



(11) **EP 3 660 319 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.06.2020 Patentblatt 2020/23**

(51) Int Cl.:  
**F04D 19/04 (2006.01) F04D 25/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18208620.7**

(22) Anmeldetag: **27.11.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Hopf, Dirk**  
**35641 Schöffengrund (DE)**  
• **Koch, Christian**  
**35580 Wetzlar (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald**  
**Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB**  
**Martin-Greif-Strasse 1**  
**80336 München (DE)**

(71) Anmelder: **PFEIFFER VACUUM GMBH**  
**35614 Asslar (DE)**

(54) **VAKUUMPUMPE MIT SCHNEIDKLEMMEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Vakuumgerät mit einem Gehäuse, einer in dem Gehäuse angeordneten Funktionseinheit, und einem am Gehäuse angeordneten Träger, der elektrisch und/oder informationstechnisch über mindestens eine Leitung mit der Funktionseinheit verbunden ist, wobei an dem Träger mindestens ein Ver-

binder angebracht ist, der einen Anschlussabschnitt für die Leitung aufweist, und wobei die Leitung als Anschlussbereich einen unkonfektionierten Leitungsabschnitt aufweist, über den die Leitung den Anschlussabschnitt des Verbinders direkt kontaktiert.

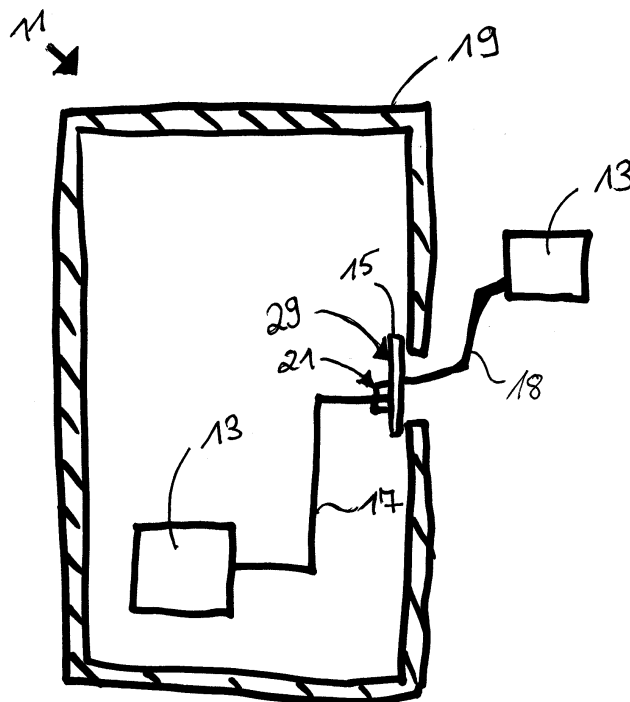


Fig. 11

**EP 3 660 319 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuumgerät mit einem Gehäuse, einer in dem Gehäuse angeordneten Funktionseinheit, und einem am Gehäuse angeordneten Träger, der elektrisch und/oder informationstechnisch über mindestens eine Leitung mit der Funktionseinheit verbunden ist.

**[0002]** Ein beispielhaftes Vakuumgerät ist eine Vakuumpumpe mit einem im Gehäuse angeordneten Antriebsmotor, der mittels einer Leitung über eine Vakuumdurchführung mit einem außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuergerät verbunden ist. Die Vakuumdurchführung umfasst z.B. eine Platine, an die der Motor über die Leitung vakuumseitig angeschlossen ist und die dabei einer elektrischen und/oder informationstechnischen Verbindung bei gleichzeitiger Abdichtung des Gehäuses gegenüber einem äußeren Bereich dient.

**[0003]** Im Stand der Technik werden verschiedene Arten der Kontaktierung eingesetzt, um eine Leitung mit einer Platine oder einer anderen elektrischen oder elektronischen Komponente einer Vakuumdurchführung z.B. an einer Vakuumpumpe zu verbinden. Die Leitung kann beispielsweise durch Anlöten oder eine andere, relativ aufwendige Verbindungstechnik mit der Vakuumdurchführung verbunden werden, z.B. durch eine Steckverbindung zwischen einem Stecker an der Platine und einem Gegenstecker an der Leitung. Die bisherige Montage der Leitung an der Vakuumdurchführung bedarf demnach handwerklicher Sorgfalt und ist darüber hinaus sehr zeintensiv. Eine Anordnung aus Stecker und Gegenstecker benötigt zudem relativ viel Bauraum. Des Weiteren wird meist eine hohe Stromtragfähigkeit gewünscht, wodurch nur bestimmte Kontaktierungs- oder Verbindungstechniken eingesetzt werden können oder beispielsweise die Baugröße der Steckverbinder vergrößert werden muss.

**[0004]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Vakuumgerät der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass eine kostengünstige, vereinfachte Montage und zugleich eine hohe Stromtragfähigkeit ermöglicht wird.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch ein Vakuumgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Die Leitung, welche z.B. eine Litze mit einer Vielzahl an Einzeldrähten und eine Isolierung umfasst, muss also weder abisoliert noch mit einem Gegenstecker versehen werden. Mit anderen Worten ist keine Vorbereitung oder Bearbeitung der Leitung notwendig, um diese mit dem Verbinder kontaktieren zu können.

**[0007]** Durch die Möglichkeit der Kontaktierung einer unkonfektionierten Leitung besteht ein Vorteil der Erfindung darin, dass die Kontaktierung des Leitungsabschnitts und damit die Montage des Vakuumgeräts vereinfacht und beschleunigt wird.

**[0008]** Darüber hinaus ermöglicht es die erfindungsgemäße Art und Weise der Kontaktierung, den Verbinder oder eine Anordnung mehrerer Verbinder für eine ver-

gleichsweise hohe Stromtragfähigkeit auszulegen.

**[0009]** Die Leitung dient z.B. der allgemeinen Versorgung der Funktionseinheit, welche beispielsweise ein Motor oder ein Aktivmagnetlager-Bauelement ist. Bei einer elektrischen Verbindung des Trägers mit der Funktionseinheit, also z.B. mit dem Motor oder dem Aktivmagnetlager-Bauelement, kann die Leitung sowohl Gleichspannung als auch Wechselspannung führen. Auch eine modulierte oder gemultiplextete Leistungsversorgung, wie beispielsweise eine Ansteuerung eines Motors über mehrere Phasen oder die Ansteuerung eines Aktivmagnetlager-Aktors mit einer oder mehreren Achsen bzw. Polen, kann mittels der Leitung dargestellt werden. Des Weiteren kann die Leitung auch analog modulierte oder digitale Signalpegel von in oder an der Funktionseinheit enthaltenen oder angeordneten Sensoren führen, zum Beispiel für eine Temperatur-, Magnetfeld-, Abstands- oder Vibrationserfassung im Bereich der Funktionseinheit.

**[0010]** Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der folgenden Beschreibung und den Figuren angegeben.

**[0011]** Gemäß einer Ausführungsform weist der Anschlussabschnitt des Verbinders eine Aufnahme auf, in welche der Leitungsabschnitt eingebracht ist.

**[0012]** Durch die Aufnahme wird das Einbringen des Leitungsabschnitts, die Kontaktierung der Leitung und damit die Montage des Vakuumgeräts vereinfacht. Die Aufnahme kann trichterförmig ausgebildet sein, wodurch der Leitungsabschnitt geführt und zentriert eingebracht werden kann.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform verläuft eine Einbringrichtung des Leitungsabschnitts in den Anschlussabschnitt zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Leitungsabschnitts.

**[0014]** Hierdurch kann die Leitung parallel zu einer Seite des Trägers verlaufen, an welcher der Verbinder angebracht ist. Bei einem plattenförmigen Träger beispielsweise braucht die Leitung nicht senkrecht zur Plattenseite zu verlaufen. Zudem wird hierdurch erreicht, dass die zum Einbringen der Leitung aufzuwendende Kraft senkrecht zu einer Seite des Trägers verläuft, an welcher der Verbinder angebracht ist. In Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Verbinders und dessen Anbringung am Träger kann dies den Vorteil haben, dass die Bildung von Scherkräften vermieden wird, durch welche ein Bauteil wie beispielsweise ein Kontaktfuß des Verbinders ausgehebelt oder abgerissen werden könnte.

**[0015]** Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Träger plattenförmig ausgebildet und der Verbinder auf einer der Plattenseiten angebracht ist.

**[0016]** Bei einer Weiterbildung verläuft eine Einbringrichtung des Leitungsabschnitts in den Anschlussabschnitt zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Plattenseite.

**[0017]** Der plattenförmige Träger ist insbesondere als Leiterplatte oder Platine ausgebildet.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der

Leitungsabschnitt in den Anschlussabschnitt eingepresst oder eingedrückt.

**[0019]** Bevorzugt ist der Leitungsabschnitt mittels einer Montagehilfe in den Anschlussabschnitt eingepresst oder eingedrückt.

**[0020]** Bei der Montagehilfe kann es sich beispielsweise um ein bereits bekanntes Anlegewerkzeug handeln.

**[0021]** Die Montagehilfe kann jedoch auch ein beweglicher Bestandteil des Verbinders z.B. in Form eines Montagegedeckels sein, welcher nach dem Einpressen oder Eindrücken des Leitungsabschnitts an dem Verbinder verbleibt, insbesondere in einer Endposition, in welcher das Einpressen oder Eindrücken abgeschlossen ist. Diese Endposition kann beispielsweise zusätzlich mittels eines Rastvorsprungs gesichert werden. Durch den Verbleib des Montagegedeckels in der Endposition kann der Leitungsabschnitt sicher in dem Anschlussabschnitt des Verbinders gehalten werden.

**[0022]** Durch einen passgenauen Montagegedeckel ist es zusätzlich möglich, die Montage zu vereinfachen und mögliche Fehlerquellen zu verringern, da verhindert wird, dass zum einen der Leitungsabschnitt nicht ausreichend eingepresst oder eingedrückt wird, und zum anderen ein nicht passendes Anlegewerkzeug den Verbinder beschädigt.

**[0023]** Alternativ oder zusätzlich ist der Leitungsabschnitt von dem Anschlussabschnitt klemmend gehalten.

**[0024]** Hierdurch wird ein sicherer Halt der Leitung an dem Verbinder erzielt. Eine zusätzliche Sicherung z.B. durch einen Montagegedeckel ist nicht zwingend erforderlich.

**[0025]** Besonders bevorzugt ist der Leitungsabschnitt mit einer mittels des Anschlussabschnitts bereichsweise durchtrennten Isolierung versehen.

**[0026]** Bevorzugt ist der Verbinder als eine Schneidklemme ausgebildet.

**[0027]** Die Schneidklemme umfasst mindestens eine Schneide. Bevorzugt sind jedoch zwei ein Schneidenpaar bildende Schneiden einander gegenüberliegend angeordnet. Die Schneiden bilden den Anschlussabschnitt oder sind zumindest teilweise in dem Anschlussabschnitt angeordnet. Beim Einbringen der Leitung in die Schneidklemme wird eine Isolierung des Leitungsabschnitts von der Schneide oder von den Schneiden durchtrennt. Das Einbringen der Leitung und Durchtrennen der Isolierung benötigt nur einen geringen Krafteinsatz. Außerdem kann die Leitung durch die Schneiden klemmend in der Schneidklemme gehalten werden.

**[0028]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Verbinder lediglich einseitig offen.

**[0029]** Bei einem lediglich einseitig offenen Verbinder tritt ein Leitungsende der Leitung durch die offene Seite in den Verbinder ein. Das Leitungsende liegt nach dem Kontaktieren innerhalb des Verbinders. Hierdurch wird der Träger und damit das gesamte Vakuumgerät vor beispielsweise einem Kurzschluss auf Grund von aufeinandertreffenden, unkonfektionierten Leitungsenden geschützt. Mit anderen Worten wird vermieden, dass freie

Leitungsenden ungeschützt an dem Träger angeordnet sind.

**[0030]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Mehrzahl von Verbindern vorgesehen, wobei die Anordnung und Kontaktierung der Verbinder so gewählt ist, dass eine zumindest im Wesentlichen eben und insbesondere regelmäßig angeordnete Mehrzahl von parallel verlaufenden Leitungen, insbesondere ein von der Mehrzahl von Leitungen gebildetes mehrpoliges Flachkabel mit gleichartigen oder unterschiedlich kombinierten Aderquerschnitten, in einem gemeinsamen Schritt in den Verbinder eingeführt und gemeinsam in einem oder mehreren Einzelschritten kontaktiert werden kann.

**[0031]** Dies beugt in vorteilhafter Weise Vertauschungen vor und verringert den Arbeitsaufwand weiter. Die einzelnen Leitungen können jeweils separate Aufgaben haben oder zumindest teilweise parallel geschaltet einer Aufgabe zugeordnet sein, letzteres beispielsweise dann, wenn ein hoher Strom geführt oder eine redundante Kontaktsicherheit gefordert wird. Bevorzugt besitzt das mehrpolige Flachkabel zumindest annähernd ähnliche Rasterabstände zwischen den Einzeladern wie die Anschlussabschnitte der Verbinder, so dass ein direktes Einführen des Flachkabels in die Verbinder ohne Umformen des Flachkabels möglich ist.

**[0032]** Gemäß einer anderen Ausführungsform ist der Verbinder an zwei einander gegenüberliegenden Seiten offen.

**[0033]** Die Leitung kann dabei an der einen offenen Seite in den Verbinder eintreten und an der anderen offenen Seite austreten. Liegen die offenen Seiten einander gegenüber, muss die Leitung nicht umgelenkt oder beispielsweise geknickt werden, sondern kann sich im Wesentlichen geradlinig durch den Verbinder hindurch erstrecken. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass die zwei offenen Verbinderseiten zueinander benachbart sind.

**[0034]** Ein an zwei Seiten offener Verbinder ermöglicht ein Durchfädeln der Leitung durch den Verbinder und somit auf denkbar einfache Weise eine Reihenschaltung z.B. aus mehreren separaten Verbindern.

**[0035]** Bevorzugt sind an dem Träger mehrere, jeweils wenigstens einen Anschlussabschnitt aufweisende, Verbinder angebracht, wobei die Leitung mit dem Leitungsabschnitt mehrere Anschlussabschnitte jeweils direkt kontaktiert.

**[0036]** Die Verbinder können hierbei hintereinander oder nebeneinander auf dem Träger platziert werden. Es ist ebenfalls möglich, dass mehrere Verbinder zu einem kompakten Verbinder kombiniert werden, sodass ein Verbinder mehrere Anschlussabschnitte aufweist.

**[0037]** Die Anschlussabschnitte können - bezogen auf die Erstreckungsrichtung des Leitungsabschnitts - entweder hintereinander oder nebeneinander angeordnet sein. Ersteres ermöglicht eine Reihenschaltung, mit der sich die Stromtragfähigkeit erhöhen lässt. Letzteres ermöglicht einen parallelen Anschluss mehrerer Leitungen.

**[0038]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Träger

ein Bestandteil einer Vakuumdurchführung, die einen Vakuumbereich des Vakuumgerätes von einem Normalbereich des Vakuumgerätes oder von einem außerhalb des Vakuumgerätes gelegenen Normalbereich trennt.

**[0039]** Gemäß einer Weiterbildung ist der Verbinder an einer dem Vakuumbereich zugewandten Seite des Trägers angeordnet.

**[0040]** Bevorzugt weist das Gehäuse eine Gehäuseöffnung auf, welche zumindest teilweise von dem Träger abgedeckt ist. Der Träger kann hierbei sowohl innerhalb als auch außerhalb einer die Gehäuseöffnung aufweisenden Gehäusewand angeordnet sein.

**[0041]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Turbomolekularpumpe,
- Fig. 2 eine Ansicht der Unterseite der Turbomolekularpumpe von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt der Turbomolekularpumpe längs der in Fig. 2 gezeigten Schnittlinie A-A,
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht der Turbomolekularpumpe längs der in Fig. 2 gezeigten Schnittlinie B-B,
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht der Turbomolekularpumpe längs der in Fig. 2 gezeigten Schnittlinie C-C,
- Fig. 6 einen erfindungsgemäßen Verbinder gemäß einer Ausführungsform,
- Fig. 7 den Verbinder von Fig. 6 mit einem Leitungsabschnitt einer Leitung,
- Fig. 8 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbinders mit Montagedeckel,
- Fig. 9 verschiedene erfindungsgemäße Anordnungen mehrerer erfindungsgemäßer Verbinder,
- Fig. 10 rein schematisch einen Träger einer erfindungsgemäßen Vakuumpumpe,
- Fig. 11 rein schematisch eine erfindungsgemäße Vakuumpumpe.

**[0042]** Die in Fig. 1 gezeigte Turbomolekularpumpe 111 umfasst einen von einem Einlassflansch 113 umgebenen Pumpeneinlass 115, an welchen in an sich bekannter Weise ein nicht dargestellter Rezipient angeschlossen werden kann. Das Gas aus dem Rezipienten kann über den Pumpeneinlass 115 aus dem Rezipienten gesaugt und durch die Pumpe hindurch zu einem Pumpenauslass 117 gefördert werden, an den eine Vorvakuumpumpe, wie etwa eine Drehschieberpumpe, angeschlossen sein kann.

**[0043]** Der Einlassflansch 113 bildet bei der Ausrichtung der Vakuumpumpe gemäß Fig. 1 das obere Ende des Gehäuses 119 der Vakuumpumpe 111. Das Gehäuse 119 umfasst ein Unterteil 121, an welchem seitlich ein Elektronikgehäuse 123 angeordnet ist. In dem Elektronikgehäuse 123 sind elektrische und/oder elektronische Komponenten der Vakuumpumpe 111 untergebracht, z.

B. zum Betreiben eines in der Vakuumpumpe angeordneten Elektromotors 125. Am Elektronikgehäuse 123 sind mehrere Anschlüsse 127 für Zubehör vorgesehen. Außerdem sind eine Datenschnittstelle 129, z.B. gemäß dem RS485-Standard, und ein Stromversorgungsanschluss 131 am Elektronikgehäuse 123 angeordnet.

**[0044]** Am Gehäuse 119 der Turbomolekularpumpe 111 ist ein Fluteinlass 133, insbesondere in Form eines Flutventils, vorgesehen, über den die Vakuumpumpe 111 geflutet werden kann. Im Bereich des Unterteils 121 ist ferner noch ein Sperrgasanschluss 135, der auch als Spülgasanschluss bezeichnet wird, angeordnet, über welchen Spülgas zum Schutz des Elektromotors 125 vor dem von der Pumpe geförderten Gas in den Motorraum 137, in welchem der Elektromotor 125 in der Vakuumpumpe 111 untergebracht ist, gebracht werden kann. Im Unterteil 121 sind ferner noch zwei Kühlmittelanschlüsse 139 angeordnet, wobei einer der Kühlmittelanschlüsse als Einlass und der andere Kühlmittelanschluss als Auslass für Kühlmittel vorgesehen ist, das zu Kühlzwecken in die Vakuumpumpe geleitet werden kann.

**[0045]** Die untere Seite 141 der Vakuumpumpe kann als Standfläche dienen, sodass die Vakuumpumpe 111 auf der Unterseite 141 stehend betrieben werden kann. Die Vakuumpumpe 111 kann aber auch über den Einlassflansch 113 an einem Rezipienten befestigt werden und somit gewissermaßen hängend betrieben werden. Außerdem kann die Vakuumpumpe 111 so gestaltet sein, dass sie auch in Betrieb genommen werden kann, wenn sie auf andere Weise ausgerichtet ist als in Fig. 1 gezeigt ist. Es lassen sich auch Ausführungsformen der Vakuumpumpe realisieren, bei der die Unterseite 141 nicht nach unten, sondern zur Seite gewandt oder nach oben gerichtet angeordnet werden kann.

**[0046]** An der Unterseite 141, die in Fig. 2 dargestellt ist, sind noch diverse Schrauben 143 angeordnet, mittels denen hier nicht weiter spezifizierte Bauteile der Vakuumpumpe aneinander befestigt sind. Beispielsweise ist ein Lagerdeckel 145 an der Unterseite 141 befestigt.

**[0047]** An der Unterseite 141 sind außerdem Befestigungsbohrungen 147 angeordnet, über welche die Pumpe 111 beispielsweise an einer Auflagefläche befestigt werden kann.

**[0048]** In den Figuren 2 bis 5 ist eine Kühlmittelleitung 148 dargestellt, in welcher das über die Kühlmittelanschlüsse 139 ein- und ausgeleitete Kühlmittel zirkulieren kann.

**[0049]** Wie die Schnittdarstellungen der Figuren 3 bis 5 zeigen, umfasst die Vakuumpumpe mehrere Prozessgaspumpstufen zur Förderung des an dem Pumpeneinlass 115 anstehenden Prozessgases zu dem Pumpenauslass 117.

**[0050]** In dem Gehäuse 119 ist ein Rotor 149 angeordnet, der eine um eine Rotationsachse 151 drehbare Rotorwelle 153 aufweist.

**[0051]** Die Turbomolekularpumpe 111 umfasst mehrere pumpwirksam miteinander in Serie geschaltete turbomolekulare Pumpstufen mit mehreren an der Rotor-

welle 153 befestigten radialen Rotorscheiben 155 und zwischen den Rotorscheiben 155 angeordneten und in dem Gehäuse 119 festgelegten Statorscheiben 157. Dabei bilden eine Rotorscheibe 155 und eine benachbarte Statorscheibe 157 jeweils eine turbomolekulare Pumpstufe. Die Statorscheiben 157 sind durch Abstandsringe 159 in einem gewünschten axialen Abstand zueinander gehalten.

**[0052]** Die Vakuumpumpe umfasst außerdem in radialer Richtung ineinander angeordnete und pumpwirksam miteinander in Serie geschaltete Holweck-Pumpstufen. Der Rotor der Holweck-Pumpstufen umfasst eine an der Rotorwelle 153 angeordnete Rotornabe 161 und zwei an der Rotornabe 161 befestigte und von dieser getragene zylindermantelförmige Holweck-Rotorhülsen 163, 165, die koaxial zur Rotationsachse 151 orientiert und in radialer Richtung ineinander geschachtelt sind. Ferner sind zwei zylindermantelförmige Holweck-Statorhülsen 167, 169 vorgesehen, die ebenfalls koaxial zu der Rotationsachse 151 orientiert und in radialer Richtung gesehen ineinander geschachtelt sind.

**[0053]** Die pumpaktiven Oberflächen der Holweck-Pumpstufen sind durch die Mantelflächen, also durch die radialen Innen- und/oder Außenflächen, der Holweck-Rotorhülsen 163, 165 und der Holweck-Statorhülsen 167, 169 gebildet. Die radiale Innenfläche der äußeren Holweck-Statorhülse 167 liegt der radialen Außenfläche der äußeren Holweck-Rotorhülse 163 unter Ausbildung eines radialen Holweck-Spalts 171 gegenüber und bildet mit dieser die der Turbomolekularpumpen nachfolgende erste Holweck-Pumpstufe. Die radiale Innenfläche der äußeren Holweck-Rotorhülse 163 steht der radialen Außenfläche der inneren Holweck-Statorhülse 169 unter Ausbildung eines radialen Holweck-Spalts 173 gegenüber und bildet mit dieser eine zweite Holweck-Pumpstufe. Die radiale Innenfläche der inneren Holweck-Statorhülse 169 liegt der radialen Außenfläche der inneren Holweck-Rotorhülse 165 unter Ausbildung eines radialen Holweck-Spalts 175 gegenüber und bildet mit dieser die dritte Holweck-Pumpstufe.

**[0054]** Am unteren Ende der Holweck-Rotorhülse 163 kann ein radial verlaufender Kanal vorgesehen sein, über den der radial außenliegende Holweck-Spalt 171 mit dem mittleren Holweck-Spalt 173 verbunden ist. Außerdem kann am oberen Ende der inneren Holweck-Statorhülse 169 ein radial verlaufender Kanal vorgesehen sein, über den der mittlere Holweck-Spalt 173 mit dem radial innenliegenden Holweck-Spalt 175 verbunden ist. Dadurch werden die ineinander geschachtelten Holweck-Pumpstufen in Serie miteinander geschaltet. Am unteren Ende der radial innenliegenden Holweck-Rotorhülse 165 kann ferner ein Verbindungskanal 179 zum Auslass 117 vorgesehen sein.

**[0055]** Die vorstehend genannten pumpaktiven Oberflächen der Holweck-Statorhülsen 163, 165 weisen jeweils mehrere spiralförmig um die Rotationsachse 151 herum in axialer Richtung verlaufende Holweck-Nuten auf, während die gegenüberliegenden Mantelflächen der

Holweck-Rotorhülsen 163, 165 glatt ausgebildet sind und das Gas zum Betrieb der Vakuumpumpe 111 in den Holweck-Nuten vorantreiben.

**[0056]** Zur drehbaren Lagerung der Rotorwelle 153 sind ein Wälzlager 181 im Bereich des Pumpenauslasses 117 und ein Permanentmagnetlager 183 im Bereich des Pumpeneinlasses 115 vorgesehen.

**[0057]** Im Bereich des Wälzlagers 181 ist an der Rotorwelle 153 eine konische Spritzmutter 185 mit einem zu dem Wälzlager 181 hin zunehmenden Außendurchmesser vorgesehen. Die Spritzmutter 185 steht mit mindestens einem Abstreifer eines Betriebsmittelspeichers in gleitendem Kontakt. Der Betriebsmittelspeicher umfasst mehrere aufeinander gestapelte saugfähige Scheiben 187, die mit einem Betriebsmittel für das Wälzlager 181, z.B. mit einem Schmiermittel, getränkt sind.

**[0058]** Im Betrieb der Vakuumpumpe 111 wird das Betriebsmittel durch kapillare Wirkung von dem Betriebsmittelspeicher über den Abstreifer auf die rotierende Spritzmutter 185 übertragen und in Folge der Zentrifugalkraft entlang der Spritzmutter 185 in Richtung des größer werdenden Außendurchmessers der Spritzmutter 92 zu dem Wälzlager 181 hin gefördert, wo es z.B. eine schmierende Funktion erfüllt. Das Wälzlager 181 und der Betriebsmittelspeicher sind durch einen wannenförmigen Einsatz 189 und den Lagerdeckel 145 in der Vakuumpumpe eingefasst.

**[0059]** Das Permanentmagnetlager 183 umfasst eine rotorseitige Lagerhälfte 191 und eine statorseitige Lagerhälfte 193, welche jeweils einen Ringstapel aus mehreren in axialer Richtung aufeinander gestapelten permanentmagnetischen Ringen 195, 197 umfassen. Die Ringmagnete 195, 197 liegen einander unter Ausbildung eines radialen Lagerspalts 199 gegenüber, wobei die rotorseitigen Ringmagnete 195 radial außen und die statorseitigen Ringmagnete 197 radial innen angeordnet sind. Das in dem Lagerspalt 199 vorhandene magnetische Feld ruft magnetische Abstoßungskräfte zwischen den Ringmagneten 195, 197 hervor, welche eine radiale Lagerung der Rotorwelle 153 bewirken. Die rotorseitigen Ringmagnete 195 sind von einem Trägerabschnitt 201 der Rotorwelle 153 getragen, welcher die Ringmagnete 195 radial außenseitig umgibt. Die statorseitigen Ringmagnete 197 sind von einem statorseitigen Trägerabschnitt 203 getragen, welcher sich durch die Ringmagnete 197 hindurch erstreckt und an radialen Streben 205 des Gehäuses 119 aufgehängt ist. Parallel zu der Rotationsachse 151 sind die rotorseitigen Ringmagnete 195 durch ein mit dem Trägerabschnitt 203 gekoppeltes Deckelelement 207 festgelegt. Die statorseitigen Ringmagnete 197 sind parallel zu der Rotationsachse 151 in der einen Richtung durch einen mit dem Trägerabschnitt 203 verbundenen Befestigungsring 209 sowie einen mit dem Trägerabschnitt 203 verbundenen Befestigungsring 211 festgelegt. Zwischen dem Befestigungsring 211 und den Ringmagneten 197 kann außerdem eine Tellerfeder 213 vorgesehen sein.

**[0060]** Innerhalb des Magnetlagers ist ein Not- bzw.

Fanglager 215 vorgesehen, welches im normalen Betrieb der Vakuumpumpe 111 ohne Berührung leer läuft und erst bei einer übermäßigen radialen Auslenkung des Rotors 149 relativ zu dem Stator in Eingriff gelangt, um einen radialen Anschlag für den Rotor 149 zu bilden, da eine Kollision der rotorseitigen Strukturen mit den statorseitigen Strukturen verhindert wird. Das Fanglager 215 ist als ungeschmiertes Wälzlager ausgebildet und bildet mit dem Rotor 149 und/oder dem Stator einen radialen Spalt, welcher bewirkt, dass das Fanglager 215 im normalen Pumpbetrieb außer Eingriff ist. Die radiale Auslenkung, bei der das Fanglager 215 in Eingriff gelangt, ist groß genug bemessen, sodass das Fanglager 215 im normalen Betrieb der Vakuumpumpe nicht in Eingriff gelangt, und gleichzeitig klein genug, sodass eine Kollision der rotorseitigen Strukturen mit den statorseitigen Strukturen unter allen Umständen verhindert wird.

**[0061]** Die Vakuumpumpe 111 umfasst den Elektromotor 125 zum drehenden Antreiben des Rotors 149. Der Anker des Elektromotors 125 ist durch den Rotor 149 gebildet, dessen Rotorwelle 153 sich durch den Motorstator 217 hindurch erstreckt. Auf den sich durch den Motorstator 217 hindurch erstreckenden Abschnitt der Rotorwelle 153 kann radial außenseitig oder eingebettet eine Permanentmagnetanordnung angeordnet sein. Zwischen dem Motorstator 217 und dem sich durch den Motorstator 217 hindurch erstreckenden Abschnitt des Rotors 149 ist ein Zwischenraum 219 angeordnet, welcher einen radialen Motorspalt umfasst, über den sich der Motorstator 217 und die Permanentmagnetanordnung zur Übertragung des Antriebsmoments magnetisch beeinflussen können.

**[0062]** Der Motorstator 217 ist in dem Gehäuse innerhalb des für den Elektromotor 125 vorgesehenen Motorraums 137 festgelegt. Über den Sperrgasanschluss 135 kann ein Sperrgas, das auch als Spülgas bezeichnet wird, und bei dem es sich beispielsweise um Luft oder um Stickstoff handeln kann, in den Motorraum 137 gelangen. Über das Sperrgas kann der Elektromotor 125 vor Prozessgas, z.B. vor korrosiv wirkenden Anteilen des Prozessgases, geschützt werden. Der Motorraum 137 kann auch über den Pumpenauslass 117 evakuiert werden, d.h. im Motorraum 137 herrscht zumindest annäherungsweise der von der am Pumpenauslass 117 angeschlossenen Vorvakuumpumpe bewirkte Vakuumdruck.

**[0063]** Zwischen der Rotornabe 161 und einer den Motorraum 137 begrenzenden Wandung 221 kann außerdem eine sog. und an sich bekannte Labyrinthdichtung 223 vorgesehen sein, insbesondere um eine bessere Abdichtung des Motorraums 217 gegenüber den radial außerhalb liegenden Holweck-Pumpstufen zu erreichen.

**[0064]** Die nachstehend anhand der Fig. 6 bis 11 erläuterte Erfindung kann für ein grundsätzlich beliebiges Vakuumgerät, beispielsweise in Verbindung mit einer Vakuumpumpe, z.B. mit einer wie vorstehend anhand der Fig. 1 bis 5 beschriebenen Turbomolekularvakuumpumpe 111, eingesetzt werden.

**[0065]** Der erfindungsgemäße Verbinder 21 weist ge-

mäß Fig. 6 ein Gehäuse 27 und zwei sich in einem Anschlussabschnitt 23 gegenüberliegende Schneiden 41 auf. Die Schneiden 41 und damit der Anschlussabschnitt 23 bilden damit eine Schneidklemme zum Kontaktieren einer Leitung 17 (Fig. 7). Das Gehäuse 27 umfasst zusätzlich einen Kontaktfuß 43 und eine Aussparung 35. Der Kontaktfuß 43 ist an einer Unterseite des Gehäuses 27 angeordnet, während der Anschlussabschnitt 23 sich an der dem Kontaktfuß 43 gegenüberliegenden Oberseite des Gehäuses 27 befindet.

**[0066]** Der Anschlussabschnitt 23 weist eine trichterförmige Aufnahme auf, die sich von einer Oberseite des Verbinders 21 zum Inneren hin verjüngt. Die Schneiden 41 sind in dem Anschlussabschnitt 23 angeordnet und bilden einen Spalt 39, der den Anschlussabschnitt 23 abschließt.

**[0067]** Durch den Kontaktfuß 43 kann der Verbinder 21 auf einem Träger 15 (siehe Fig. 10) befestigt werden. Der Kontaktfuß 43 ist elektrisch leitend mit den Schneiden 41 verbunden. Beispielsweise sind die Schneiden 41 und der Kontaktfuß 43 einstückig an einem im Gehäuse 27 angeordneten, z.B. in Form eines Stanz-/Biegeteils vorgesehenen Kontaktstück ausgebildet.

**[0068]** In Fig. 7 ist ein Leitungsabschnitt 25 einer Leitung 17 in den Anschlussabschnitt 23 des Verbinders 21 von Fig. 6 eingebracht. Die Leitung 17 umfasst eine Litze 49, die von einer Isolierung 33 umhüllt ist. Zur Kontaktierung der Litze 49 mit den Schneiden 41 wird die Isolierung 33 im Bereich des Leitungsabschnitts 25 von den Schneiden 41 durchtrennt, wenn der Leitungsabschnitt 25 von Hand oder mittels eines nicht dargestellten Werkzeugs in den von den Schneiden 41 gebildeten Spalt 39 eingedrückt wird.

**[0069]** In Fig. 8 ist eine andere Ausführungsform eines Verbinders 21 gezeigt. Der Verbinder 21 umfasst zusätzlich zu dem Verbinder 21 gemäß Fig. 7 einen Montage- deckel 31. Die Leitung 17 tritt durch eine Aussparung 35 des Montage- deckels 31 in den Verbinder 21 ein und durch eine weitere Aussparung an der gegenüberliegenden Seite wieder aus. Der Verbinder 21 ist ferner zusätzlich mit einem Rastvorsprung 51 versehen, der den Montage- deckel 31 in einer Endposition fixiert. Zum Kontaktieren der durch den Verbinder 21 führenden Leitung 17 wird der Montage- deckel 31 nach unten in Richtung Kontaktfuß 43 gedrückt. Die Bewegungsrichtung B des Montage- deckels 31 entspricht also der Einbringrichtung E der Leitung 17 in den Verbinder 21 von Fig. 7.

**[0070]** Beim Herunterdrücken des Montage- deckels 31 wird die Leitung 17, beispielsweise durch einen im Inneren des Montage- deckels 31 ausgebildeten Steg, in die von den beiden Schneiden 41 gebildete Schneidklemme gedrückt. Durch die mittels des Rastvorsprungs 51 fixierte Endposition des Montage- deckels 31 wird zusätzlich sichergestellt, dass die kontaktierte Leitung 17 in der Schneidklemme und damit im kontaktierten Zustand gehalten wird.

**[0071]** In Fig. 9 ist eine Anordnung mit mehreren Verbindern 21 dargestellt. Auf der linken Seite sind zwei Drei-

erverbinder 21 hintereinander angeordnet, deren Anschlussabschnitte 23 jeweils denen der in den Fig. 6 und 7 gezeigten Verbinder 21 im Wesentlichen entsprechen. Hierdurch sind für jede der drei Leitungen 17 die entsprechenden Anschlussabschnitte 23 in Reihe geschaltet, wodurch die Stromtragfähigkeit per Leitung 17 erhöht wird.

**[0072]** Auf der rechten Seite der Fig. 9 ist eine ähnliche Anordnung dargestellt, jedoch umfassen die Verbinder 21 jeweils einen Montagedeckel 31 entsprechend dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8, wobei hier jeweils ein gemeinsamer Montagedeckel 31 für alle drei Anschlussabschnitte 23 vorgesehen ist. Alle drei Leitungen 17 lassen sich folglich durch Herunterdrücken des Montagedeckels 31 gleichzeitig kontaktieren.

**[0073]** Sowohl bei dem in der Fig. 8 gezeigten Einzelverbinder 21 mit Montagedeckel 31 als auch bei dem Dreifachverbinder 21 mit Montagedeckel 31 gemäß Fig. 9 ist der Montagedeckel 31 jeweils vormontiert und in einer Vorposition verliersicher am Gehäuse gehalten. Folglich braucht jeweils der so vormontierte Verbinder 21 lediglich auf einem z.B. als Platine ausgebildeten Träger 15 (siehe Fig. 10) fixiert zu werden. Zur Kontaktierung wird lediglich die jeweilige Leitung 17 eingelegt bzw. durchgefädelt und der Montagedeckel 31 heruntergedrückt. Die Montage wird durch diese schnelle und einfache Kontaktierung beschleunigt.

**[0074]** In Fig. 10 ist rein schematisch eine als Träger dienende Platine 15 gezeigt. Die Platine 15 weist zwei Gruppen von erfindungsgemäßen Verbindern 21 und weitere Bauelemente 45 auf. Die im unteren linken Eck angeordneten Verbinder 21 wurden jeweils mit einer Leitung 17 kontaktiert. Die vier im oberen rechten Eck angeordneten Verbinder 21 sind nicht kontaktiert, jedoch derart positioniert, dass je zwei Verbinder 21 mittels einer Leitung in Reihe geschaltet werden können, wodurch die Stromtragfähigkeit erhöht werden kann.

**[0075]** Fig. 11 zeigt - wiederum rein schematisch - eine erfindungsgemäße Vakuumpumpe 11 mit einem Gehäuse 19 und einer in dem Gehäuse 19 angeordneten Funktionseinheit 13 z.B. in Form eines Antriebsmotors für einen Rotor einer Turbomolekularvakuumpumpe. Eine eine Gehäuseöffnung an der Innenseite des Gehäuses 19 abdeckende Platine 15 trägt auf einer Plattenseite 29 einen erfindungsgemäßen Verbinder 21. Der Verbinder 21 verbindet die Funktionseinheit 13 mittels einer Leitung 17 mit der Platine 15. Die Platine 15 ist über eine weitere Leitung 18 mit einer außerhalb des Gehäuses 19 angeordneten weiteren Funktionseinheit 13 verbunden, beispielsweise einem Steuergerät für den Motor 17 innerhalb des Gehäuses 19.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0076]**

E Einbringrichtung  
B Bewegungsrichtung

11	Vakuumpumpe
13	Funktionseinheit, Motor, Steuereinheit
15	Träger, Platine
17	Leitung, Motorleitung
5 19	Gehäuse
21	Verbinder, Schneidklemme
23	Anschlussabschnitt
25	Leitungsabschnitt
27	Gehäuse
10 29	Plattenseite
31	Montagedeckel
33	Isolierung
35	Aussparung
37	Gehäuseöffnung
15 39	Spalt
41	Schneide
43	Kontaktfuß
45	Bauelement
47	Gehäuse
20 49	Litze
51	Rastvorsprung
111	Turbomolekularpumpe
113	Einlassflansch
115	Pumpeneinlass
25 117	Pumpenauslass
119	Gehäuse
121	Unterteil
123	Elektronikgehäuse
125	Elektromotor
30 127	Zubehöranschluss
129	Datenschnittstelle
131	Stromversorgungsanschluss
133	Fluteinlass
135	Sperrgasanschluss
35 137	Motorraum
139	Kühlmittelanschluss
141	Unterseite
143	Schraube
145	Lagerdeckel
40 147	Befestigungsbohrung
148	Kühlmittleitung
149	Rotor
151	Rotationsachse
153	Rotorwelle
45 155	Rotorscheibe
157	Statorscheibe
159	Abstandsring
161	Rotornabe
163	Holweck-Rotorhülse
50 165	Holweck-Rotorhülse
167	Holweck-Statorhülse
169	Holweck-Statorhülse
171	Holweck-Spalt
173	Holweck-Spalt
55 175	Holweck-Spalt
179	Verbindungskanal
181	Wälzlager
183	Permanentmagnetlager

185 Spritzmutter  
 187 Scheibe  
 189 Einsatz  
 191 rotorseitige Lagerhälfte  
 193 statorseitige Lagerhälfte  
 195 Ringmagnet  
 197 Ringmagnet  
 199 Lagerspalt  
 201 Trägerabschnitt  
 203 Trägerabschnitt  
 205 radiale Strebe  
 207 Deckelelement  
 209 Stützring  
 211 Befestigungsring  
 213 Tellerfeder  
 215 Not- bzw. Fanglager  
 217 Motorstator  
 219 Zwischenraum  
 221 Wandung  
 223 Labyrinthdichtung

#### Patentansprüche

1. Vakuumgerät (11) mit  
 einem Gehäuse (19),  
 einer in dem Gehäuse (19) angeordneten Funktionseinheit (13), und  
 einem am Gehäuse (19) angeordneten Träger (15), der elektrisch und/oder informationstechnisch über mindestens eine Leitung (17) mit der Funktionseinheit (13) verbunden ist,  
 wobei an dem Träger (15) mindestens ein Verbinder (21) angebracht ist, der einen Anschlussabschnitt (23) für die Leitung (17) aufweist, und  
 wobei die Leitung (17) als Anschlussbereich einen unkonfektionierten Leitungsabschnitt (25) aufweist, über den die Leitung (17) den Anschlussabschnitt (23) des Verbinders (21) direkt kontaktiert.
2. Vakuumgerät (11) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussabschnitt (23) des Verbinders (21) eine Aufnahme aufweist, in welche der Leitungsabschnitt (25) eingebracht ist.
3. Vakuumgerät (11) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einbringrichtung (E) des Leitungsabschnitts (25) in den Anschlussabschnitt (23) zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Leitungsabschnitts (25) verläuft.
4. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15)
- plattenförmig ausgebildet und der Verbinder (21) auf einer der Plattenseiten (29) angebracht ist.
5. Vakuumgerät (11) nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einbringrichtung (E) des Leitungsabschnitts (25) in den Anschlussabschnitt (23) zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Plattenseite (29) verläuft.
6. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (25) in den Anschlussabschnitt (23) eingepresst oder eingedrückt ist und/oder der Leitungsabschnitt (25) von dem Anschlussabschnitt (23) klemmend gehalten ist.
7. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (25) mittels einer Montagehilfe (31) in den Anschlussabschnitt (23) eingepresst oder eingedrückt ist.
8. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder als Schneidklemme (21) ausgebildet ist.
9. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (25) mit einer mittels des Anschlussabschnitts (23) bereichsweise durchtrennten Isolierung (33) versehen ist.
10. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (21) lediglich einseitig offen ist.
11. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (21) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten offen ist.
12. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Träger (15) mehrere jeweils wenigstens einen Anschlussabschnitt (23) aufweisende Verbinder (21) angebracht sind, wobei die Leitung (17) mit dem Leitungsabschnitt (25) mehrere Anschlussabschnitte (23) jeweils direkt kontaktiert.
13. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (15) ein Bestandteil einer Vakuumdurchführung ist, die einen Vakuumbereich des Vakuumgerätes (11) von einem Normalbereich des Vakuumgerätes (11) oder von einem außerhalb des Vakuumgerätes (11) gelegenen Normalbereich trennt. 5

14. Vakuumgerät (11) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (21) an einer dem Vakuumbereich zugewandten Seite des Trägers (15) angeordnet ist. 10

15. Vakuumgerät (11) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (19) eine Gehäuseöffnung (37) aufweist, welche zumindest teilweise von dem Träger (15) abgedeckt ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

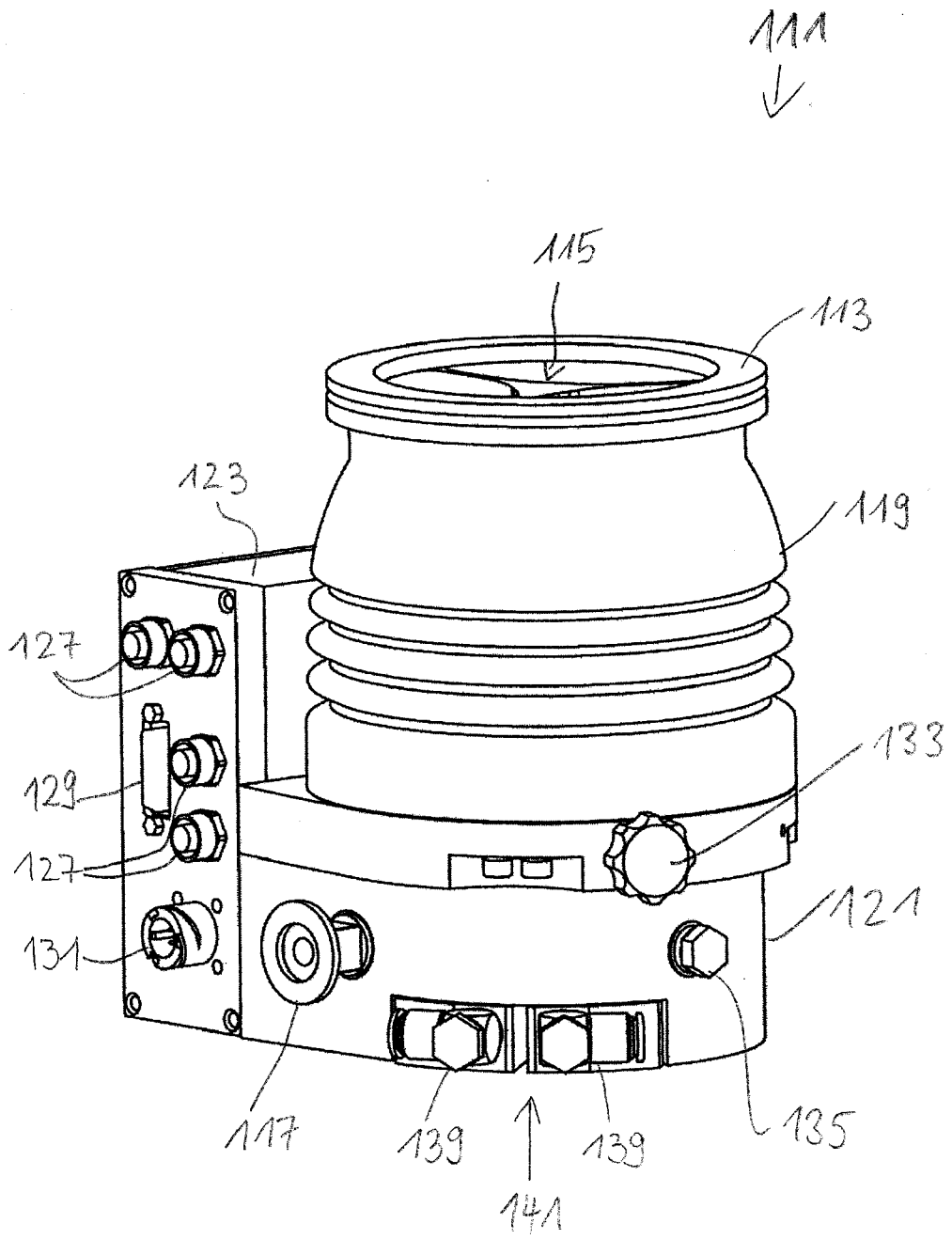


Fig. 1



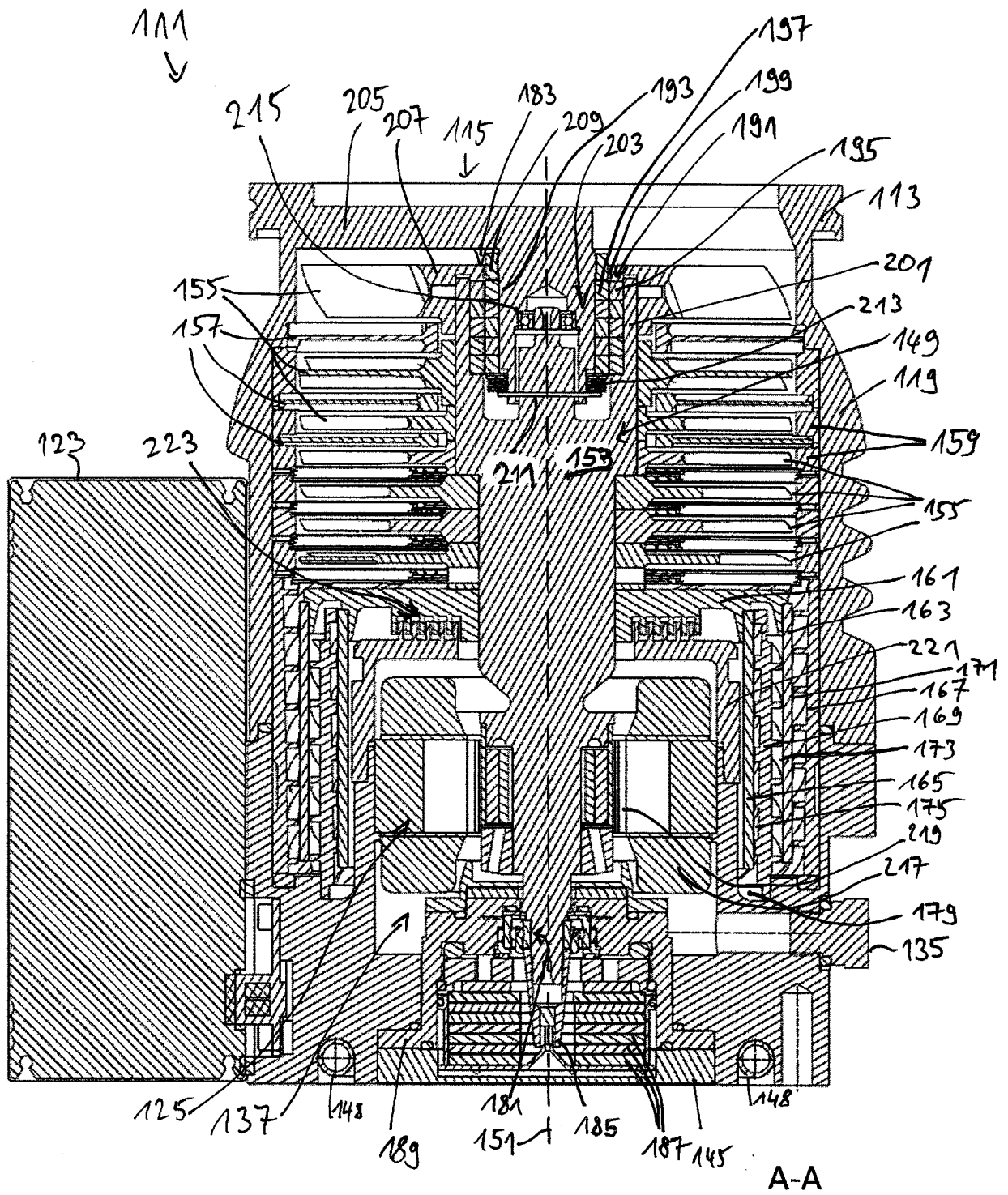


Fig. 3

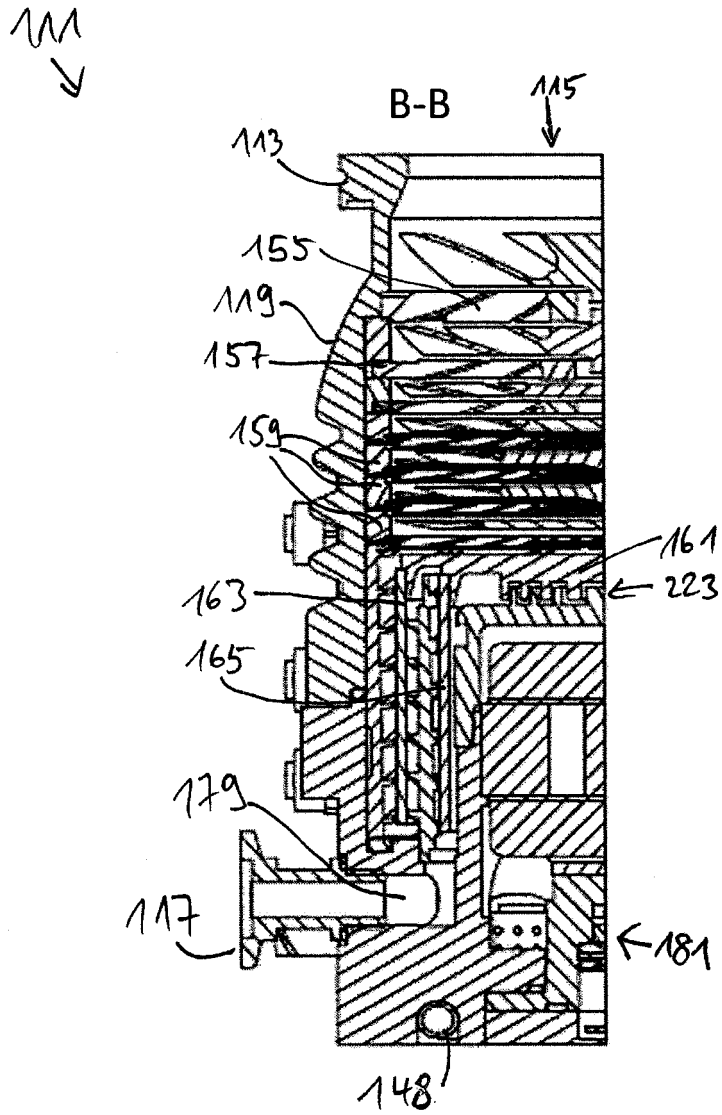


Fig. 4

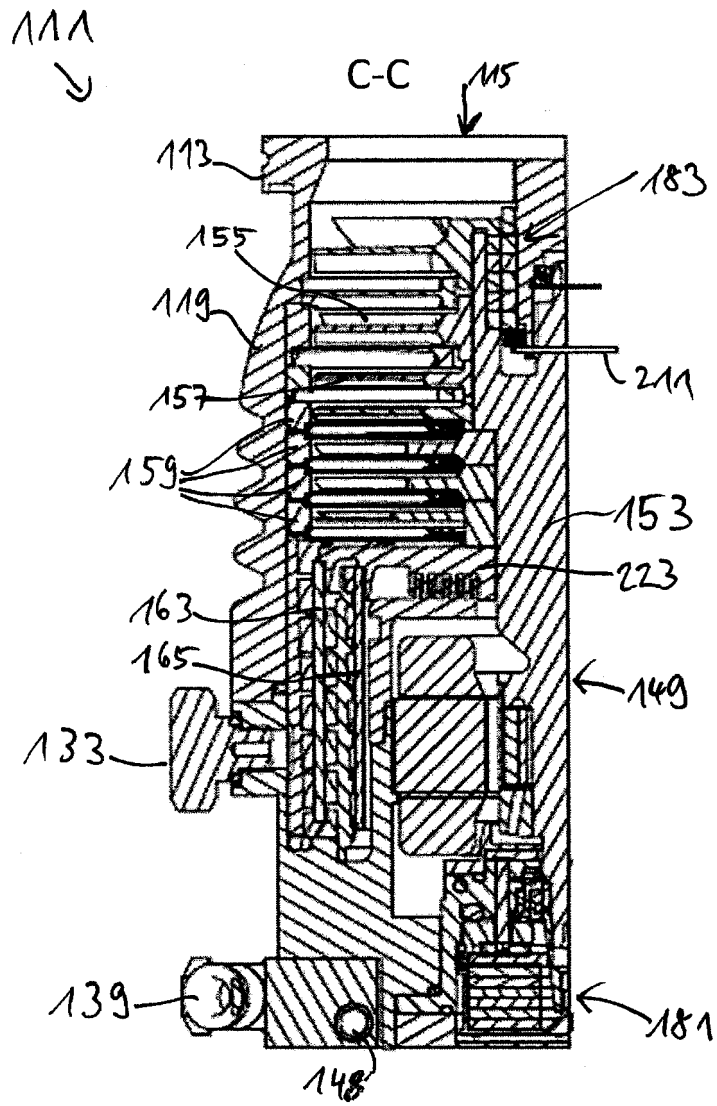


Fig. 5

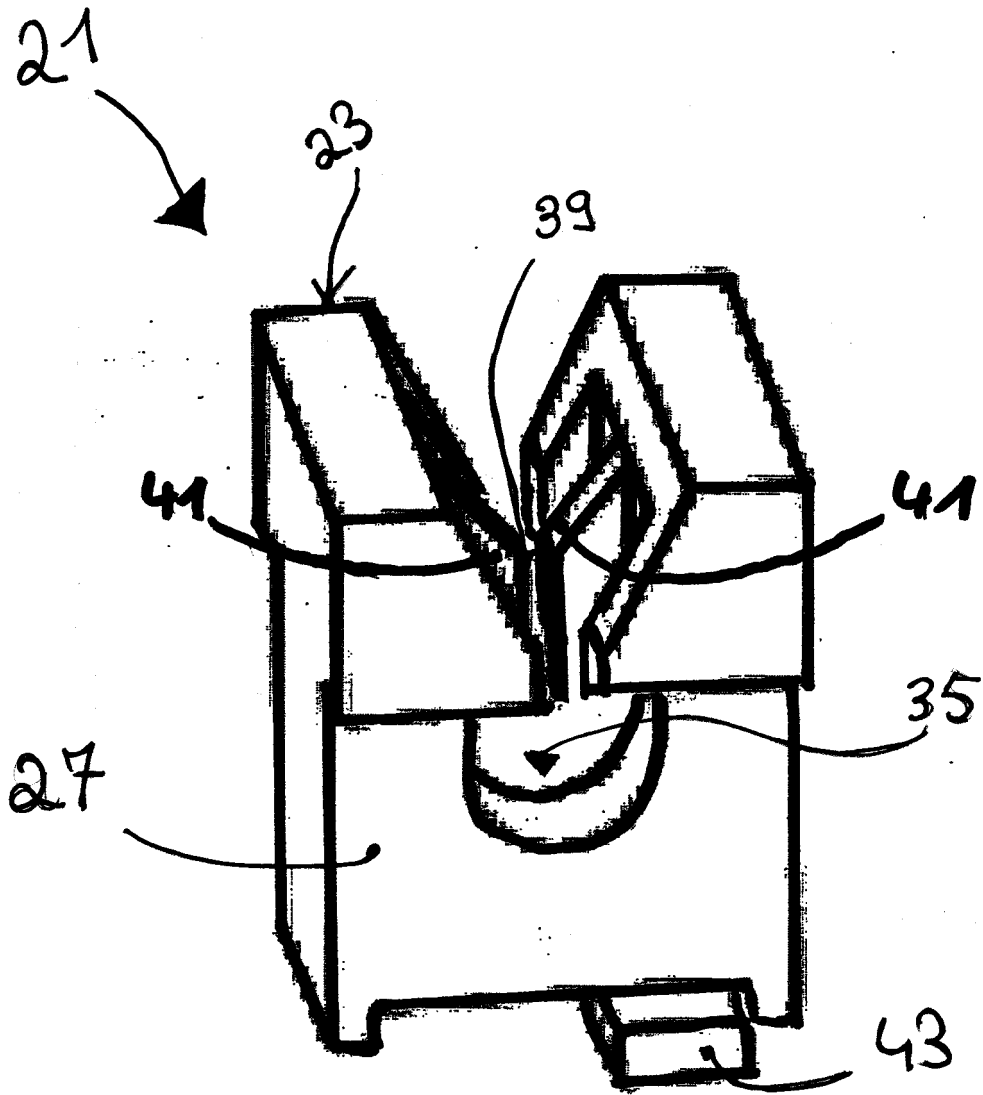


Fig. 6

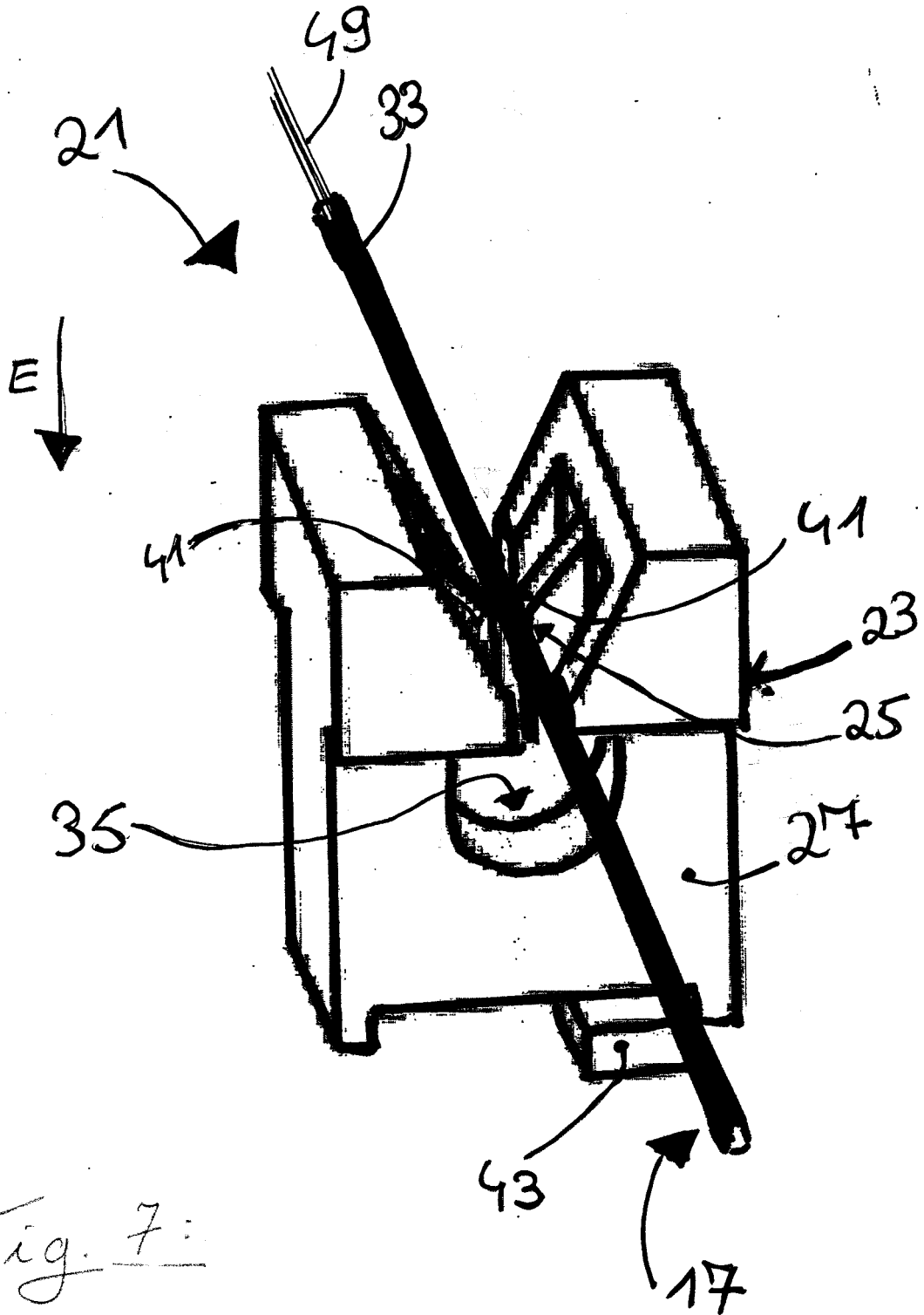


Fig. 7:

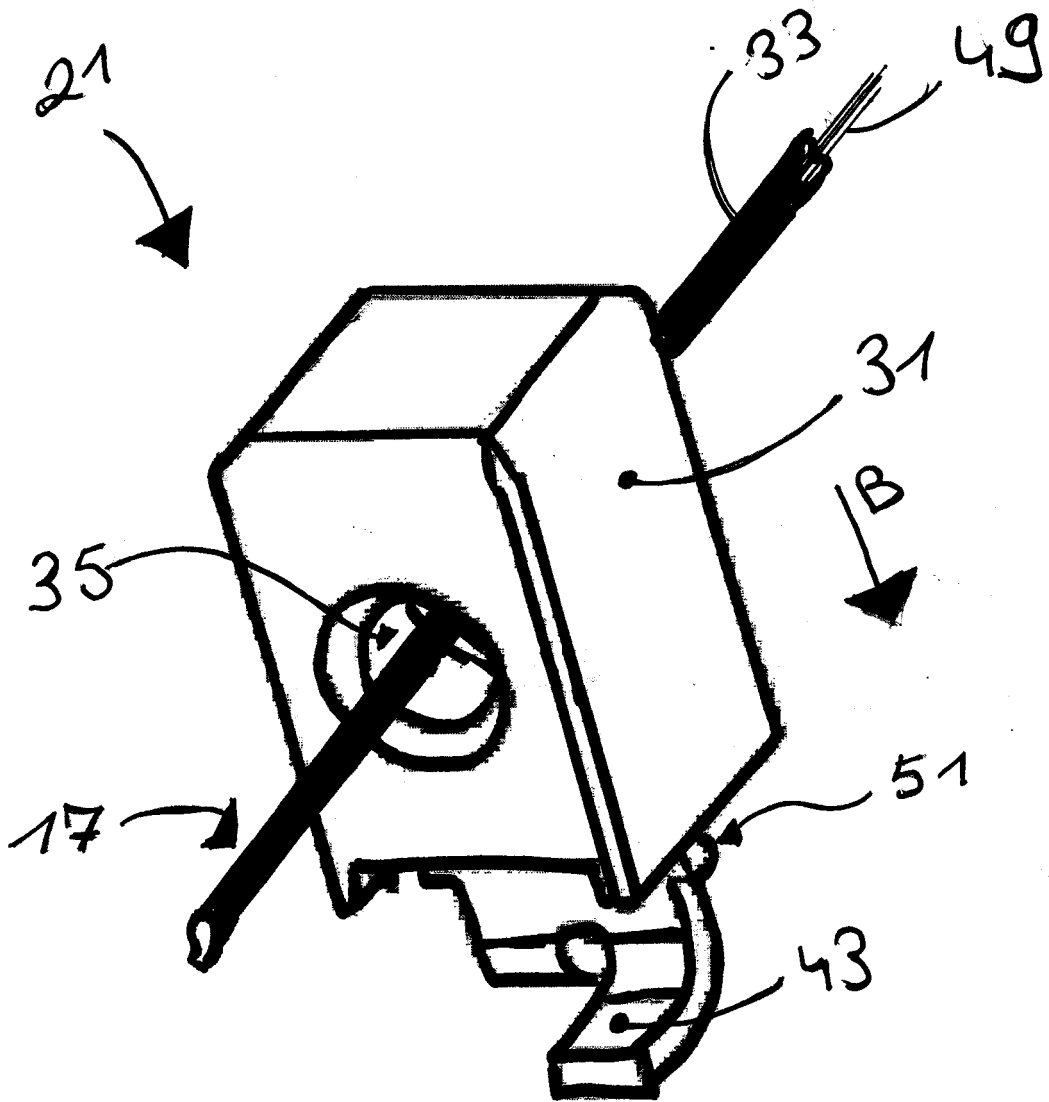


Fig. 8:



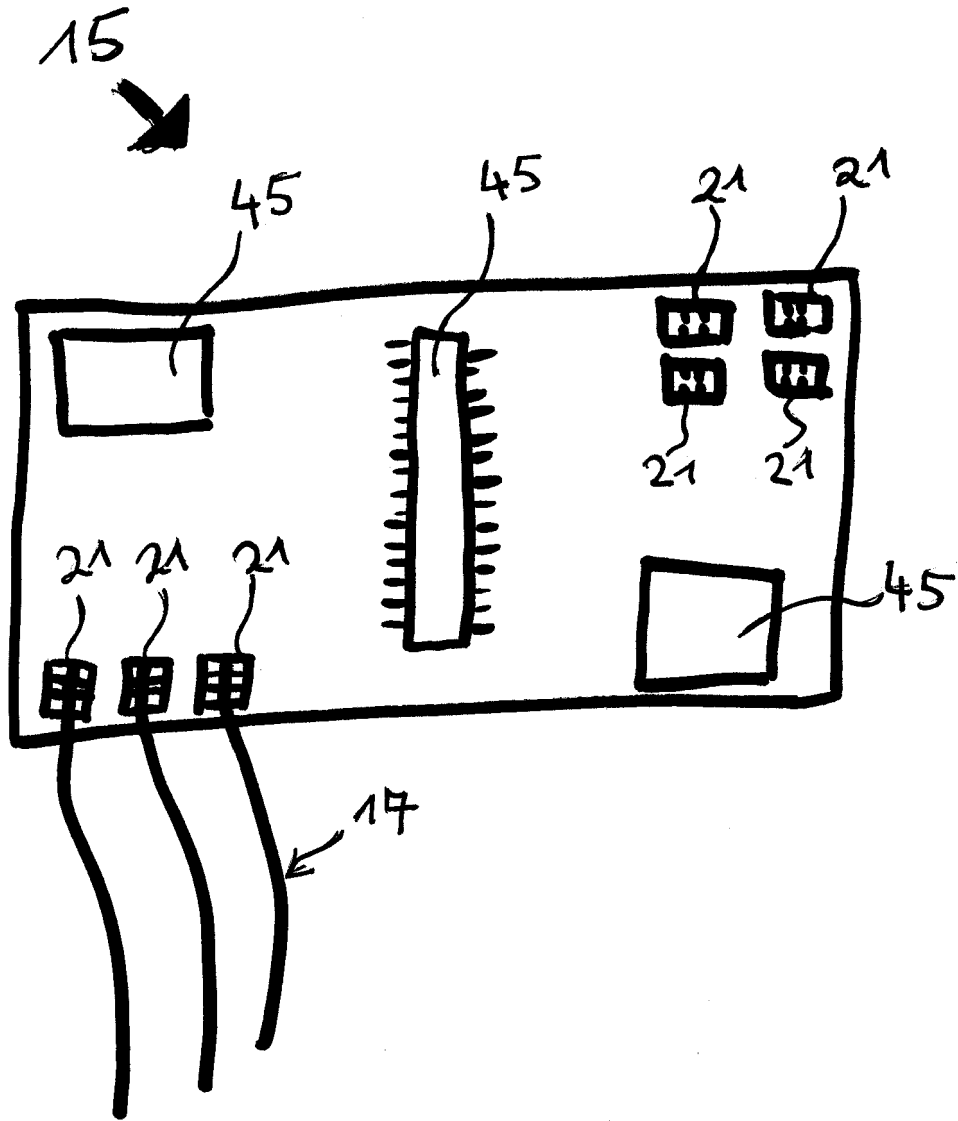


Fig 10

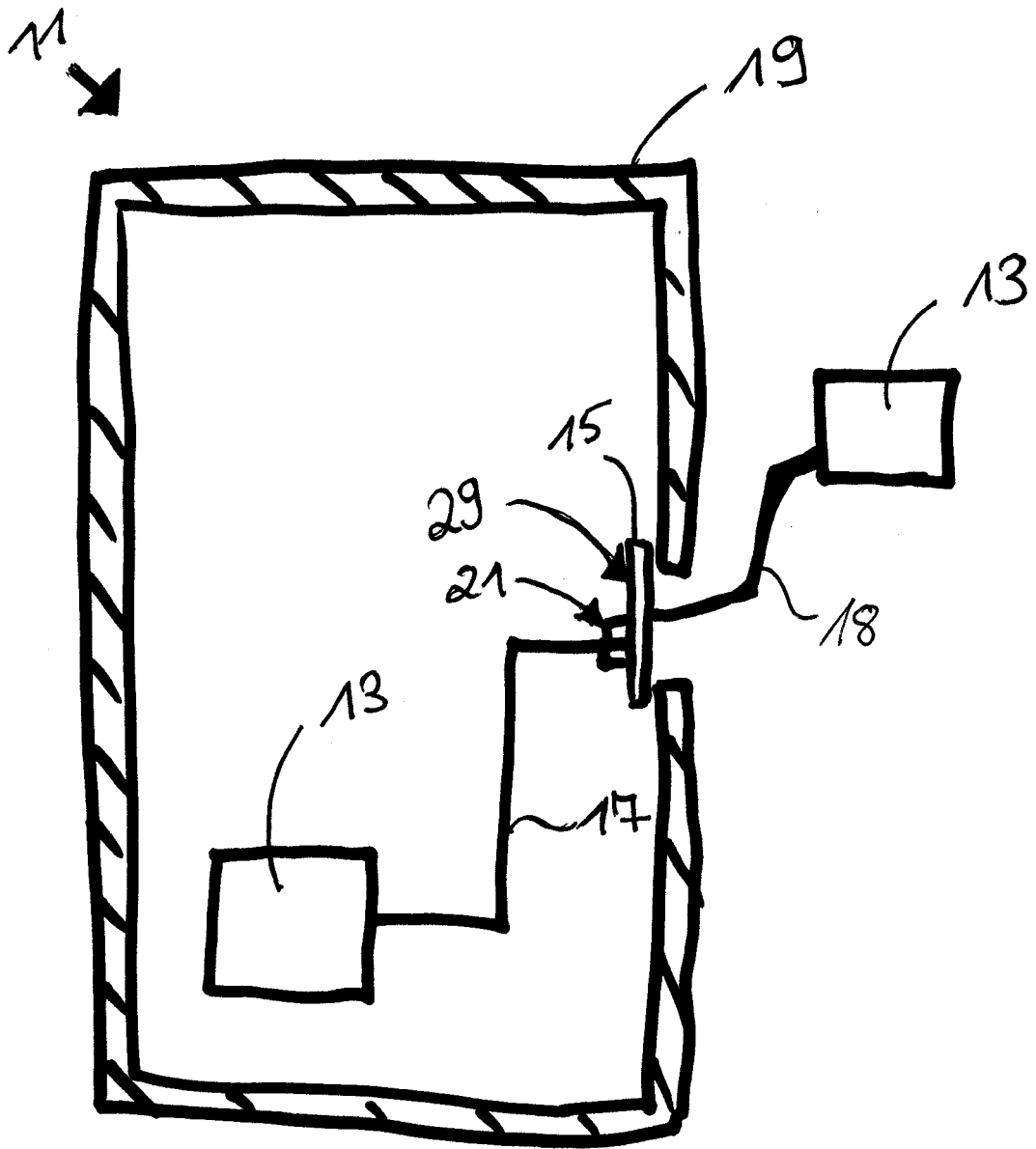


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 20 8620

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/231128 A1 (BUHLER PHILIPP [CH] ET AL) 25. September 2008 (2008-09-25) * Absatz [0022] * * Absatz [0043] * * Absatz [0045] - Absatz [0047] * * Absatz [0057] * * Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. F04D19/04 F04D25/06
X	JP 2006 250033 A (SHIMADZU CORP) 21. September 2006 (2006-09-21) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 2 *	1-15	
A	US 2013/224988 A1 (BISHOP PETER [GB]) 29. August 2013 (2013-08-29) * Absatz [0039] - Absatz [0047] * * Abbildungen 5-12 *	1-15	
A	US 4 033 661 A (MOODY ROY A ET AL) 5. Juli 1977 (1977-07-05) * Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 2 * * Spalte 6, Zeile 37 - Zeile 43 * * Abbildungen 1-3, 6, 11 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2012/238127 A1 (BISHOP PETER [GB]) 20. September 2012 (2012-09-20) * Absatz [0036] * * Absatz [0040] * * Abbildungen 2, 3 *	1-15	F04D H01R F16C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. Mai 2019</b>	Prüfer <b>Oliveira, Damien</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 20 8620

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-05-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008231128 A1	25-09-2008	AT 483114 T	15-10-2010
		CN 101243263 A	13-08-2008
		EP 1757825 A1	28-02-2007
		JP 5059005 B2	24-10-2012
		JP 2009506733 A	12-02-2009
		US 2008231128 A1	25-09-2008
		WO 2007022657 A1	01-03-2007
JP 2006250033 A	21-09-2006	JP 4661278 B2	30-03-2011
		JP 2006250033 A	21-09-2006
US 2013224988 A1	29-08-2013	CN 103296503 A	11-09-2013
		EP 2634862 A1	04-09-2013
		JP 2013182889 A	12-09-2013
		KR 20130099894 A	06-09-2013
		US 2013224988 A1	29-08-2013
US 4033661 A	05-07-1977	KEINE	
US 2012238127 A1	20-09-2012	CN 102025069 A	20-04-2011
		DE 102010039244 A1	19-05-2011
		GB 2473531 A	16-03-2011
		HK 1154311 A1	06-05-2016
		JP 2011060770 A	24-03-2011
		US 2011059632 A1	10-03-2011
		US 2011256754 A1	20-10-2011
		US 2012238127 A1	20-09-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82