Weiters wird erreicht, dass die äußere Zuluftführung 43, 44 zur Abschirmung der Prozessraumöffnung, insbesondere der Öffnung 47, 48, dient, wodurch ein austretender Laserstrahl 8 nicht direkt auf eine Person gelangen kann.

[0057] Erfindungsgemäß kann nun gesagt werden, dass der Schutztrichter 2 mit einer Luftströmungsführung 24 für eine Laservorrichtung 1 in Form eines Galvo-Lasers 1a gebildet ist, umfassend zumindest ein Verbindungselement bzw. -bereich 25 zum Verbinden mit einem Markierkopf 11 der Laservorrichtung 1, einen Hauptkörper 21, in dem der Laserstrahl 8 geschützt verläuft, und eine federnde Werkstückmaske 20, die am gegenüberliegenden Ende zum Verbindungsbereich 25 angeordnet ist, wobei an der Werkstückmaske 20 eine Werkstückabdichtung 23, insbesondere ein primäres Dichtungselement 35, zum Auflegen am Werkstück 4 angeordnet ist, und dass der Hauptkörper 21 eine Luftströmungsführung 24 zum Schutz eines im Verbindungsbereich 25 auswechselbaren Schutzglases 29 vor Verschmutzung aufweist, wobei ein Absaugtrichter 41 und zwei vorzugsweise gegenüberliegende äußere Zuluftführungen 43, 44, die über Öffnungen 47, 48 mit einem Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 verbunden sind, angeordnet sind, wobei der Hohlraum 40 des Hauptkörpers 21 mit einer weiteren inneren Zuluftführung 45, 46 ausgestattet ist, wobei die innere Zuluftführung 45, 46 über einen Fortsatz 57 in einem Innenraum 49, 50 der äußeren Zuluftführung 43, 44 zur Bildung eines definierten Stromes der angesaugten Luft hineinragt bzw. darin angeordnet ist. Damit wird ein optimaler Übergang in die Vertikalströmung 65 erzeugt, sodass die meisten Partikeln 71 in diesen Bereich abgebremst werden können und anschließend über den Absaugtrichter abtransportiert werden. Somit bleibt das Schutzglas 29 sauber, wodurch immer ein optimaler Markierprozess bzw. Bearbeitungsprozess durchgeführt wer-

den kann.

[0058] Man kann sagen, dass die Erfindung eine definierte geometrische Form und Anordnung der Bauteile Schutzglas 29, Hauptkörper 21, innere und äußere Zuluftführung 43-46, Absaugtrichter, Tunnelmaske 38 und Werkstückmaske 20 betrifft, um eine definierte Strömung in einem Prozessraum bzw. Hohlraum 40 während eines Lasermarkierprozess bzw. Bearbeitungsprozess herzustellen. Diese definierte Strömung erzeugt die optimalen für den Markierungsprozess erforderlichen Prozessbedingungen und reduziert zudem signifikant eine Verschmutzung eines eingesetzten Schutzglases.

[0059] Dabei umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zum Anwenden eines Schutztrichter 2 mit einer Luftströmungsführung 24 bei einer Laservorrichtung 1 in Form eines Galvo-Lasers 1a, bei dem der Schutztrichter 2 auf ein Werkstück 4 zum Schutz vor Strahlung und Abdichtung eines Hohlraumes 40 eines Hauptkörpers 21 über ein Werkstückmaske 20 aufgesetzt bzw. aufgedrückt wird, sodass durch Aktivieren einer Absaugung eine Vertikalströmung über vorzugsweise zwei äußere Zuluftführungen 43, 44 im Hohlraum 40 eines Hauptkörpers 21 erzeugt wird, wobei eine innere Zuluftführung 45, 46 im Hauptkörper 21 eingesetzt wird, wobei die innere Zuluftführung 45,46, insbesondere ein Leitelement, in einen Innenraum 49,50 der äußeren Zuluftführung 43, 44 ragt, sodass eine Anpassung des Strömungsverlaufes in Richtung Vertikalströmung über die innere Zuluftführung 45, 46 erzeugt wird. D.h., dass durch Einsatz einer inneren Zuluftführung 45,46, die in den Innenraum 49,50 der äußeren Zuluftführung 43,44 ragt, eine Anpassung des Strömungsverlaufs in Richtung Vertikalströmung erzeugt wird. Hierbei ist es auch möglich, dass die innere Zuluftführung 45, 46 durch einen Fortsatz 57 gebildet wird, dessen spezielle Form den Strömungsverlauf der einströmenden Luft beeinflusst.

[0060] Ebenfalls umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zum Anwenden eines Schutztrichter 2 mit einer Werkstückabdichtung 23 bei einer Laservorrichtung 1 in Form eines Galvo- Lasers 1a, bei dem der Schutztrichter auf ein Werkstück zum Schutz vor Strahlung und Abdichtung eines Hohlraumes 40 eines Hauptkörpers 21 über ein Werkstückmaske 20 aufgesetzt bzw. aufgedrückt wird, wobei ein Dichtungselement an der beweglichen Werkstückmaske 20 zum Abdichten gegenüber dem Werkstück 4 eingesetzt wird, sodass durch Aktivieren einer Absaugung eine Vertikalströmung über vorzugsweise zwei äußere Zuluftführungen 43, 44 im Hohlraum 40 eines Hauptkörpers 21 erzeugt wird, wobei beim Aufsetzen der Werkstückmaske 20 am Werkstück 4 ein Aufnahmeteil 32 der Werkstückmaske 20, insbesondere dessen Dichtungsvorsprung 37, gegen eine Tunneldichtung 37 einer Tunnelmaske 38 im inneren des Hauptkörpers 21 gedrückt wird, um einen Spalt 61 zwischen dem Hauptkörper 21 und der Werkstückmaske 20 abzudichten. Vorteilhaft ist, wenn ein weiteres winkelig am Aufnahmeteil 32 angeordnetes Dichtelement 34 eingesetzt wird.

[0061] Der Vollständigkeit wird erwähnt, dass im Schutztrichter 2 ebenfalls Sensoren, insbesondere sogenannte „io Link“ Sensoren, zum Überwachen oder Abfragen der Markierposition eingesetzt werden, d.h., dass erst nach Erkennen der richtigen Markierposition über die Sensoren ein Markierprozess durch Aktivieren des Lasers 8 bzw. Laserstrahls 8 durchgeführt wird.

[0062] Weiters ist zu erwähnen, dass ein Schutztrichter 2 mit nur einer äußeren und inneren Zuluftführung 43,45 oder 44,46 ausgebildet sein kann.

[0063] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Laservorrichtung 1 und deren Komponenten bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert und vor allem nur schematisch dargestellt wurden.

[0064] Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden.

Patentansprüche

1. Schutztrichter (2) mit einer Luftströmungsführung (24) für eine Laservorrichtung (1) in Form eines Galvo-Lasers, umfassend zumindest ein Verbindungselement bzw. -bereich (25) zum Verbinden mit einem Laserkopf bzw. Markierkopf (11) der Laservorrichtung (1), einen Hauptkörper (21), in dem der Laserstrahl (8) geschützt verläuft, und eine federnde Werkstückmaske (32), die am gegenüberliegenden Ende zum Verbindungsbereich (25) angeordnet ist, wobei an der Werkstückmaske (32) eine Werkstückabdichtung (23), insbesondere ein primäres Dichtungselement (35), zum Auflegen am Werkstück (4) angeordnet ist, und der Hauptkörper (21) eine Luftströmungsführung (24) zum Schutz eines im Verbindungsbereich (25) auswechselbaren Schutzglases (29) vor Verschmutzung aufweist, wobei ein Absaugtrichter (41) und vorzugsweise zwei gegenüberliegende äußere Zuluftführungen (43, 44), die über Öffnungen (47, 48) mit einem Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) verbunden sind, angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) mit einer weiteren inneren Zuluftführung (45, 46) ausgestattet ist, wobei die innere Zuluftführung (45, 46) über einen Fortsatz (57) in einen Innenraum (49, 50) der äußeren Zuluftführung (43, 44) zur Bildung eines definierten Stromes der angesaugten Luft hineinragt bzw. darin angeordnet ist.
2. Schutztrichter (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Aufsetzbereich (33) eine Barrierewand (36) zum Schutz vor reflektierter Laserstrahlung oder Schmelzspritzern angeordnet ist.
3. Schutztrichter (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkstückmaske (32) über eine flexible Aufsatzfeder (31) mit dem Hauptkörper (21) verbunden ist.
4. Schutztrichter (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tunneldichtung (39) mit einer Tunnelmaske (38) verbunden ist, die im Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) angeordnet ist.
5. Schutztrichter (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das sekundäre Dichtungselement (34) an der Werkzeugmaske (20) bzw. am Aufnahmeteil (32) winkelig im Aufsetzbereich (33) angeordnet bzw. befestigt ist.
6. Schutztrichter (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im gegenüberliegenden Bereich des Absaugtrichters (41) ein Crossjet (62) angeordnet ist.
7. Schutztrichter (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuluftführungen (45, 46) in Form von Leitelementen ausgebildet sind und diese in den Hohlraum (40) des Hauptkörpers (21) einsetzbar sind.
8. Verfahren zum Anwenden eines Schutztrichter (2) mit einer Luftströmungsführung (24) bei einer Laservorrichtung (1) in Form eines Galvo-Lasers (1a), bei dem der Schutztrichter (2) auf ein Werkstück (4) zum Schutz vor Strahlung und Abdichtung eines Hohlraumes (40) eines Hauptkörpers (21) über eine Werkstückmaske (20) aufgesetzt bzw. aufgedrückt wird, so dass durch Aktivieren einer Absaugung eine Vertikalströmung (65) über vorzugsweise zwei äußere Zuluftführungen (43, 44) im Hohlraum (40) eines Hauptkörpers (21) erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine innere Zuluftführung (45, 46), insbesondere ein Leitelement, im Hauptkörper (21) eingesetzt wird, wobei die innere Zuluftführung (45, 46) in einen Innenraum (49, 50) der äußeren Zuluftführung (43, 44) ragt, sodass eine Anpassung des Strömungsverlaufes in Richtung Vertikalströmung (5) über die innere Zuluftführung (45, 46) erzeugt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiteres winkelig am Aufnahmeteil (32) angeordnetes Dichtelement (34) eingesetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die innere Zuluftführung (45, 46) durch einen Fortsatz (57) gebildet wird, dessen spezielle Form den Strömungsverlauf der einströmenden Luft beeinflusst.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schutztrichter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet wird.
12. Laservorrichtung (1) in Form eines Galvo Lasers (1a) mit einem Schutztrichter (2) zur Laser-Materialbearbeitung, insbesondere Laserbeschriftung, vorzugsweise durch Abarbeitung eines Jobs (3) für das Gravieren, Markieren und/oder Beschriften eines vorzugsweise flachen Werkstückes (4), wobei der Schutztrichter (2) mit einem Markierkopf (11) der Laservorrichtung (1), insbesondere einem Galvo- Laser (1a), verbunden ist und im Markierkopf (11) eine Laser-Ablenkeinheit (10) angeordnet ist, wobei ein Laserstrahl (8) von einer Strahlenquelle (6), insbesondere einem Laser (6), über Umlenkelementen (9) zur Laser-Ablenkeinheit (10) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schutztrichter (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist, und zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11 ausgestattet ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

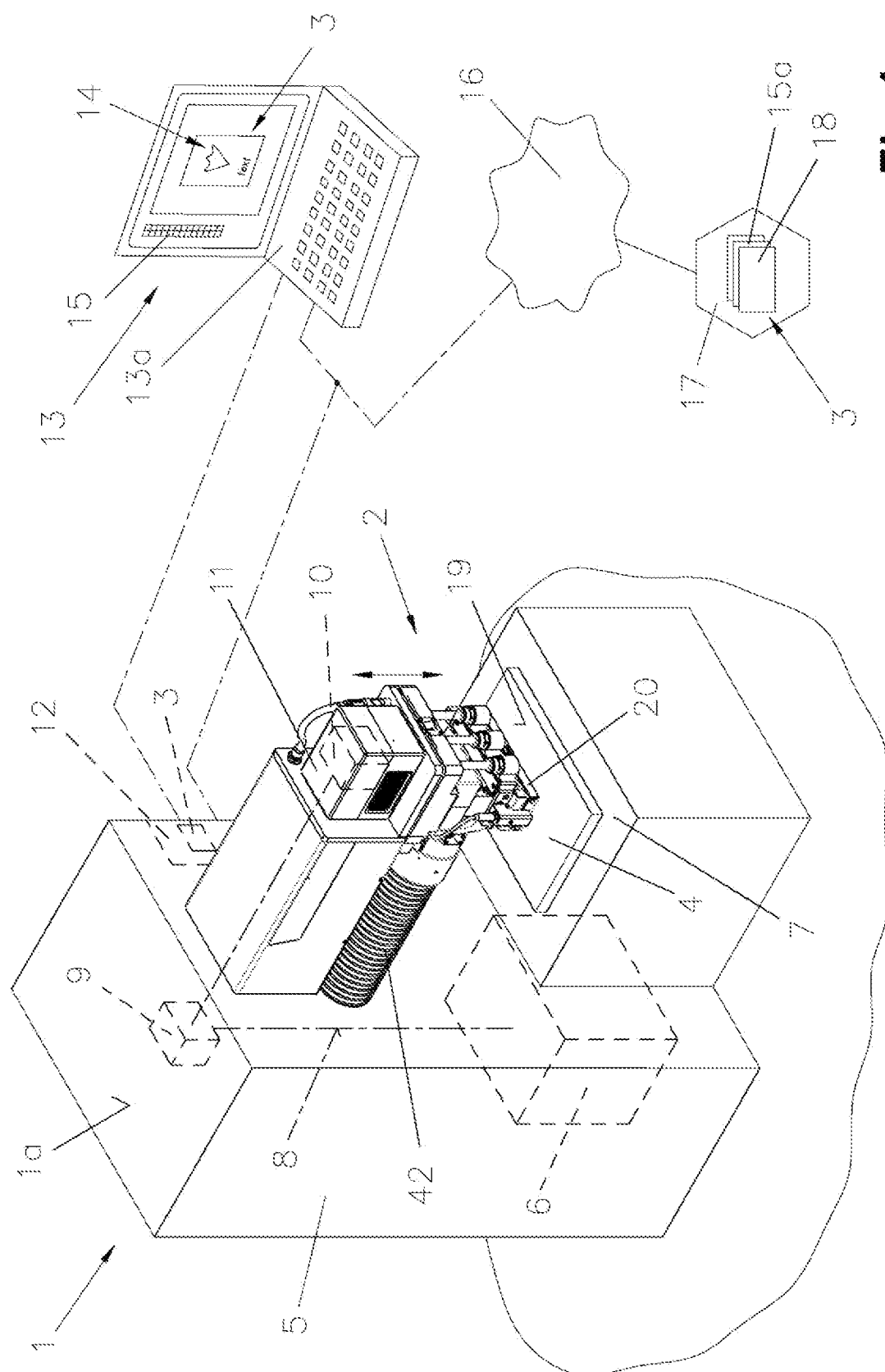


Fig. 1

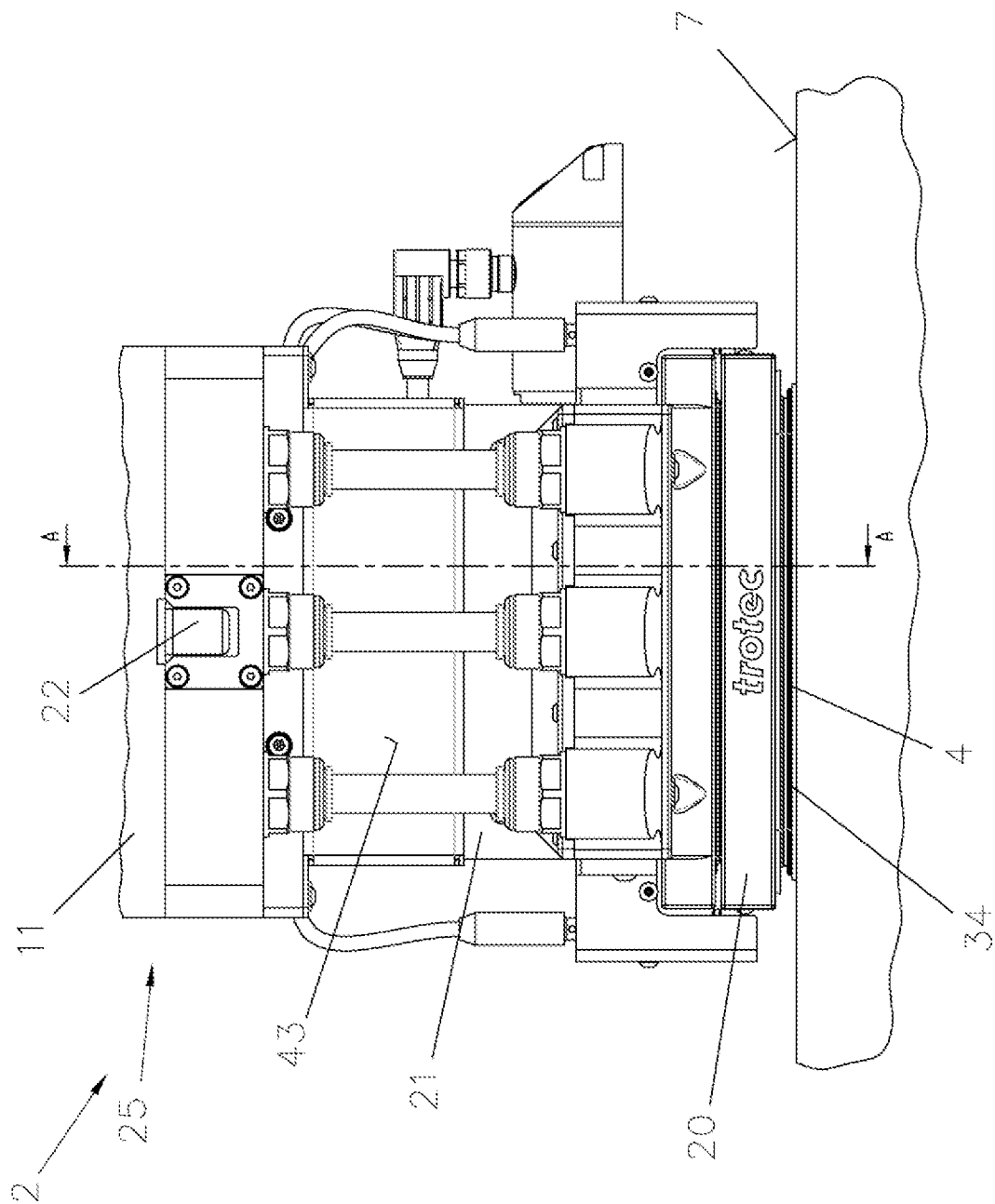


Fig. 2

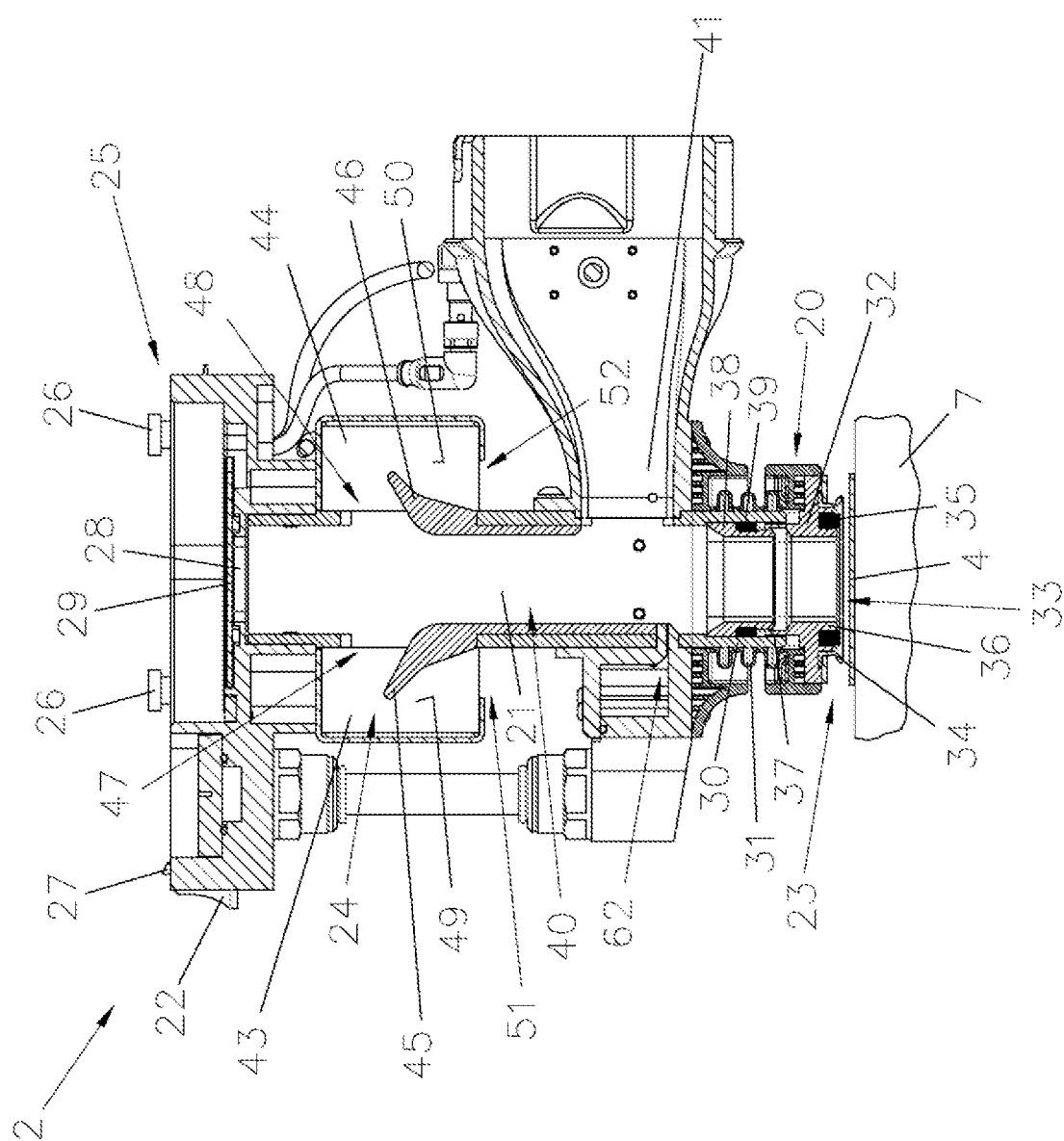


Fig.3

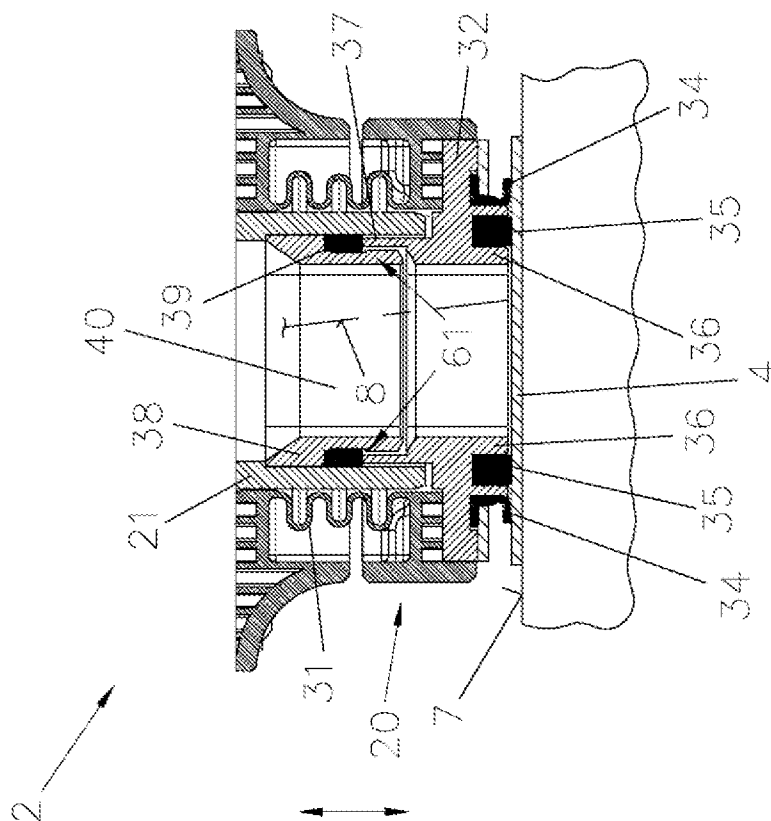


Fig. 5

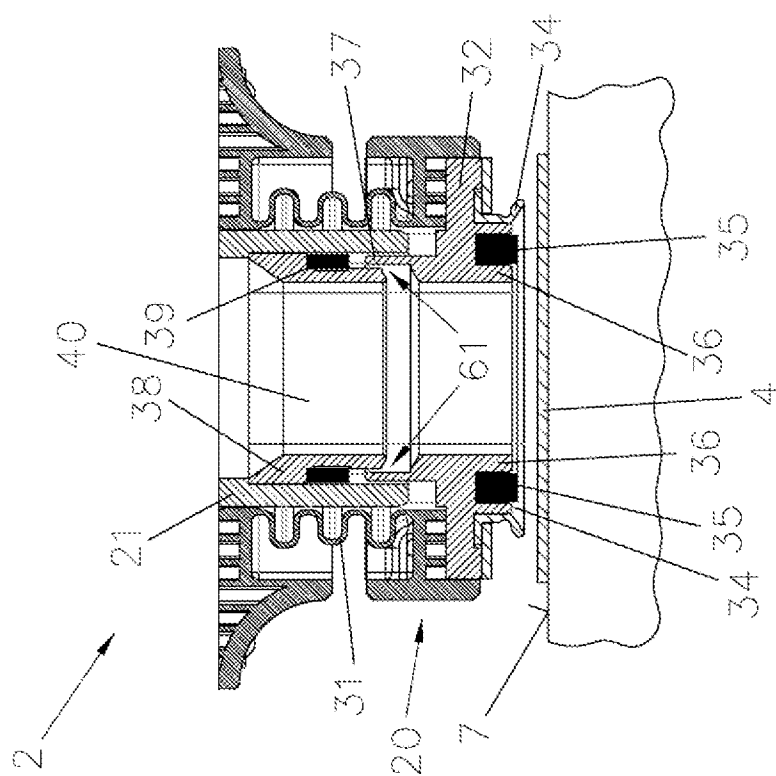


Fig. 4

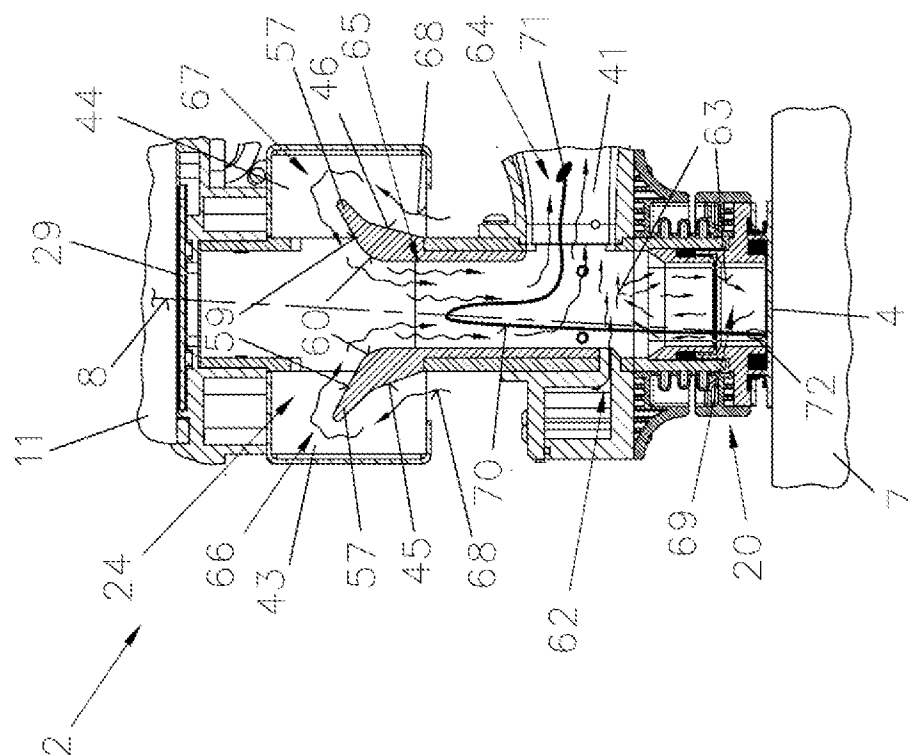


Fig. 7

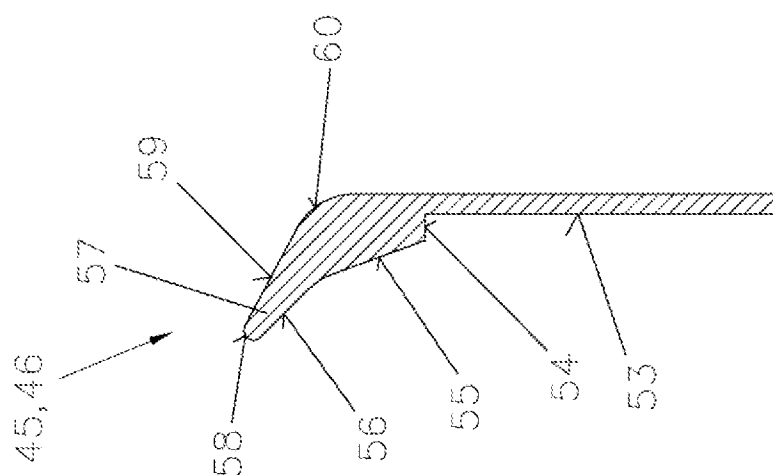


Fig. 6