



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(51) Int Cl.:
F04B 35/04 (2006.01) **F04B 37/14** (2006.01)
F04C 25/02 (2006.01) **F04B 39/12** (2006.01)
F04B 39/14 (2006.01) **F04D 19/04** (2006.01)
F04D 29/60 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15165989.3**

(22) Anmeldetag: **30.04.2015**

(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:
MA

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

(72) Erfinder: **Wissner, Jürgen**
35466 Rabenau (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **VAKUUMPUMPE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VAKUUMPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe mit einem Gehäuse, zumindest einer im Gehäuse angeordneten Funktionseinheit, und wenigstens einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Gegeneinheit, die über wenigstens eine Leitung mit der Funktionseinheit elektrisch und/oder informationstechnisch verbunden ist, wobei die Leitung durch eine in einer Gehäusewand ausgebildete Öffnung hindurch verläuft, wobei die Gegeneinheit in ei-

ner Betriebsorientierung außen an der Gehäusewand angebracht ist und die Öffnung abdeckt, und wobei die Öffnung und die Gegeneinheit hinsichtlich ihrer Abmessungen derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Gegeneinheit in einer von der Betriebsorientierung verschiedenen Montageorientierung durch die Öffnung hindurchführbar ist.

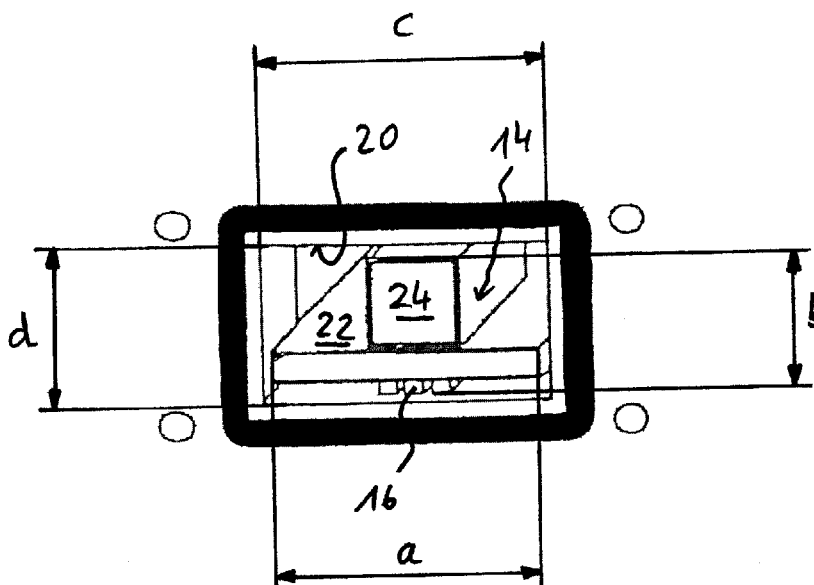


Fig. 7

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe und ein Verfahren zur Herstellung einer Vakuumpumpe.

[0002] Eine beispielhafte Vakuumpumpe umfasst einen Motor, der innen in einem Gehäuse der Vakuumpumpe angeordnet ist, und eine Steuereinheit für den Motor, die außen an dem Gehäuse angeordnet ist. Dabei muss das Gehäuse zur Bewahrung eines Vakuums in dem Gehäuse gegenüber einem äußeren Bereich abgedichtet werden, während gleichzeitig eine elektrische Verbindung zwischen dem Motor und der Steuereinheit notwendig ist.

[0003] Im Stand der Technik wird bei einem beispielhaften Verfahren zur Herstellung einer solchen Vakuumpumpe der Motor zunächst im Gehäuse angeordnet. Anschließend wird eine Leitung von dem Motor durch eine Öffnung des Gehäuses herausgeführt und die Leitung wird mit einer Anschlusseinheit für die Steuereinheit außerhalb des Gehäuses elektrisch verbunden, z.B. verlötet. Die Anschlusseinheit wird dann von außen an dem Gehäuse befestigt.

[0004] Ein Nachteil an diesem Verfahren besteht darin, dass der Motor erst nach der Verbindung mit der Anschlusseinheit abschließend getestet werden kann. Der Motor kann also erst getestet werden, nachdem er in dem Gehäuse der Vakuumpumpe verbaut ist.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Montage einer Vakuumpumpe zu vereinfachen.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Vakuumpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass die Öffnung und die Gegeneinheit hinsichtlich ihrer Abmessungen derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Gegeneinheit in einer von der Betriebsorientierung verschiedenen Montageorientierung durch die Öffnung hindurchführbar ist.

[0007] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Funktionseinheit und die Gegeneinheit bereits vor der Montage der Funktionseinheit in dem Gehäuse der Vakuumpumpe elektrisch und/oder informationstechnisch verbunden werden können. Die Funktionseinheit und die Gegeneinheit können somit erstens unabhängig von den restlichen Komponenten viel früher im Herstellungsprozess der Vakuumpumpe getestet werden. Dadurch lassen sich mögliche Fehler unter geringerem Aufwand beheben. Zweitens wird die Montage selbst vereinfacht und beschleunigt, weil z.B. ein thermisches Fügen von der Leitung an die Gegeneinheit während des Montagevorgangs entfallen kann.

[0008] Insbesondere kann die Verbindung der Leitung an die Gegeneinheit bereits bei der Herstellung in geeigneter Weise gekapselt oder vergossen ausgeführt werden, da die Verbindung später bei der Montage der Vakuumpumpe nicht mehr gelöst zu werden braucht. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass die Verbindung sicher und zuverlässig vor äußeren Einflüssen geschützt werden kann und somit dauerhaft geschützt ist.

[0009] Die Funktionseinheit und die Gegeneinheit können also als fertige Komponente der Vakuumpumpe gemeinsam bereitgestellt werden, was die Möglichkeit eröffnet, diese Komponente als Ganzes von einem spezialisierten Hersteller zu beziehen, der selbst einen abschließenden Test der Funktionseinheit vornehmen kann. Außerdem wird durch die Erfindung die Demontage und Reparatur der Vakuumpumpe vereinfacht, da eine gegebenenfalls vorhandene Dichtung z.B. in Form eines O-Rings oder einer Flächendichtung einfach ausgetaucht werden kann, ohne die Gegeneinheit von der Leitung zu trennen.

[0010] Diese Vorteile werden erfindungsgemäß insbesondere auch dann erreicht, wenn die Leitung mit der Gegeneinheit nicht über einen Steckverbinder verbunden ist. In diesem Fall können entsprechende Bauteile eingespart werden, während die Montage noch weiter vereinfacht wird.

[0011] Die Funktionseinheit kann einen Motor für die Vakuumpumpe umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Funktionseinheit weitere Einrichtungen einer Vakuumpumpe umfassen, wie z.B. Mess- und Überwachungseinrichtungen, Ventile oder andere Aktoren zur Steuerung eines Volumenstromes in der Vakuumpumpe.

[0012] Eine elektrische und/oder informationstechnische Verbindung kann Mittel zur Übertragung von Leistung und/oder Informationen umfassen, wobei die Mittel z.B. elektrische Leiter und/oder Lichtwellenleiter umfassen können.

[0013] Die Öffnung muss von einer Kreisform abweichen. Bei einer Ausführungsform weist die Öffnung zumindest im Wesentlichen eine Rechteckform auf. Der Begriff Form bezieht sich auf eine Grundform, die bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung z.B. durch Rundungen oder Fasen oder zusätzliche Ausnehmungen von einer idealen Form, wie einer Rechteckform, abweichen kann.

[0014] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Gegeneinheit in der Montageorientierung eine Maximalbreite, eine Maximalhöhe und eine senkrecht zur Ebene der Öffnung verlaufende Länge auf. Dabei ist die Maximalbreite der Gegeneinheit kleiner als eine Breite der Öffnung und die Maximalhöhe der Gegeneinheit ist kleiner als eine Höhe der Öffnung. Die Maximalbreite der Gegeneinheit ist hierbei größer als eine Höhe der Öffnung, und die Länge der Gegeneinheit ist größer als eine Breite der Öffnung.

[0015] Auch bei dieser auf einer relativ einfachen Geometrie basierenden Ausführungsform kann eine vollständige Abdeckung der Öffnung durch die Gegeneinheit gewährleistet werden. Die Begriffe "Höhe", "Breite" und "Länge" beziehen sich lediglich auf die Ausdehnungen von Öffnung und Gegeneinheit in unterschiedlichen Richtungen. Insbesondere ist der Begriff "Höhe" dabei nicht auf eine vertikale Ausdehnungsrichtung beschränkt, sondern kann z.B. auch eine Ausdehnung in horizontaler Richtung beschreiben, wobei in einem solchen Fall der Begriff "Breite" eine Ausdehnung in verti-

kaler Richtung beschreiben kann. "Höhe", "Breite" und "Länge" können sich aber auch auf beliebige andere, z. B. schräge, Ausdehnungsrichtungen beziehen.

[0016] In der Montageorientierung können die Maximalbreite und die Länge der Gegeneinheit von einem plattenförmigen Element definiert sein. Mit anderen Worten kann die Gegeneinheit ein plattenförmiges Element umfassen, welches in Breite und Länge größer ist als weitere Komponenten der Gegeneinheit, sofern derartige weitere Komponenten vorhanden sind. Die Maximalhöhe wird in diesem Fall von einer Dicke des plattenförmigen Elements zusammen mit einer Ausdehnung der weiteren Komponenten in der Ausdehnungsrichtung der Dicke definiert.

[0017] Bei einer Ausführungsform ist das plattenförmige Element zumindest im Wesentlichen rechteckig. Die Herstellung der Gegeneinheit wird dadurch vereinfacht.

[0018] Das plattenförmige Element kann eine Trägerplatte sein, die eine oder mehrere weitere Komponenten der Gegeneinheit trägt. Die weiteren Komponenten können z.B. relativ einfache Bauteile, wie beispielsweise ein oder mehrere Anschlusselemente, oder auch komplexere Einrichtungen, wie z.B. eine Steuereinheit für die Funktionseinheit, umfassen. Die Komponenten können an der Trägerplatte jeweils dauerhaft oder lösbar befestigt sein.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Trägerplatte als Leiterplatte oder Platine ausgebildet ist, die mit der Leitung verbunden ist. Die Leiterplatte oder Platine kann dabei für weitere Leitungsfunktionen ausgebildet sein und/oder weitere Komponenten, wie z.B. Rechen- oder Steuereinheiten, umfassen und/oder elektrisch verbinden.

[0020] Die Gegeneinheit kann zumindest einen mit der Leitung verbundenen Anschlussverbinder umfassen, an den eine mit der Funktionseinheit zu verbindende weitere Funktionseinheit anschließbar ist. Dadurch lässt sich die Gegeneinheit relativ klein ausführen, weil zusätzlich notwendige Komponenten gewissermaßen in die weitere Funktionseinheit "ausgelagert" werden können. Somit ist nur eine kleine Öffnung in der Gehäusewand nötig, durch welche nur eine relativ kleine Gegeneinheit hindurchgeführt werden muss. Der häufig knappe Bauraum in einer Vakuumpumpe kann somit besser ausgenutzt werden. Die weitere Funktionseinheit kann z.B. eine Steuereinheit und/oder ein Netzteil für die Funktionseinheit, z.B. für einen Motor, in dem Gehäuse umfassen.

[0021] Der Anschlussverbinder kann z.B. als Stecker oder als Buchse für eine Buchse bzw. einen Stecker der weiteren Funktionseinheit ausgebildet sein. Der Anschlussverbinder kann an einer in der Betriebsorientierung äußeren Seite der Gegeneinheit angeordnet und mit der Leitung auf der inneren Seite der Gegeneinheit verbunden sein. Ein Anschlussverbinder lässt sich insbesondere mit einer Leiterplatte der Gegeneinheit kombinieren, wobei der Anschlussverbinder zumindest einen Pin aufweisen kann, der durch die Leiterplatte hindurchgeführt wird und auf der inneren Seite der Leiterplatte

mit der Leitung verlötet wird. Alternativ oder zusätzlich kann der Anschlussverbinder auf der außen befindlichen Oberfläche der Leiterplatte angebracht sein und durch Leiterbahnen mit der inneren Seite der Leiterplatte verbunden und dort mit der Leitung verbunden sein.

[0022] Bei einer anderen Ausführungsform ist die Gegeneinheit an die Gehäusewand geschraubt. Somit wird eine einfache, lösbare Verbindung der Gegeneinheit mit der Gehäusewand gewährleistet.

[0023] Zwischen der Gegeneinheit und der Gehäusewand kann eine Dichtung vorgesehen sein.

[0024] Bei einer Ausführungsform weist die Gehäusewand und/oder die Gegeneinheit eine Vertiefung zur Aufnahme der Dichtung auf. In dieser Vertiefung lässt sich die Dichtung, beispielsweise ein O-Ring, sicher festlegen und z.B. durch Anschrauben der Gegeneinheit an die Gehäusewand definiert komprimieren, um die erforderliche Dichtwirkung zu erzielen.

[0025] Die Leitung kann flexibel sein. Die Gegeneinheit lässt sich dadurch besonders einfach durch die Öffnung hindurchführen. Insbesondere umfasst die Leitung ein oder mehrere Kabel, die jeweils eine oder mehrere Adern aufweisen können.

[0026] In einer Weiterbildung ist die Leitung mit der Gegeneinheit unlösbar verbunden. Die Leitung kann mit der Gegeneinheit beispielsweise verlötet und/oder vergossen sein. Dadurch werden die Stabilität der Verbindung und der Schutz vor äußeren Einflüssen verbessert.

[0027] Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Herstellung einer Vakuumpumpe nach Anspruch 15 gelöst, welches z.B. entsprechend den vorstehend genannten Ausführungsformen der Vorrichtung weiter verbessert werden kann.

[0028] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren angegeben.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die schematische Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Gegeneinheit und eine mit dieser verbundene Funktionseinheit gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt die Gegeneinheit in einer Seitenansicht.

Fig. 3 zeigt die Gegeneinheit in einer Rückansicht.

Fig. 4 zeigt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Gehäuses mit einer Öffnung in einer Gehäusewand.

Fig. 5 zeigt die Gegeneinheit, die in einer Montageorientierung durch die Öffnung hindurchgeführt wird.

Fig. 6 zeigt die Gegeneinheit, die in einer Betriebsorientierung an der Gehäusewand befestigt ist.

[0030] In Fig. 1 sind eine Funktionseinheit 12 und eine Gegeneinheit 14 dargestellt, die über drei Leitungen 16 verbunden sind. Die Funktionseinheit 12 kann zum Beispiel einen Motor der Vakuumpumpe umfassen. Die Gegeneinheit 14 umfasst eine als Leiterplatte ausgeführte Trägerplatte 22, die einen Anschlussverbinder 24 trägt. Der Anschlussverbinder 24 ist als Buchse für einen Stecker einer weiteren Funktionseinheit, wie zum Beispiel einem Steuergerät für den Motor der Vakuumpumpe, ausgeführt. Die drei Leitungen 16 sind jeweils mit einem Kontaktpunkt der Buchse des Anschlussverbinders 24 verbunden und z.B. je einer Phase eines elektrischen Antriebs des Motors zugeordnet.

[0031] Die Trägerplatte 22 weist eine Rechteckform auf, deren vier Ecken zur besseren Handhabung der Gegeneinheit 14 abgerundet sind. In der Nähe der Ecken weist die Trägerplatte 22 vier Durchgangsbohrungen 28 auf, durch welche jeweils eine Schraube zur Befestigung der Gegeneinheit hindurchgeführt werden kann.

[0032] In Fig. 1 ist die Gegeneinheit 14 mit ihrer bezogen auf eine Betriebsorientierung äußeren Seite gezeigt. Der Begriff "Betriebsorientierung" beschreibt eine Anordnung der Gegeneinheit in einem Zustand, in dem sie, wie in Fig. 6 gezeigt, an einer Gehäusewand 18 eines Gehäuses 10 befestigt ist. Mit anderen Worten bezieht sich der Begriff "Betriebsorientierung" auf die Orientierung der Gegeneinheit 14 relativ zu dem Gehäuse 10 während des Betriebs der Vakuumpumpe. Die in Fig. 1 nicht gezeigte innere Seite der Trägerplatte 22 ist somit in der Betriebsorientierung dem Inneren des Gehäuses 10 zugewandt, während die dargestellte äußere Seite der Trägerplatte 22 von dem Gehäuse 10 abgewandt ist, wie es in Fig. 6 gezeigt ist.

[0033] Fig. 2 zeigt die Gegeneinheit 14 in einer Seitenansicht. Der Anschlussverbinder 24 ist auf der äußeren - hier oberen - Seite der Trägerplatte 22 befestigt. An der inneren - hier unteren - Seite der Trägerplatte 22 entspringen die Leitungen 16, die zu der hier nicht dargestellten Funktionseinheit 12 führen. Der Anschlussverbinder 24 ist durch die Trägerplatte 22 hindurch mit den Leitungen 16 elektrisch verbunden.

[0034] In Fig. 3 ist die innere Seite der Trägerplatte 22 der Gegeneinheit 14 dargestellt. Die Leitungen 16 sind jeweils mit der Trägerplatte 22 und mit Pins der Buchse des hier verdeckten Anschlussverbinders 24 verlötet, so dass die Leitungen 16 und der Anschlussverbinder 24 elektrisch miteinander verbunden sind und an der Trägerplatte 22 dauerhaft befestigt sind.

[0035] Fig. 4 zeigt einen Abschnitt eines Gehäuses 10 einer Vakuumpumpe. Das Gehäuse 10 umfasst eine Gehäusewand 18, in welcher eine rechteckige Öffnung 20 ausgebildet ist. Die Öffnung wird von einer Dichtung 26 umrahmt. Passend zu den Durchgangsbohrungen 28 der Trägerplatte 22 weist die Gehäusewand 18 vier Gewindebohrungen 30 auf, in denen Schrauben zur Befestigung der Gegeneinheit 14 an der Gehäusewand 18 eingeschraubt werden können.

[0036] In Fig. 5 ist die Gegeneinheit 14 gezeigt, wie

sie in einer Montageorientierung durch die Öffnung 20 der Gehäusewand 18 des Gehäuses 10 hindurchgeführt wird. Die Gegeneinheit 14 wird dabei seitlich entlang ihrer Längsachse senkrecht zur Erstreckungsebene der Öffnung 22 durch die Öffnung 22 hindurchgeführt, insbesondere hindurchgeschoben.

[0037] Nachdem die Gegeneinheit 14 vollständig durch die Öffnung 20 hindurchgeführt wurde, wird die Gegeneinheit 14, wie in Fig. 6 dargestellt, in ihrer Betriebsorientierung mit Schrauben 32 an die Gehäusewand geschraubt. Dabei verdeckt die innere Seite der Trägerplatte 22 die Öffnung 20 und die Dichtung 26 wird mit der inneren Seite der Trägerplatte 22 in Eingriff gebracht, so dass die Dichtung 26 das Innere des Gehäuses 10 wirksam abdichtet.

[0038] In den Fig. 6 und 7 sind Größenverhältnisse von Gegeneinheit 14 und Öffnung 20 dargestellt, die es ermöglichen, dass die Gegeneinheit 14 in der Montageorientierung durch die Öffnung 20 hindurchführbar ist, die Öffnung 20 aber in der Betriebsorientierung abdeckt. Dazu ist in Fig. 7 die Öffnung 20 der Fig. 5 vergrößert dargestellt.

[0039] Die Gegeneinheit 14 weist eine Länge l auf, die durch den Abstand der zwei kurzen Seiten der Rechteckform der Trägerplatte 22 definiert ist. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, weist die Gegeneinheit 14 eine Maximalbreite a auf, die durch den Abstand der beiden langen Seiten der Rechteckform der Trägerplatte 22 definiert ist.

[0040] Eine Maximalhöhe b der Gegeneinheit 14 ist durch die gesamte Ausdehnung der Gegeneinheit 14 in vertikaler Richtung, das heißt einschließlich des Anschlussverbinders 24, der Trägerplatte 22 und der Leitung 16, definiert. Eine Breite c der Öffnung 20 beschreibt eine Breite der rechteckigen Öffnung in horizontaler Richtung oder mit anderen Worten den Abstand der kurzen Seiten der Rechteckform der Öffnung 20. Der Abstand der langen Seiten der Rechteckform der Öffnung 20 definiert eine Höhe d der Öffnung 20.

[0041] Die Maximalbreite a der Gegeneinheit 14 ist kleiner als die Breite c der Öffnung 20 und die Maximalhöhe b der Gegeneinheit 14 ist kleiner als die Höhe d der Öffnung 20. Die Maximalbreite a der Gegeneinheit 14 ist aber größer als die Höhe d der Öffnung 20 und die Länge l der Gegeneinheit 14 ist größer als die Breite c der Öffnung 20. Wie in Fig. 6 dargestellt deckt daher die Gegeneinheit 14 die Öffnung 20 vollständig ab.

[0042] In der gezeigten Ausführungsform wird die Gegeneinheit 14 derart durch die Öffnung 20 hindurchgeführt, dass die Trägerplatte 22 mit ihrer Erstreckungsebene im Wesentlichen parallel zu den langen Seiten der Rechteckform der Öffnung 20 ausgerichtet ist. Es sind nicht nur andere Formen für die Gegeneinheit 14 und die Öffnung 20, wie zum Beispiel elliptische, parallelogrammatische oder unregelmäßige Formen, denkbar. Auch kann die Gegeneinheit 14 in einer anderen als der parallelen Montageorientierung durch die Öffnung 20 hindurchgeführt werden. Die Gegeneinheit 14 kann also zum Beispiel diagonal und/oder schräg durch eine Recht-

eckform der Öffnung 20 hindurchgeführt werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

- 10 Gehäuse
- 12 Funktionseinheit
- 14 Gegeneinheit
- 16 Leitung
- 18 Gehäusewand
- 20 Öffnung
- 22 Trägerplatte
- 24 Anschlussverbinder
- 26 Dichtung
- 28 Durchgangsbohrung
- 30 Gewindebohrung
- 32 Schraube

- a Maximalbreite der Gegeneinheit
- b Maximalhöhe der Gegeneinheit
- c Breite der Öffnung
- d Höhe der Öffnung
- l Länge der Gegeneinheit

Patentansprüche

1. Vakuumpumpe mit einem Gehäuse (10),
zumindest einer im Gehäuse (10) angeordneten Funktionseinheit (12), und wenigstens einer außerhalb des Gehäuses (10) angeordneten Gegeneinheit (14), die über wenigstens eine Leitung (16) mit der Funktionseinheit (12) elektrisch und/oder informationstechnisch verbunden ist,
wobei die Leitung (16) durch eine in einer Gehäusewand (18) ausgebildete Öffnung (20) hindurch verläuft,
wobei die Gegeneinheit (14) in einer Betriebsorientierung außen an der Gehäusewand (18) angebracht ist und die Öffnung (20) abdeckt, und wobei die Öffnung (20) und die Gegeneinheit (14) hinsichtlich ihrer Abmessungen derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Gegeneinheit (14) in einer von der Betriebsorientierung verschiedenen Montageorientierung durch die Öffnung (20) hindurchführbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) von einer Kreisform abweicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (20) zumindest im Wesentlichen eine Rechteckform oder Quadratform aufweist.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehen-

den Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Gegeneinheit (14) in der Montageorientierung eine Maximalbreite (a), eine Maximalhöhe (b) und eine senkrecht zur Ebene der Öffnung (20) verlaufende Länge (l) aufweist,
wobei die Maximalbreite (a) der Gegeneinheit (14) kleiner ist als eine Breite (c) der Öffnung (20) und die Maximalhöhe (b) der Gegeneinheit (14) kleiner ist als eine Höhe (d) der Öffnung (20),
wobei die Maximalbreite (a) der Gegeneinheit (14) größer ist als eine Höhe (d) der Öffnung (20), und wobei die Länge (l) der Gegeneinheit (14) größer ist als eine Breite (c) der Öffnung (20).

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Montageorientierung die Maximalbreite (a) und die Länge (l) der Gegeneinheit (14) von einem plattenförmigen Element (22) definiert sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das plattenförmige Element (22) zumindest im Wesentlichen rechteckig oder quadratisch ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das plattenförmige Element eine Trägerplatte (22) ist, die eine oder mehrere weitere Komponenten der Gegeneinheit (14) trägt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (22) als Leiterplatte oder Platine ausgebildet ist, die mit der Leitung (16) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gegeneinheit (14) zumindest einen mit der Leitung verbundenen Anschlussverbinder (24) umfasst, an den eine mit der Funktionseinheit (12) zu verbindende weitere Funktionseinheit anschließbar ist.
10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gegeneinheit (14) an die Gehäusewand (18) geschraubt ist.
11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Gegeneinheit (14) und der Gehäusewand (18) eine Dichtung (26) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusewand (18) und/oder die Gegeneinheit (14) eine Vertiefung zur Aufnahme der Dichtung (18) aufweisen.

13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (16) flexibel ist. 5
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (16) mit der Gegeneinheit (14) unlösbar verbunden ist. 10
15. Verfahren zur Herstellung einer Vakuumpumpe, die ein Gehäuse (10) und zumindest eine innerhalb des Gehäuses (10) anzuordnende Funktionseinheit (12) umfasst, zu der im Betrieb der Vakuumpumpe von außerhalb des Gehäuses (10) eine elektrische und/oder informationstechnische Verbindung besteht, wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass vor dem Anordnen der Funktionseinheit (12) im Gehäuse (10) die Funktionseinheit (12) über wenigstens eine Leitung (16) mit einer Gegeneinheit (14) elektrisch und/oder informationstechnisch verbunden wird, dass die Funktionseinheit (12) im Gehäuse (10) angeordnet und die Gegeneinheit (14) von innerhalb des Gehäuses (10) durch eine in einer Gehäusewand (18) ausgebildete Öffnung (20) hindurch nach außen geführt wird, und dass die Gegeneinheit (14) außen an der Gehäusewand (18) in einer Betriebsorientierung angebracht wird, in der die Gegeneinheit (14) die Öffnung (20) abdeckt, wobei die Öffnung (20) und die Gegeneinheit (14) hinsichtlich ihrer Abmessungen derart aufeinander abgestimmt werden, dass die Gegeneinheit (14) in einer von der Betriebsorientierung verschiedenen Montageorientierung durch die Öffnung (20) hindurchgeführt werden kann. 15 20 25 30 35 40

45

50

55

Fig. 1

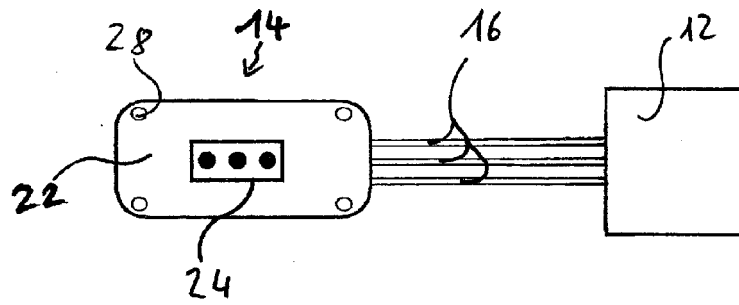


Fig. 2

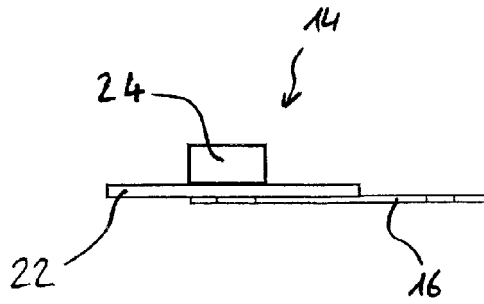


Fig. 3

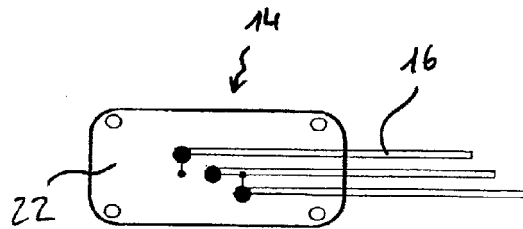


Fig. 4

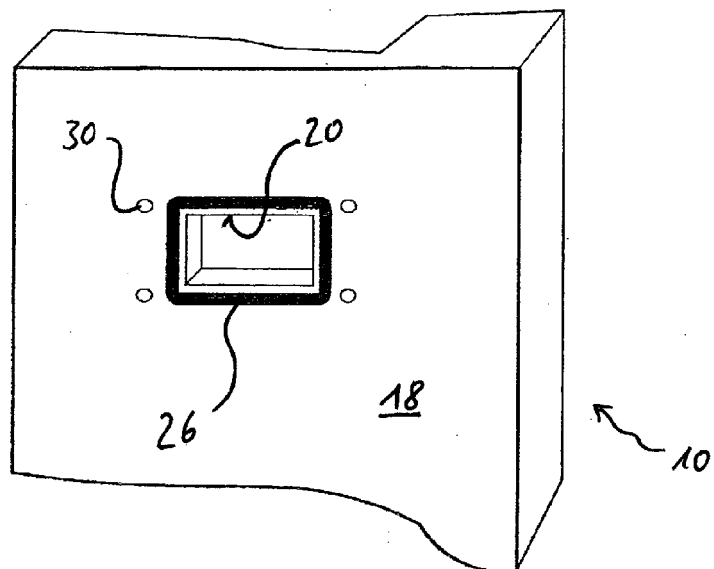


Fig. 5

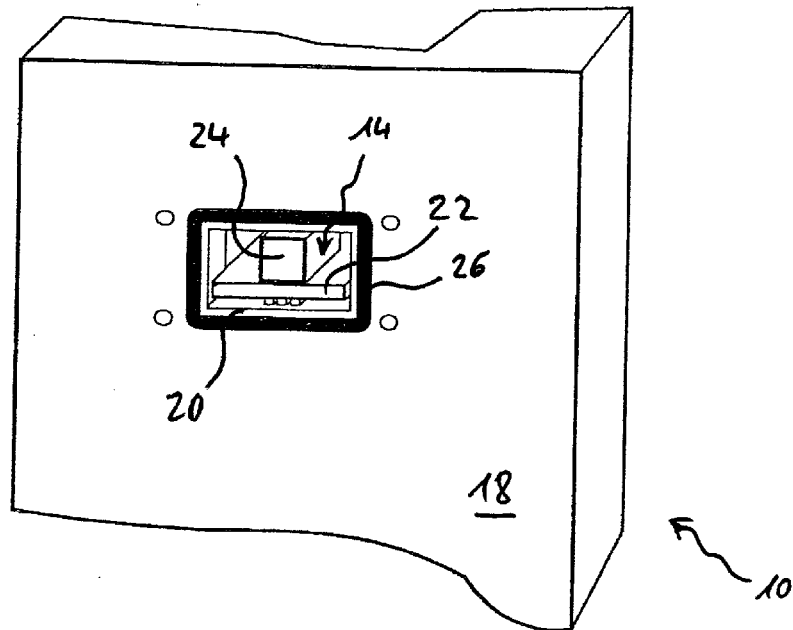
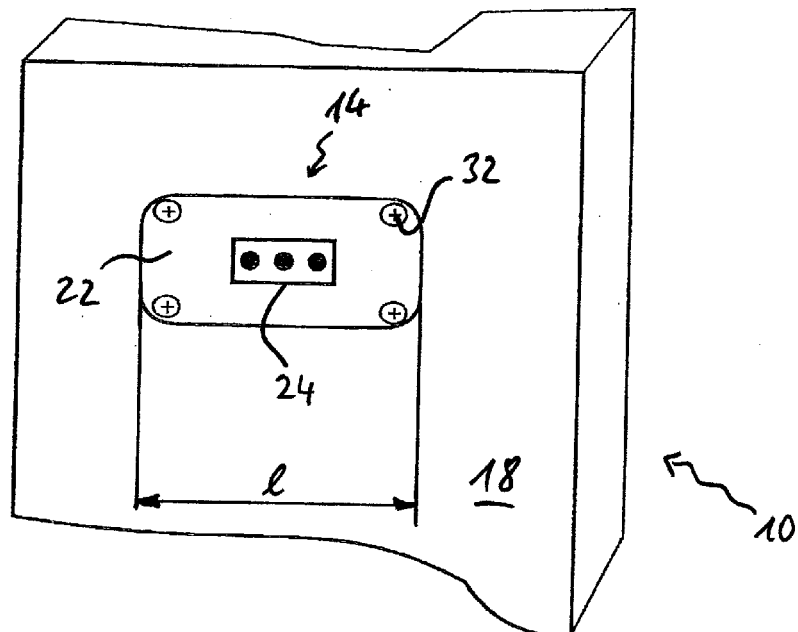


Fig. 6



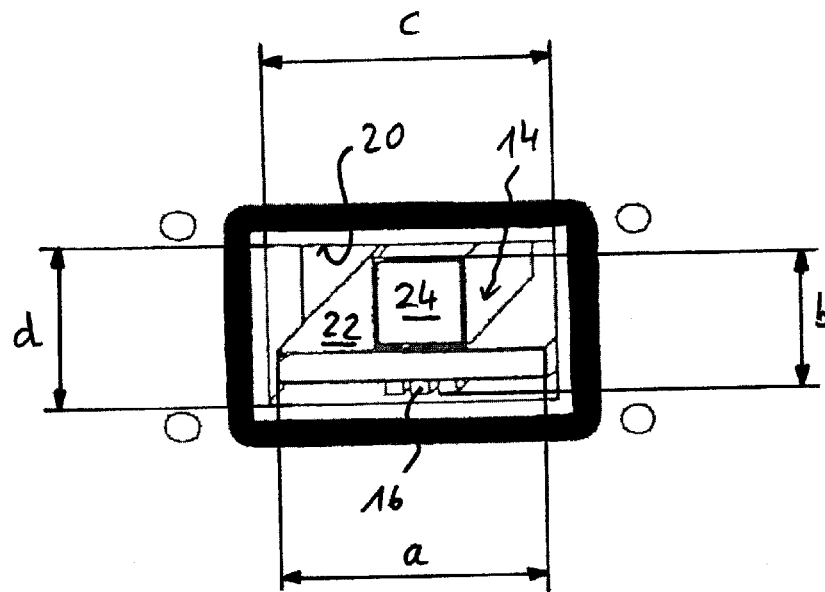


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 16 5989

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 2002/094277 A1 (GAUDET PETER W [US] ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Absätze [0051] - [0065]; Abbildungen 1,4-6 *	1-15	INV. F04B35/04 F04B37/14 F04C25/02 F04B39/12 F04B39/14 F04D19/04 F04D29/60
X	EP 1 843 043 A2 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 10. Oktober 2007 (2007-10-10) * Absatz [0019]; Abbildung 2 *	1-15	
A	US 2 073 547 A (BERRY PAUL F) 9. März 1937 (1937-03-09) * Seite 1, Spalte 2, Zeile 24 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 60; Abbildung 1 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B F04D F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Oktober 2015	Prüfer Jurado Orenes, A
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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 15 16 5989

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.

01-10-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2002094277	A1	18-07-2002	US 2002094277	A1	18-07-2002
				US 2005196284	A1	08-09-2005
				US 2008267790	A1	30-10-2008
15	-----					
	EP 1843043	A2	10-10-2007	DE 102006016405	A1	11-10-2007
				EP 1843043	A2	10-10-2007
				JP 5303114	B2	02-10-2013
				JP 2007278278	A	25-10-2007
20				US 2007237650	A1	11-10-2007

	US 2073547	A	09-03-1937	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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