



(11)

EP 3 617 520 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:  
**F04D 17/16** (2006.01)  
**F04D 25/06** (2006.01)  
**F04D 19/04** (2006.01)  
**F04D 27/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18191876.4

(22) Anmeldetag: 31.08.2018

(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**

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

(72) Erfinder:  

- Koch, Christian  
35580 Wetzlar (DE)
- Schweighöfer, Michael  
35641 Schöffengrund (DE)
- Stoll, Tobias  
35644 Hohenaar (DE)

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

## (54) VAKUUMGERÄT, ZUBEHÖREINHEIT UND SYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Vakuumgerät, insbesondere Vakuumpumpe, mit zumindest einem Anschluss für eine Zubehöreinheit und mit einer Steuereinheit für die Zubehöreinheit, wobei die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, eine an den Anschluss angeschlossene Zubehöreinheit in ihrer Art zu erkennen.

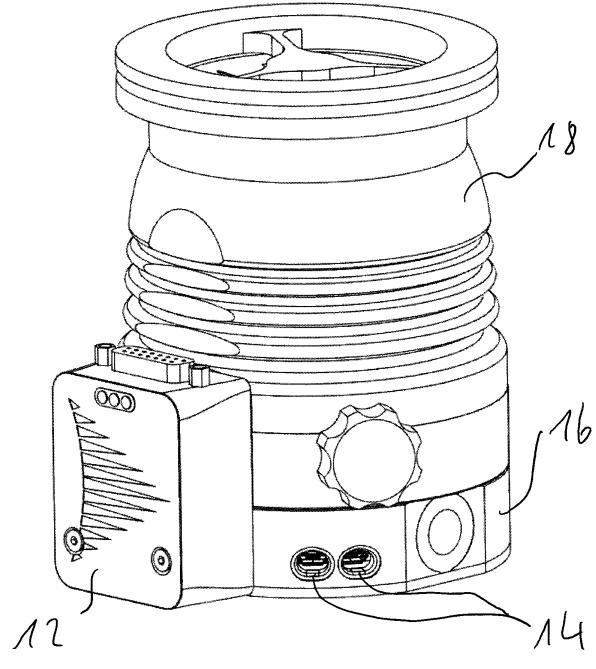


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Vakuumgerät, insbesondere Vakuumpumpe, mit zumindest einem Anschluss für eine Zubehöreinheit und mit einer Steuereinheit für die Zubehöreinheit.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch eine Zubehöreinheit für ein Vakuumgerät, insbesondere Vakuumpumpe, mit einem Anschluss zum Anschließen an einen Anschluss des Vakuumgeräts.

**[0003]** Die Erfindung betrifft auch ein System mit Vakuumgerät und Zubehöreinheit.

**[0004]** Bei einem beispielhaften Vakuumgerät des Standes der Technik sind ein oder mehrere Anschlüsse jeweils für eine Zubehöreinheit vorgesehen. Die Zubehöreinheit wird nach Anschließen an den Anschluss durch eine Steuereinheit des Vakuumgeräts betrieben.

**[0005]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, den Anschluss von Zubehör an ein Vakuumgerät zu vereinfachen und/oder flexibler zu gestalten.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch ein Vakuumgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, eine an den Anschluss angeschlossene Zubehöreinheit in ihrer Art zu erkennen.

**[0007]** Hierdurch kann das Anschließen der Zubehöreinheit besonders einfach erfolgen, insbesondere ohne händische oder anderweitig externe Konfiguration. Der Betrieb des Vakuumgeräts wird hierdurch auch besonders flexibel, da Zubehöreinheiten ohne großen Aufwand und je nach Bedarf angeschlossen, getrennt und/oder ausgewechselt werden können. Erfindungsgemäß ist also ein besonders komfortabler Betrieb im Sinne eines "Plug-and-Play"-Konzepts realisiert, wie es aus dem entfernten technischen Gebiet der Personal Computer bekannt ist. Eine angeschlossene Zubehöreinheit gewinnt somit aus Sicht des Nutzers in vorteilhafter Weise ihre Funktion schlicht durch Anschließen am Anschluss. Die Steuereinheit kann in Kenntnis der Art der Zubehöreinheit diese bedarfsgerecht ansteuern.

**[0008]** Der Begriff "Art" erfasst folglich zumindest die Informationen, die zum sicheren Betrieb der Zubehöreinheit nötig sind. Beispielsweise kann die Steuereinheit die Zubehöreinheit anhand eines Kennzeichens erkennen und weitere Informationen, wie etwa maximal ertragliche Spannung, aus einer hinterlegten Tabelle abrufen. Alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass die Steuereinheit unmittelbar die nötigen Informationen erkennt, insbesondere anhand eines von der Zubehöreinheit ausgesendeten Signals.

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform kann der Anschluss wenigstens einen Kommunikationskontakt zur kommunikativen Anbindung der Zubehöreinheit an die Steuereinheit aufweisen. Hierunter ist nicht notwendigerweise ein metallischer und/oder elektrischer Kontakt zu verstehen, sondern allgemein ein Anschlusspunkt für leistungsgebundene Kommunikation. So kann beispielsweise auch ein optischer Kontakt, z.B. für einen Lichtwellenleiter, vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann beispielsweise auch eine vom Anschluss separate, insbesondere drahtlose, Kommunikationsschnittstelle vorgesehen sein. Durch die Möglichkeit zur Kommunikation zwischen Steuereinheit und Zubehöreinheit wird die Erkennung nicht nur vereinfacht, sondern auch der Betrieb erheblich flexibilisiert, da nun zwischen Steuereinheit und Zubehöreinheit Daten ausgetauscht werden können. Insbesondere ist eine Kommunikation in beiden Richtungen möglich. Beispielsweise kann der Kommunikationskontakt auch zur Kommunikation mit anderen Einheiten nutzbar sein, die nicht Zubehöreinheiten sind, also beispielsweise zur Kommunikation mit einer Konfigurations- und/oder Diagnoseeinheit, einem weiteren Vakuumgerät und/oder einem Prozessleitsystem. Mit Vorteil kann dann auf eine gesonderte Schnittstelle, wie etwa eine Diagnose- oder Konfigurationsschnittstelle, verzichtet werden. Grundsätzlich können auch mehrere Kommunikationskontakte, insbesondere je Anschluss, vorgesehen sein.

**[0010]** Es kann vorgesehen sein, dass der Anschluss wenigstens einen Versorgungskontakt zur elektrischen Versorgung der Zubehöreinheit aufweist. Die Zubehöreinheit benötigt somit keinen zusätzlichen Stromanschluss, was die Anordnung vereinfacht. Für den Versorgungskontakt bzw. für den Anschluss kann beispielsweise ein Treiber vorgesehen sein. Dieser kann vorteilhaft so ausgelegt sein, dass auch Zubehöreinheiten älterer Gerätegenerationen, insbesondere ohne Mittel zum Aussenden von Erkennungssignalen, zuverlässig betreibbar sind.

**[0011]** Beispielsweise kann die Steuereinheit dazu ausgebildet sein, die Zubehöreinheit, insbesondere über den Versorgungskontakt, mit unterschiedlichen Spannungen zu versorgen. Im einfachsten Fall sind dies zwei unterschiedliche Spannungen, insbesondere Null und eine generelle Betriebsspannung für alle Zubehöreinheiten. Insbesondere vorteilhaft sind wenigstens zwei von Null verschiedene, unterschiedliche Spannungen. Hierdurch kann der Anschluss von Zubehöreinheiten weiter flexibilisiert werden, da diese bedarfsgerecht versorgt werden können, ohne dass ein Transformator an der Zubehöreinheit nötig wäre. Bei einem weiteren Beispiel ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, grundsätzlich, insbesondere am Anschluss bzw. am Versorgungskontakt, eine erste von Null verschiedene Spannung, beispielsweise 5 V, anzulegen und nach einer Erkennung und/oder Kommunikation mit der Zubehöreinheit eine andere, für die Zubehöreinheit geeignete Spannung, beispielsweise 24 V, anzulegen.

**[0012]** Bei einem weiteren Beispiel liegt, z.B. am Versorgungskontakt, dauerhaft eine bestimmte Versorgungsspannung an. Dabei steuert sich die Zubehöreinheit vorteilhafter Weise selbst, insbesondere in Abhängigkeit von durch die Steuereinheit vorgegebenen Befehlen oder Daten, welche vorteilhafter Weise über einen Kommunikationskontakt des Anschlusses übertragen werden. Hierdurch werden Vakuumgerät und Steuerein-

heit technisch vereinfacht.

**[0013]** Der Versorgungskontakt kann beispielsweise sowohl zur Energieversorgung der Zubehöreinheit als auch als bloßes Schaltmittel zum Betätigen eines Schalters, wie etwa eines Relais', verwendbar sein. Der Betrieb wird hierdurch weiter flexibilisiert. So können beispielsweise auch Zubehöreinheiten betrieben werden, für die eine Stromversorgung über das Vakuumgerät unmöglich oder technisch sehr aufwendig wäre. Beispielsweise kann es sich bei der Zubehöreinheit um eine Vorpumpe für das hierbei als Vakuumpumpe ausgebildete Vakuumgerät handeln. Diese Vorpumpe benötigt eine relativ große Leistung, die über das Vakuumgerät nur mit besonderem technischen Aufwand bereitzustellen wäre. Dies führt obendrein zu einem vergrößerten Bauraum, was häufig unerwünscht ist. Somit wird bei diesem Beispiel die Energieversorgung der Zubehöreinheit vorteilhaft ausgelagert. Insoweit oben ein Vakuumgerät als eine von der Zubehöreinheit verschiedene Einheit beschrieben wird, bezieht sich dies auf Vakuumgeräte, die nicht als Zubehör für das erfindungsgemäße Vakuumgerät gedacht sind, sondern nebengeordnet betrieben werden. Die hier beschriebene Vorpumpe ist dagegen der Vakuumpumpe untergeordnet und abhängig. Außerdem wird die Vorpumpe in diesem Beispiel über den Versorgungskontakt angesteuert. Grundsätzlich kann sie aber auch über einen Kommunikationskontakt oder andere Kommunikationsmittel angesteuert werden. Es wird deutlich, dass der erfindungsgemäße Anschluss vielfältig ausgestaltet und genutzt werden kann. Eine Ansteuerung und/oder Kommunikation kann für zahlreiche Einheiten, insbesondere ausgehend von der Steuereinheit, realisiert werden. Bei alldem sorgt die erfindungsgemäße selbsttätige Erkennung der Zubehöreinheit durch die Steuereinheit für eine völlig neue Flexibilität und Einfachheit.

**[0014]** Bei einem weiteren praktischen Beispiel ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, die Zubehöreinheit in Abhängigkeit von Parametern des Vakuumgeräts anzusteuern. Z.B. wird bei einer als Lüfter ausgebildeten Zubehöreinheit die Drehzahl in Abhängigkeit von einer Temperatur im oder am Vakuumgerät gesteuert. Diese Ansteuerung kann einerseits über einen Versorgungskontakt erfolgen und andererseits über einen Kommunikationskontakt, wobei dann die Zubehöreinheit dazu veranlasst wird, die Drehzahl selbst anzupassen. Bei einem im Hinblick auf Abwärtskompatibilität besonders vorteilhaften Beispiel sind Vakuumgerät und/oder Zubehöreinheit sogar so ausgestaltet, dass beides möglich ist.

**[0015]** Grundsätzlich kann auch ein gemeinsamer Kontakt als Kommunikationskontakt und Versorgungskontakt vorgesehen sein. Die Kommunikation und die Versorgung sind dann auch über dieselbe Leitung möglich. Dies erweist sich insbesondere im Hinblick auf die Kompatibilität als vorteilhaft. So brauchen bestehende Anschlüsse nicht umkonstruiert werden. Außerdem ist und bleibt die Konstruktion einfach.

**[0016]** Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen,

dass die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, aus einem von der Zubehöreinheit ausgehenden Signal die Art der Zubehöreinheit zu erkennen. Hierdurch kann eine besonders einfache und zuverlässige Erkennung verwirklicht werden. Das Signal kann beispielsweise ein Kennzeichen und/oder Informationen umfassen, die unmittelbar Parameter der Zubehöreinheit, wie etwa Betriebsspannung, betreffen.

**[0017]** Das Signal kann beispielsweise über einen Kommunikationskontakt des Anschlusses der Steuereinheit zur Verfügung gestellt werden. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Betrieb. Alternativ oder zusätzlich kann das Signal auch unabhängig vom Anschluss, insbesondere über einen zusätzlichen Anschluss und/oder drahtlos, zur Verfügung gestellt werden.

**[0018]** Am Anschluss kann bei einem Ausführungsbeispiel eine serielle Schnittstelle für die Zubehöreinheit vorgesehen sein. Hierdurch kann auf einfache Weise eine besonders zuverlässige Kommunikation realisiert werden.

**[0019]** Alternativ oder zusätzlich kann am Anschluss eine Busschnittstelle für die Zubehöreinheit vorgesehen sein. Dies ermöglicht einen besonders flexiblen Betrieb für eine Vielzahl von Zubehöreinheiten.

**[0020]** Grundsätzlich können bei mehreren Anschlüssen die Zubehöreinheiten einzeln und/oder in Gruppen ansteuerbar sein. Insbesondere kann die Zahl der Zubehöreinheiten erweiterbar sein.

**[0021]** Bei mehreren Anschlüssen kann die Steuereinheit eine Zuordnung der angeschlossenen Zubehöreinheiten zum jeweiligen Anschluss beispielsweise über eine Topologie erkennen, also über eine direkte oder zugeordnete Einzelverdrahtung zwischen Steuereinheit und den jeweiligen Anschlüssen. Alternativ kann aber auch beispielsweise eine Zuordnung über ein Bussystem erfolgen.

**[0022]** Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, von der Zubehöreinheit zur Verfügung gestellte Nutzdaten zu verarbeiten. Als Nutzdaten werden hierbei solche Daten betrachtet, die von Erkennungsdaten verschieden sind. Beispielsweise umfassen Nutzdaten Sensordaten. So kann die Zubehöreinheit beispielsweise einen Sensor umfassen und dessen Informationen entweder analog oder digital, insbesondere über den Anschluss, zur Verfügung stellen. Es ist dabei mit Kostenvorteil möglich, auf einen für den Sensor vorgesehenen separaten Konverter zu verzichten. So wird nicht nur ein Konverter eingespart, sondern allgemein erhältliche Zulieferteile sind auch ohne große technische Anpassung mit der Steuereinheit betreibbar.

**[0023]** Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, die Zubehöreinheit zu betreiben, selbst wenn die Steuereinheit die Zubehöreinheit nicht in ihrer Art erkennt. Für diesen Fall kann beispielsweise eine Eingabeeinheit zur Eingabe der Art der Zubehöreinheit an die Steuereinheit vorgesehen sein. Eine Eingabe kann grundsätzlich auch über

einen zusätzlichen Anschluss für eine Zubehöreinheit erfolgen, wobei an diesem Anschluss als Zubehöreinheit entweder selbst eine Eingabeeinheit oder eine Kommunikationseinheit zum Empfang von einer Eingabeeinheit angeschlossen oder anschließbar sein kann.

**[0024]** Weiterhin kann die Steuereinheit dazu ausgebildet sein, mehr als eine am Anschluss angeschlossene Zubehöreinheit gleichzeitig zu betreiben. So kann beispielsweise zumindest eine unmittelbar am Anschluss angeschlossene oder anschließbare Zubehöreinheit wenigstens einen zusätzlichen Anschluss zum Anschließen wenigstens einer zusätzlichen Zubehöreinheit aufweisen. Hierdurch ist eine Verkettung von Zubehöreinheiten realisiert und es bleibt ohne zusätzliche Adapter und bei gleichbleibender Zahl von Anschlässen am Vakuumgerät die Möglichkeit zum Anschließen, insbesondere zahlreicher, weiterer Zubehöreinheiten erhalten. Grundsätzlich kann der zusätzliche Anschluss entweder direkt mit dem ersten Anschluss der Zubehöreinheit verbunden sein, oder aber über eine Verarbeitungseinheit, beispielsweise einen Mikroprozessor verbunden sein, wobei beispielsweise über die Weiterleitung von Daten und/oder Spannung von einer vorrangig angeschlossenen Zubehöreinheit für eine oder mehrere nachfolgende Zubehöreinheiten entschieden werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann aber auch ein Adapter zum parallelen Anschluss von wenigstens zwei Zubehöreinheiten an einen Anschluss vorgesehen sein. Für den Fall, dass mehrere gleichartige Zubehöreinheiten an einem Anschluss des Vakuumgeräts angeschlossen sind, kann beispielsweise eine Erkennung und/oder Zuordnung über Adresswahlschalter oder vorprogrammierte Adressen erfolgen. Grundsätzlich kann auch eine Zubehöreinheit über mehrere Anschlüsse anschließbar sein, beispielsweise um eine größere Leistung, insbesondere an den Versorgungskontakten, und/oder eine größere Kommunikationsdatenrate, insbesondere an einem Kommunikationskontakt, zu realisieren.

**[0025]** Grundsätzlich kann die Steuereinheit eine Motorsteuerung für das Vakuumgerät, insbesondere Vakuumpumpe, umfassen oder Teil einer solchen sein. Es ist aber auch möglich, dass die Steuereinheit separat von einer Motorsteuerung und/oder separat von anderen Steuerungselementen ausgeführt ist. Es können eine oder mehrere separate Steuereinheiten jeweils für einen oder mehrere Anschlüsse vorgesehen werden. Beispielsweise kann eine Steuereinheit für einen Anschluss, und insbesondere benachbart zu oder integriert in diesen, vorgesehen sein. Hierbei ist vorteilhaft, dass die Steuereinheit, insbesondere über den Anschluss, auch kontaktiert und ausgelesen werden kann, wenn die Motorsteuerung oder das andere Steuerungselement nicht angebracht ist. Dies führt zu einer weiteren Flexibilisierung des Betriebs und der Wartung des Vakuumgeräts bzw. eines Vakuumsystems.

**[0026]** Ein Anschluss kann beispielsweise männlich oder weiblich ausgebildet sein und/oder einen Stecker oder eine Buchse umfassen, wobei auch andere An-

schlussarten denkbar sind.

**[0027]** Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch eine Zubehöreinheit mit den Merkmalen des hierauf gerichteten unabhängigen Anspruchs gelöst, und insbesondere dadurch, dass die Zubehöreinheit dazu ausgebildet ist, insbesondere über den Anschluss, insbesondere über einen Kommunikationskontakt, ein Signal auszugeben, anhand dessen die Zubehöreinheit in ihrer Art erkennbar ist.

**[0028]** Die Zubehöreinheit kann beispielsweise ein Heizelement, einen Lüfter, ein Flutventil, ein Sperrgasventil, ein Steuerrelais, beispielsweise für eine Vorpumpe, ein Druckmessgerät und/oder eine, insbesondere integrierte, Messröhre umfassen. Allgemeiner kann also die Zubehöreinheit beispielsweise wenigstens einen Aktor und/oder Sensor umfassen. Es sind aber auch Zubehöreinheiten mit anderen Funktionselementen denkbar. So kann beispielsweise auch eine Zubehöreinheit ein Speicherelement zum Speichern von Daten umfassen. Hiermit kann beispielsweise eine Datenaufzeichnung von Pumpendaten über einen längeren Zeitraum realisiert werden.

**[0029]** Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel umfasst die Zubehöreinheit sowohl einen Aktor als auch einen Sensor, insbesondere für einen vom Aktor beeinflussbaren Parameter. Die Zubehöreinheit ist dabei insbesondere und dazu ausgebildet ist, Daten, insbesondere Nutzdaten, von dem Sensor über den Anschluss auszugeben. Beispiele für von Aktoren beeinflussbare Parameter sind eine Temperatur an einem Heizelement und eine Drehzahl an einem Lüfter. Die Sensordaten können vorteilhaft für eine Funktionsüberprüfung des Aktors oder auch zu dessen Ansteuerung in Abhängigkeit der Sensordaten genutzt werden.

**[0030]** Die Zubehöreinheit kann beispielsweise auch alternativ oder zusätzlich selbst eine Schnittstelle zur Kommunikation mit weiteren Geräten oder Einheiten aufweisen. Beispielsweise umfasst die Zubehöreinheit eine Drahtlosschnittstelle. Sie kann dabei beispielsweise ein Funkmodul bilden, mittels dessen insbesondere flexibel eine Drahtlosverbindung an einem Vakuumgerät nachgerüstet werden kann. Die Drahtlosschnittstelle kann beispielsweise entsprechend zumindest einem der Standards für GSM, UMTS, LTE und/oder anderer Mobilfunkstandards, Bluetooth, NFC und/oder WLAN ausgebildet sein. Insbesondere kann die Zubehöreinheit auf diese Weise ein oder mehrere beliebige andere Geräte, die z. B. selbst eine Zubehörseinheit für ein, insbesondere erfundungsgemäßes, Vakuumgerät darstellen, per Funk – allgemein also drahtlos – auslesen, steuern, erkennen etc.

**[0031]** Die Zubehöreinheit kann mit Vorteil dazu ausgebildet sein, auch dann von einer Steuereinheit des Vakuumgeräts betreibbar zu sein, wenn diese die Zubehöreinheit nicht in ihrer Art erkennt, beispielsweise weil das Vakuumgerät keine Erkennungsmittel aufweist. Dies ermöglicht eine vorteilhafte Abwärtskompatibilität, also einen Betrieb an einem älteren Vakuumgerät. Hierfür kann

die Zubehöreinheit beispielsweise dazu ausgebildet sein, die Tatsache der Nichterkennung selbst zu erkennen, beispielsweise durch den missglückenden Versuch, eine Kommunikation mit der Steuereinheit, insbesondere über einen Kommunikationskontakt des Anschlusses, aufzubauen.

**[0032]** Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Zubehöreinheit wenigstens einen zweiten Anschluss zum Anschließen einer weiteren Zubehöreinheit an die Zubehöreinheit und/oder an das Vakuumgerät aufweist. Der zweite Anschluss und dessen Kontakte können direkt mir dem ersten Anschluss verbunden sein, wobei insbesondere die Kontakte und die Zubehöreinheit zum Anschluss an ein Bussystem ausgebildet sein können. Alternativ kann auch eine Verarbeitungseinheit der Zubehöreinheit zwischen die Anschlüsse geschaltet sein. Dabei kann die Zubehöreinheit beispielsweise die Informationen und/oder Spannungen an der Weiterleitung hindern und/oder diese ändern.

**[0033]** Der Anschluss des Vakuumgeräts und/oder der Zubehöreinheit kann beispielsweise sowohl für eine mechanische Verbindung als auch für eine elektrische und/oder informationstechnische Anbindung der Zubehöreinheit an die Steuereinheit ausgebildet sein. Dies ermöglicht ein besonders flexibles Anschließen.

**[0034]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Erkennungseinheit mit den Merkmalen des hierauf gerichteten, unabhängigen Anspruchs. Die Erkennungseinheit kann beispielsweise vorteilhaft zur Nachrüstung einer älteren Zubehöreinheit verwendet werden. Das Signal kann insbesondere über den ersten Anschluss, insbesondere über einen Kommunikationskontakt, ausgegeben werden. Die Erkennungseinheit kann zum Beispiel eine Eingabeeinheit zur Eingabe einer Art einer Zubehöreinheit und/oder eine vorprogrammierte Art zur Ausgabe im Signal aufweisen.

**[0035]** Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein System gelöst, welches ein erfindungsgemäßes Vakuumgerät und eine erfindungsgemäßie Zubehöreinheit und/oder eine erfindungsgemäßie Erkennungseinheit umfasst.

**[0036]** Ferner wird die Aufgabe durch ein gegenwärtig nicht ausdrücklich beanspruchtes, aber hiermit gesondert als Erfindung offenbartes Verfahren zum Betrieb eines Vakuumgeräts mit einer Zubehöreinheit gelöst, bei dem eine Steuereinheit des Vakuumgeräts eine an einem Anschluss angeschlossene Zubehöreinheit in ihrer Art erkennt.

**[0037]** Die hierin beschriebenen Aspekte der Erfindung, also Vakuumgerät, Zubehöreinheit, Erkennungseinheit, System und Verfahren lassen sich selbstverständlich und vorteilhaft im Sinne aller zu jeweils anderen Aspekten beschriebenen Ausführungsformen weiterbilden.

**[0038]** Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft anhand der schematischen Zeichnung erläutert.

5 Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Vakuumgerät in perspektivischer Ansicht.

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung des Vakuumgeräts der Fig. 1.

10 Fig. 3 zeigt eine weitere Schnittdarstellung des Vakuumgeräts der Fig. 1, wobei an dem Vakuumgerät zwei Zubehöreinheiten angeschlossen sind.

Fig. 4 zeigt ein erstes Anschlussschema mit einem Vakuumgerät und Zubehöreinheiten.

15 Fig. 5 zeigt ein zweites Anschlussschema mit Vakuumgerät und Zubehöreinheiten.

Fig. 6 zeigt ein drittes Anschlussschema.

20 Fig. 7 zeigt ein viertes Anschlussschema.

Fig. 8 zeigt verschiedene Möglichkeiten zum Anschluss mehrerer Zubehöreinheiten an einen Anschluss eines Vakuumgeräts.

25 Fig. 9 zeigt verschiedene Anschlüsse.

**[0039]** In Fig. 1 ist ein als Turbomolekularpumpe ausgebildetes Vakuumgerät 10 mit einer Steuereinheit 12 sowie zwei Anschlässen 14 für Zubehöreinheiten (nicht dargestellt) gezeigt. An die Anschlüsse 14 sind jeweils verschiedene Zubehöreinheiten, wie zum Beispiel Haltelelemente, Lüfter, Flutventile, Sperrgasventile, Steuerrelais, Druckmessgeräte und/oder integrierte Messröhren, anschließbar. Es können ein, wie hier zwei oder mehrere Anschlüsse 14 vorgesehen sein. Die Anschlüsse 14 sind in diesem Beispiel an einem Unterteil 16 eines Gehäuses des Vakuumgeräts angeordnet. Ein oder mehrere Anschlüsse 14 können aber auch andernorts, zum Beispiel an einem Oberteil 18 des Gehäuses und/oder an und/oder in der Steuereinheit 12 bzw. dessen Gehäuse angeordnet sein.

**[0040]** Bei der in Fig. 2 gezeigten Schnittdarstellung des Vakuumgeräts 10 der Fig. 1 verläuft die Schnittebene im Wesentlichen durch das Unterteil 16, wobei das Vakuumgerät 10 im Wesentlichen um 180° gedreht ist, das Vakuumgerät also von unten betrachtet wird. Es ist eine Elektronik 20 sichtbar, die selbst, alternativ oder zusätzlich zur Steuereinheit 12, eine Steuereinheit für an die Anschlüsse 14 angeschlossene Zubehöreinheiten bilden kann. Die Steuereinheit 12 kann beispielsweise eine Motorsteuerung umfassen. Die Elektronik 20 kann als Steuereinheit für ein oder mehrere Zubehöreinheiten beispielsweise derart ausgestaltet sein, dass ein Betrieb der Zubehöreinheit auch dann möglich ist, wenn die Steuereinheit 12 nicht angeschlossen ist.

**[0041]** Fig. 3 zeigt eine ähnliche Schnittdarstellung wie Fig. 2, wobei hier jedoch zusätzlich zwei Anschlüsse 22 gezeigt sind, welche jeweils an einen Anschluss 14 des

Vakuumgeräts 10 angeschlossen sind. Ausgehend von einem jeweiligen Anschluss 22 verläuft eine Leitung 24 zu einer jeweiligen Zubehöreinheit, die hier nicht dargestellt ist. In dieser Ausführungsform sind die Anschlüsse 14 als Buchsen und die Anschlüsse 22 als Stecker ausgebildet.

**[0042]** Bei dem in Fig. 4 gezeigten, ersten beispielhaften Anschlussschema sind zwei Zubehöreinheiten 26 zum Anschluss an ein Vakuumgerät 10 vorgesehen. Das Vakuumgerät 10 umfasst eine Steuereinheit 12 mit zwei Anschlässen 14 für jeweilige Anschlüsse 22 der Zubehöreinheiten 26. Die Anschlüsse 22 sind jeweils mit der Zubehöreinheit 26 über eine Leitung 24 verbunden, wobei beispielsweise aber auch eine Ausbildung des Anschlusses 22 unmittelbar an der Zubehöreinheit 26 denkbar ist. Eine Zubehöreinheit 26 könnte dabei ein Steckmodul bilden. Grundsätzlich kann auch ein Anschluss 14 mit der Steuereinheit 12 oder dem Vakuumgerät 10 über eine Leitung oder anderweitig verbunden, aber separat ausgeführt sein.

**[0043]** Ein zweites Anschlussschema ist in Fig. 5 gezeigt. Ein Vakuumgerät 10 umfasst einen am Gehäuse des Vakuumgeräts 10 vorgesehenen Anschluss 14, wobei eine Zubehöreinheit 26 mit einem Anschluss 22 zum Anschluss an den am Vakuumgerät 10 angeordneten Anschluss 14 vorgesehen ist. Eine Steuereinheit 12 umfasst drei Anschlüsse 14. Ein Anschluss 22 ist zum Anschließen an einen der drei Anschlüsse 14 vorgesehen und verbindet die Steuereinheit 12 mit einer Zubehöreinheit 26, welche an und/oder in dem Vakuumgerät 10 angebracht ist. Diese Zubehöreinheit 26 kann beispielsweise ein Heizelement zum Heizen des Vakuumgeräts 10 und/oder einen Sensor zum Erfassen eines in oder an dem Vakuumgerät 10 herrschenden Parameters aufweisen.

**[0044]** Bei dem in Fig. 6 gezeigten, dritten Anschlussschema umfasst ein Vakuumgerät 10 eine Steuereinheit 12 mit zwei Anschlässen 14. Ein weiterer Anschluss 14 ist an einem Gehäuseteil des Vakuumgeräts 10 separat von der Steuereinheit 12 vorgesehen. Über eine Leitung 27 ist der Anschluss 14 mit der Steuereinheit 12 verbunden. Die Leitung 27 verläuft im Inneren und/oder im Gehäuse des Vakuumgeräts 10 bzw. der Steuereinheit 12. Der Anschluss 14 kann beispielsweise sowohl für eine mechanische Verbindung der Zubehöreinheit 26 mit dem Vakuumgerät 10 als auch für eine elektrische und/oder informationstechnische Anbindung der Zubehöreinheit 26 an die Steuereinheit 12 ausgebildet sein. Die Steuereinheit 12 kann ganz generell wie dargestellt als ein dem Hauptgehäuse des Vakuumgeräts 10 nebengeordnetes Bauteil und/oder auch integriert ausgebildet sein, also auch andernorts im Vakuumgerät 10 vorgesehen sein. Auch Zahl und Anordnung von weiteren Anschläßen 14 können variieren. Die Zubehöreinheit 26 weist einen Anschluss 22 auf, der unmittelbar mit der Steuereinheit 12 verbunden ist. Es ist also keine flexible Leitung vorgesehen. Eine solche kann aber alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein. Über den Anschluss 22 wird die Zubehö-

reinheit 26 sowohl mechanisch als auch elektrisch und/oder informationstechnisch an den Anschluss 14 des Vakuumgeräts 10 angeschlossen.

**[0045]** In Fig. 7 ist ein vierter Anschlussschema gezeigt, bei dem eine Steuereinheit 12 in einem Gehäuse des Vakuumgeräts 10 integriert angeordnet ist. Die Steuereinheit 12 umfasst einen Anschluss 14. Das Vakuumgerät 10 umfasst einen weiteren Anschluss 14, der mit der Steuereinheit über eine Leitung 27 verbunden ist. Über Anschlüsse 22 sind zwei nicht dargestellte Zubehöreinheiten an die jeweiligen Anschlüsse 14 anschließbar.

**[0046]** In Fig. 8 ist ein Vakuumgerät 10 mit einem Anschluss 14 gezeigt. An den Anschluss 14 ist beispielsweise eine Zubehöreinheit 26 anschließbar, welche einen Anschluss 22 zum Anschluss der Zubehöreinheit 26 an den Anschluss 14 des Vakuumgeräts 10 umfasst. Die Zubehöreinheit 26 umfasst außerdem einen Anschluss 14 zum Anschließen einer oder mehrerer weiterer Zubehöreinheiten. An einem der Anschlüsse 14 kann über einen Anschluss 22 beispielsweise ein Adapter 28 anschließbar sein, der eine Mehrzahl an Anschläßen 14 zum Anschließen weiterer Zubehöreinheiten aufweist.

**[0047]** In Fig. 9 ist ein Anschluss 14 eines hier nicht näher dargestellten Vakuumgeräts gezeigt, der einen Versorgungskontakt 30 sowie einen Kommunikationskontakt 32 aufweist. Eine Zubehöreinheit 26 weist an einem Anschluss 22 ebenfalls einen Versorgungskontakt 34 sowie einen Kommunikationskontakt 36 auf. Die Zubehöreinheit 26 kann also über die Kommunikationskontakte 36 und 32 der Anschlüsse 22 bzw. 14 mit einer Steuereinheit kommunizieren. Dagegen ist unten in Fig. 9 eine Zubehöreinheit 26 mit lediglich einem Versorgungskontakt 34 gezeigt. Diese Zubehöreinheit 26 ist über die Versorgungskontakte 34 und 30 mit elektrischer Energie versorgbar. Diese Zubehöreinheit 26 illustriert eine Zubehöreinheit einer gegenüber der oberen Zubehöreinheit 26 älteren Generation. Das Vakuumgerät mit dem Anschluss 14 kann vorteilhaft so ausgebildet sein,

dass die untere Zubehöreinheit 26 auch ohne selbsttätige Erkennung ihrer Art betreibbar ist. Eine Kommunikationseinrichtung und/oder ein Kommunikationskontakt können an einer Zubehöreinheit aber beispielsweise auch nachrüstbar sein, beispielsweise über eine zwischen den Anschluss 22 der unteren Zubehöreinheit 26 und den Anschluss 14 des Vakuumgeräts geschaltete Erkennungseinheit 38. Die Erkennungseinheit 38 weist am Anschluss 14 einen Versorgungskontakt 30 zum Versorgen der Zubehöreinheit 26 auf. Am Anschluss 22 weist sie zusätzlich zum Versorgungskontakt 34 einen Kommunikationskontakt 36 auf. Hierüber kann die Erkennungseinheit 38 beispielsweise ein Signal ausgeben, welches die Art der angeschlossenen Zubehöreinheit 26 anzeigen. Das Signal bzw. die Art kann beispielsweise vorprogrammiert und/oder eingebbar sein.

**[0048]** Insbesondere kann unabhängig von der Art und dem Inhalt des jeweiligen Signals dieses per Funk - allgemein also drahtlos - ausgegeben werden.

Bezugszeichenliste

[0049]

10	Vakuumgerät
12	Steuereinheit
14	Anschluss
16	Unterteil
18	Oberteil
20	Elektronik
22	Anschluss
24	Leitung
26	Zubehöreinheit
27	Leitung
28	Adapter
30	Versorgungskontakt
32	Kommunikationskontakt
34	Versorgungskontakt
36	Kommunikationskontakt
38	Erkennungseinheit

**Patentansprüche**

1. Vakuumgerät (10), insbesondere Vakuumpumpe, mit zumindest einem Anschluss (14) für eine Zubehöreinheit (26) und mit einer Steuereinheit (12) für die Zubehöreinheit (26), wobei die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, eine an den Anschluss (14) angeschlossene Zubehöreinheit (26) in ihrer Art zu erkennen.
2. Vakuumgerät (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschluss (14) wenigstens einen Kommunikationskontakt (32) zur kommunikativen Anbindung der Zubehöreinheit (26) an die Steuereinheit (12) aufweist.
3. Vakuumgerät (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschluss (14) wenigstens einen Versorgungskontakt (30) zur elektrischen Versorgung der Zubehöreinheit (26) aufweist.
4. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, die Zubehöreinheit (26) mit unterschiedlichen Spannungen zu versorgen.
5. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, aus einem von der Zubehöreinheit (26) ausgehenden Signal die Art der Zubehöreinheit (26) zu erkennen.
6. Vakuumgerät (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Signal über einen Kommunikationskontakt (32) des Anschlusses (14) der Steuereinheit (12) zur Verfügung gestellt wird.
7. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Anschluss (14) eine serielle Schnittstelle und/oder eine Busschnittstelle für die Zubehöreinheit (26) vorgesehen ist.
8. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, von der Zubehöreinheit (26) zur Verfügung gestellte Nutzdaten zu verarbeiten.
9. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, die Zubehöreinheit (26) zu betreiben, selbst wenn die Steuereinheit (12) die Zubehöreinheit (26) nicht in ihrer Art erkennt.
10. Vakuumgerät (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (12) dazu ausgebildet ist, mehr als eine am Anschluss (14) angeschlossene Zubehöreinheit (26) gleichzeitig zu betreiben.
11. Zubehöreinheit (26) für ein Vakuumgerät (10), insbesondere Vakuumpumpe, mit einem Anschluss (22) zum Anschließen an einen Anschluss (14) des Vakuumgeräts (10), wobei die Zubehöreinheit (26) dazu ausgebildet ist, ein Signal auszugeben, anhand dessen die Zubehöreinheit (26) in ihrer Art erkennbar ist.
12. Zubehöreinheit (26) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zubehöreinheit (26) sowohl einen Aktor als auch einen Sensor für einen vom Aktor beeinflussbaren Parameter aufweist und dazu ausgebildet ist, Daten von dem Sensor über den Anschluss (22) auszugeben.
13. Zubehöreinheit (26) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zubehöreinheit (26) wenigstens einen zweiten Anschluss (14) zum Anschließen einer weiteren Zubehöreinheit (26) an die Zubehöreinheit (26) und/oder an das Vakuumgerät (10) aufweist.

**14.** Erkennungseinheit mit einem ersten Anschluss (22) zum Anschließen an einen Anschluss eines Vakuumgeräts (10) und mit einem zweiten Anschluss (14) zum Anschließen einer Zubehöreinheit (26) für das Vakuumgerät (10), wobei die Erkennungseinheit dazu ausgebildet ist, ein Signal auszugeben, anhand dessen eine am zweiten Anschluss (14) angeschlossene oder anschließbare Zubehöreinheit (26) in ihrer Art erkennbar ist

5

10

**15.** System umfassend ein Vakuumgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und eine Zubehöreinheit (26) nach einem der Ansprüche 11 bis 13 und/oder eine Erkennungseinheit nach Anspruch 14.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

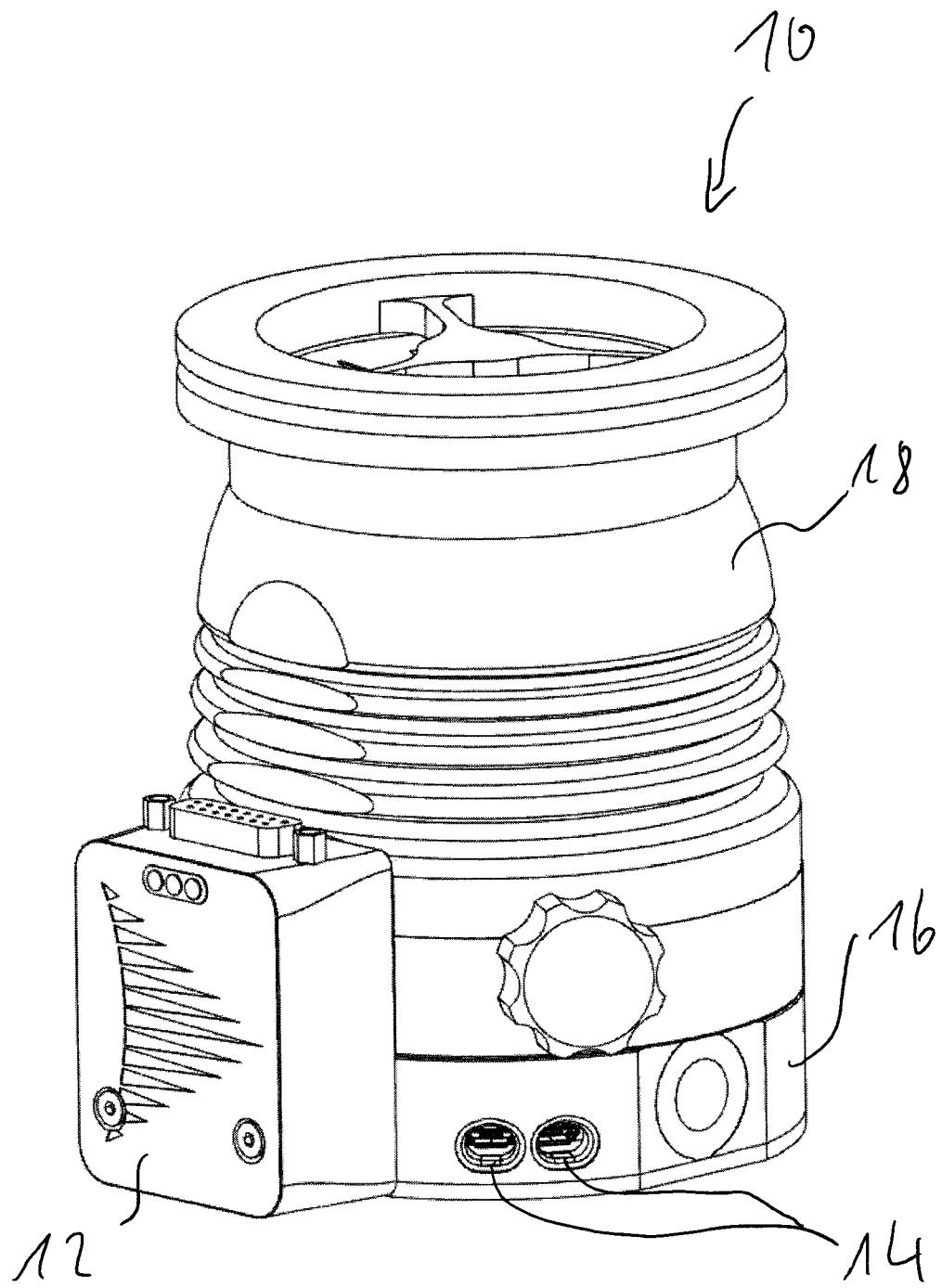
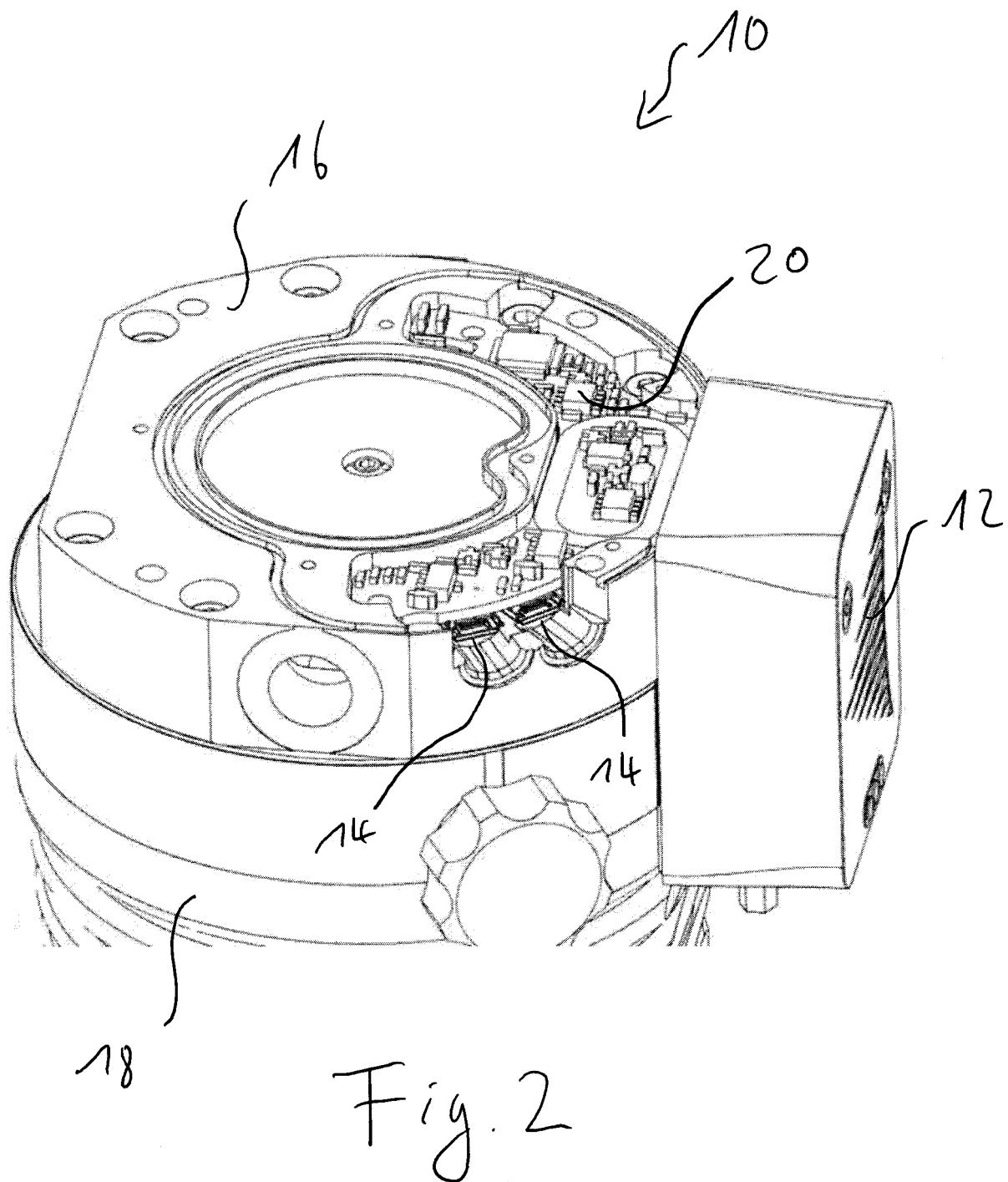


Fig. 1



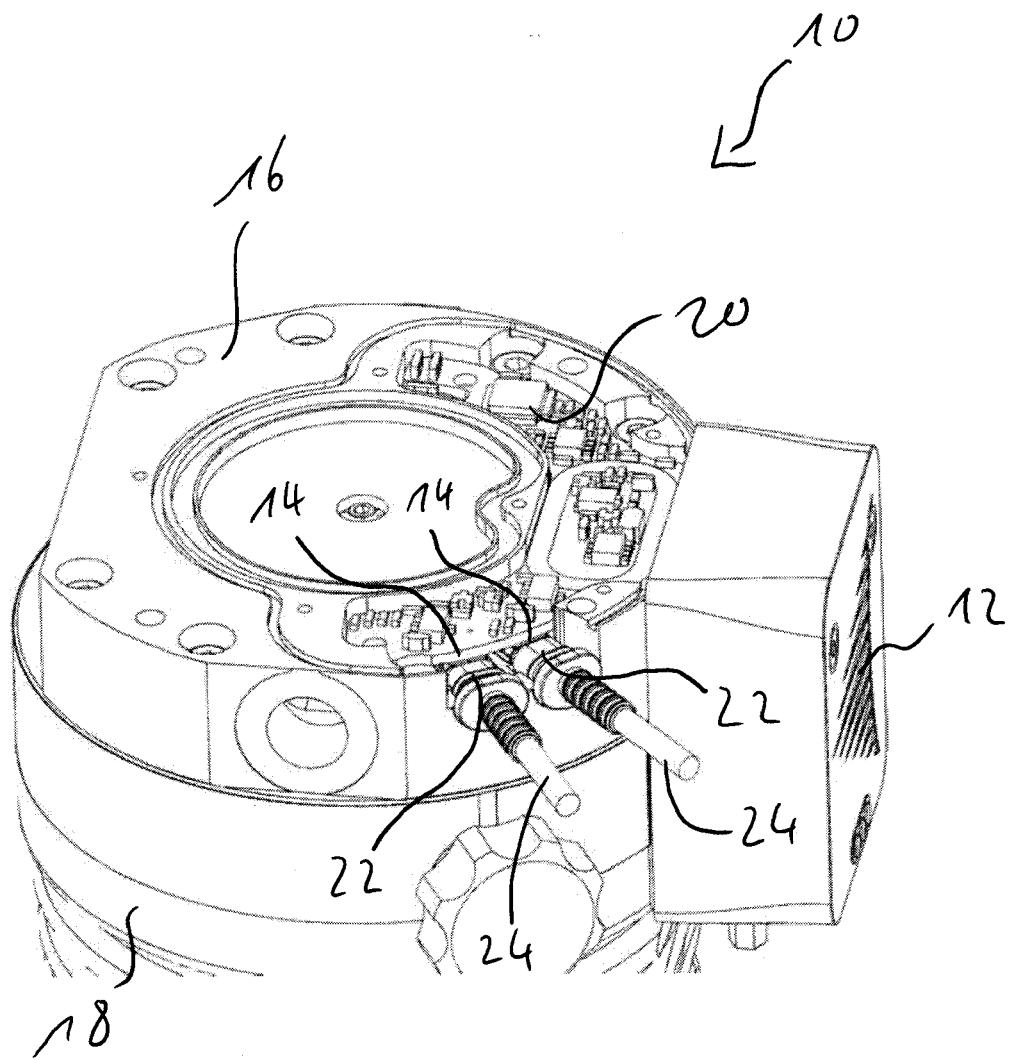


Fig. 3

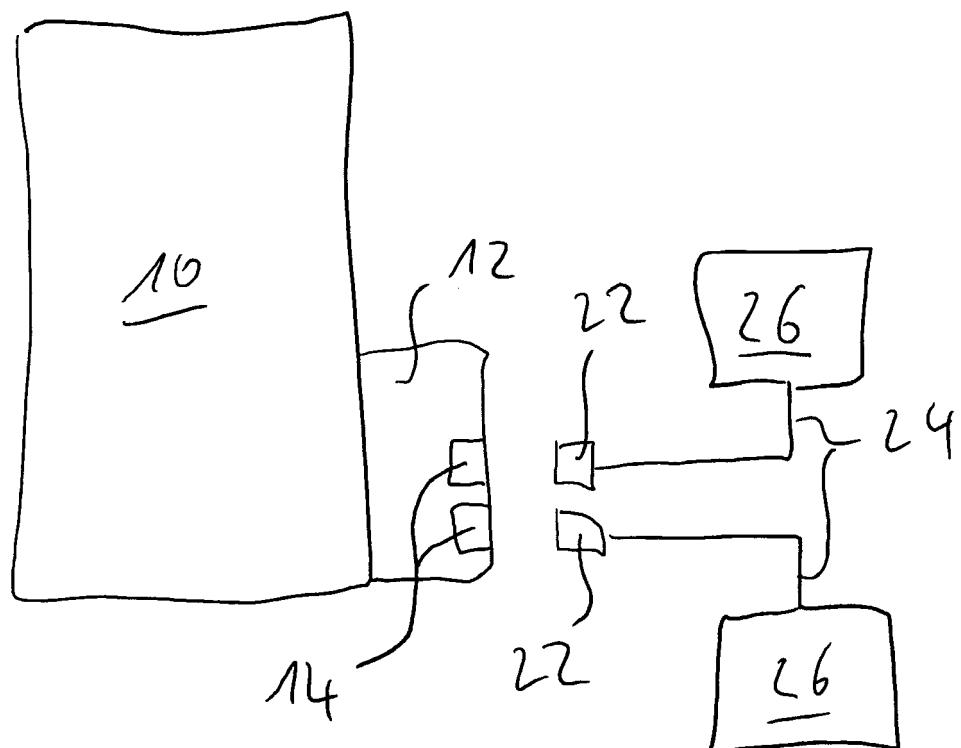


Fig. 4

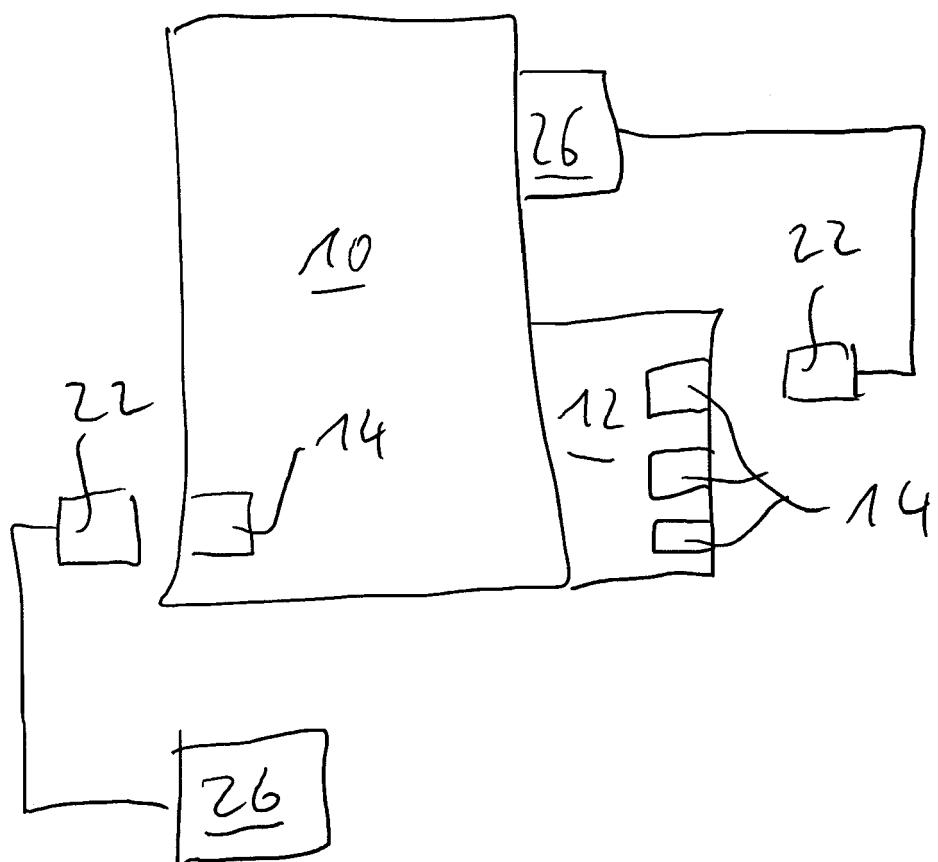


Fig. 5

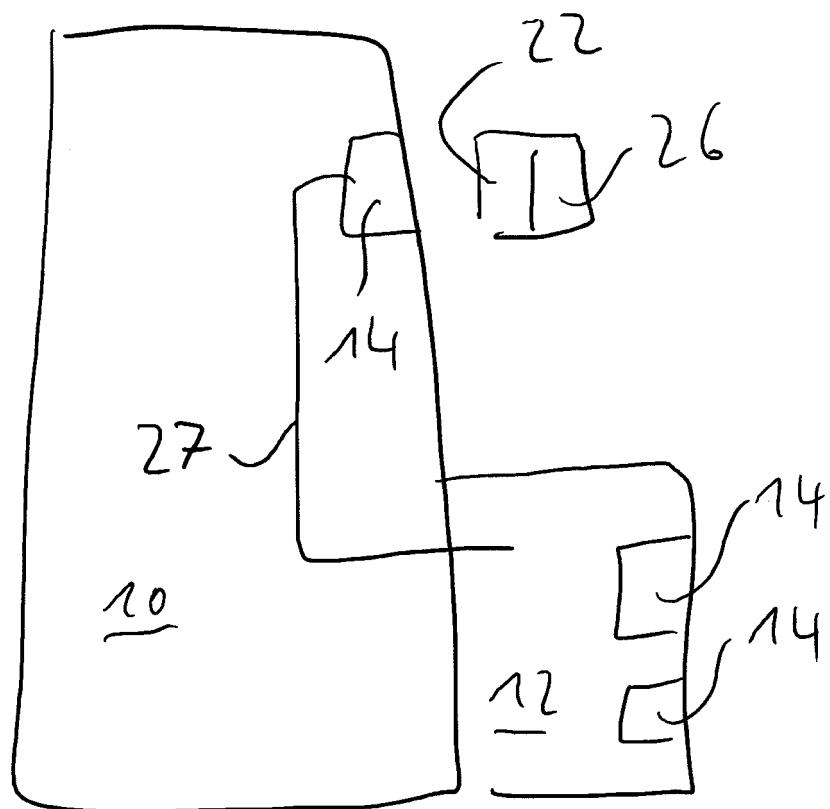


Fig. 6

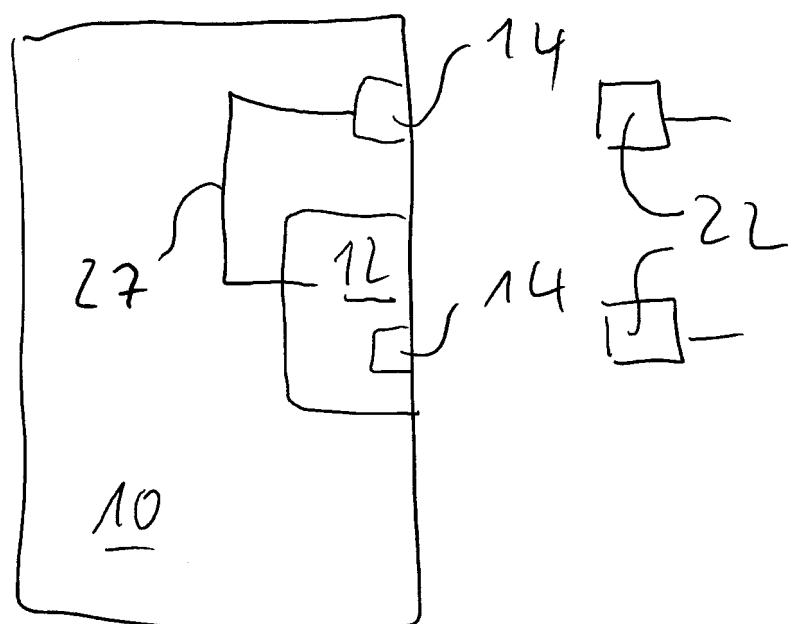


Fig. 7

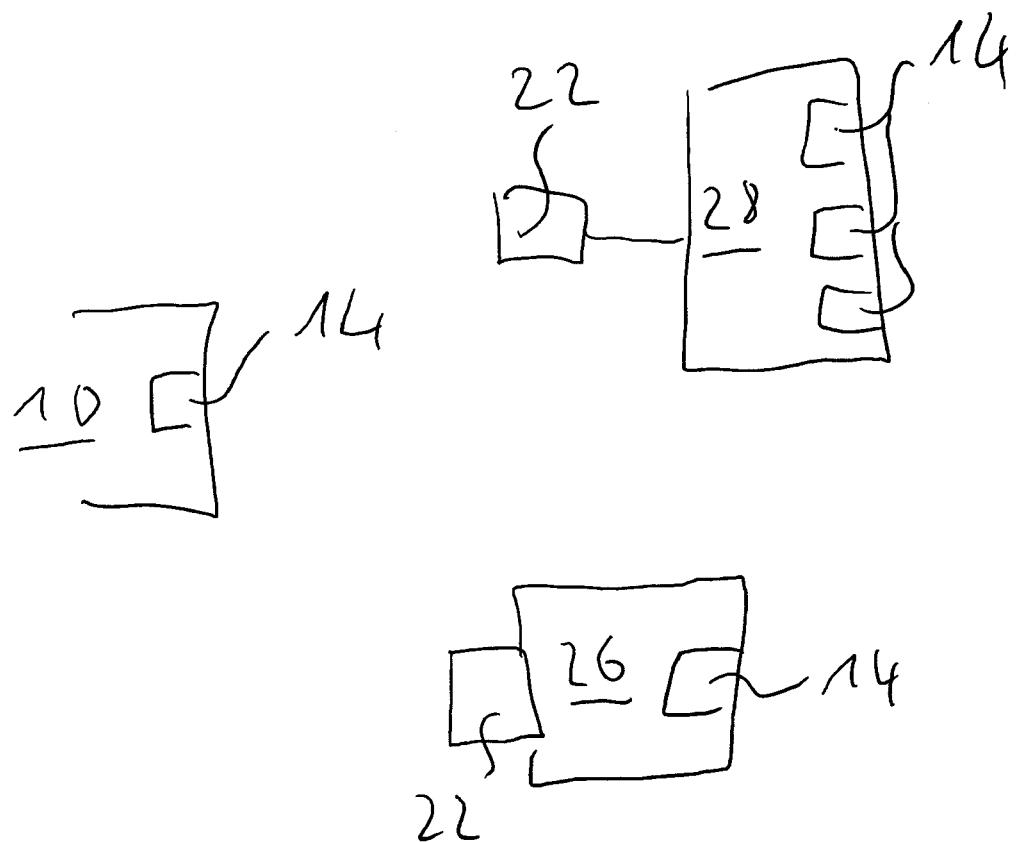


Fig. 8

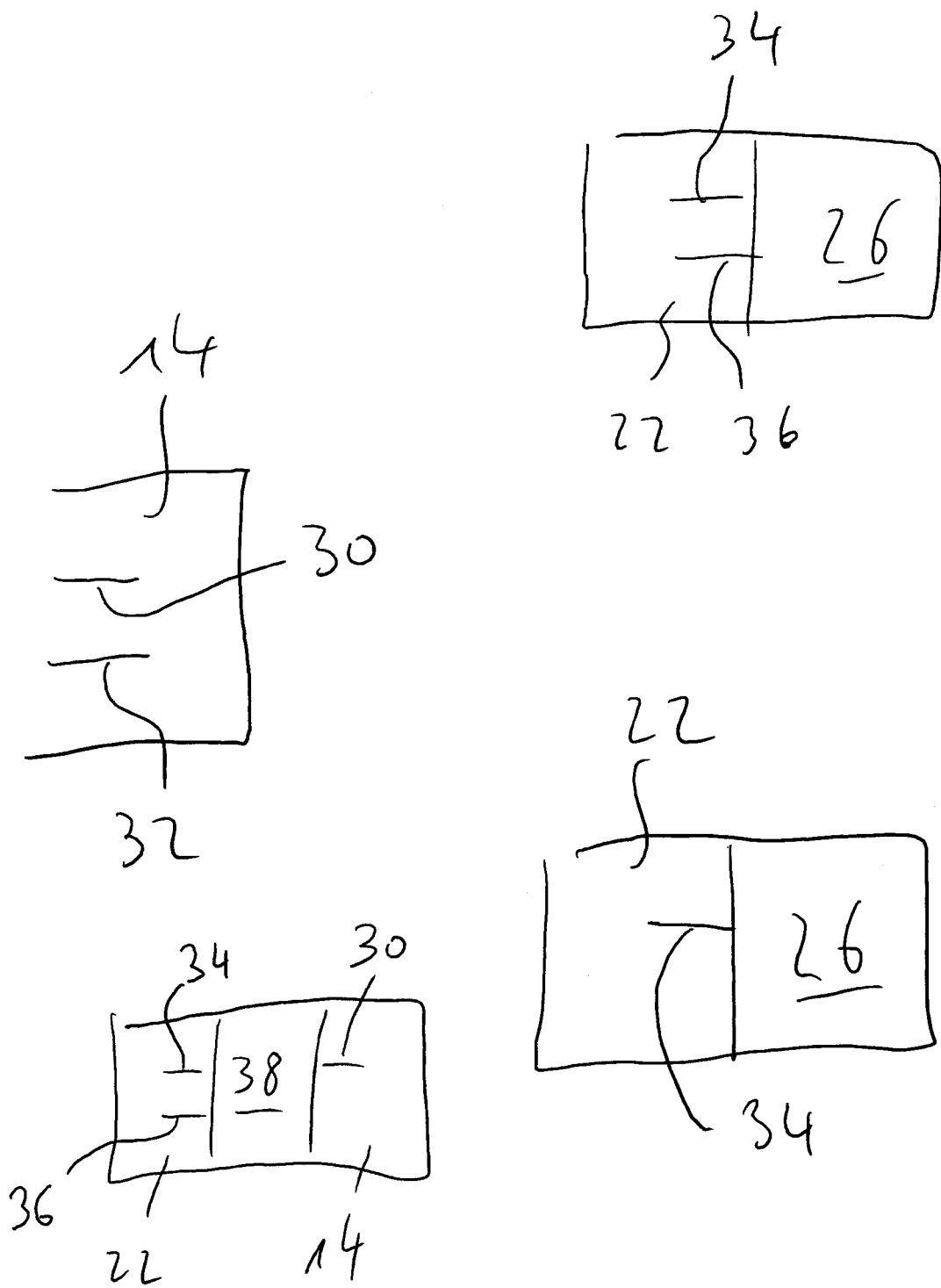


Fig. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 1876

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 3 020 975 A1 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 18. Mai 2016 (2016-05-18) * Absätze [0002], [0016], [0019], [0028], [0030], [0031], [0048], [0054] * Abbildung 1 * -----	1-15	INV. F04D17/16 F04D19/04 F04D25/06 F04D27/00
15 X	WO 2007/115633 A1 (SCHMALZ J GMBH [DE]; SCHAAFF WALTER [DE]; EISELE THOMAS [DE]) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) * Seite 1, Zeilen 24-26 * * Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 7 * * Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 8 * * Abbildung 1 * -----	1-15	
20 X	DE 10 2014 206308 A1 (SCHMALZ J GMBH [DE]) 8. Oktober 2015 (2015-10-08) * Absätze [0006], [0007], [0011], [0018], [0020], [0021], [0026] - [0028], [0032] * * Abbildung 1 * -----	1-15	
25 A	JP 2002 021851 A (KOYO SEIKO CO) 23. Januar 2002 (2002-01-23) * Absätze [0016], [0019], [0023], [0025] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	F04D
30 A	DE 20 2012 006795 U1 (OERLIKON LEYBOLD VACUUM GMBH [DE]) 14. Oktober 2013 (2013-10-14) * Absatz [0017] * * Abbildung 1 * -----	1-15	
35	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)		
40			
45			
50 2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2019	Prüfer De Tobel, David
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			

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

EP 18 19 1876

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

28-02-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 3020975 A1 18-05-2016	DE 102014116555 A1 EP 3020975 A1 JP 6257574 B2 JP 2016094940 A	12-05-2016 18-05-2016 10-01-2018 26-05-2016	
20	WO 2007115633 A1 18-10-2007	AT 444924 T EP 2001777 A1 WO 2007115633 A1 WO 2007115636 A1	15-10-2009 17-12-2008 18-10-2007 18-10-2007	
25	DE 102014206308 A1 08-10-2015	CN 204613616 U DE 102014206308 A1 US 2015283707 A1	02-09-2015 08-10-2015 08-10-2015	
30	JP 2002021851 A 23-01-2002	KEINE		
35	DE 202012006795 U1 14-10-2013	KEINE		
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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