



(11)

EP 3 029 327 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(51) Int Cl.:
F04D 19/04 ^(2006.01) **H01R 24/52** ^(2011.01)
H01R 29/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14195823.1**

(22) Anmeldetag: **02.12.2014**

(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

(72) Erfinder: **Stammler, Herbert**
35396 Gießen (DE)

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

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **System aus Vakuumgerät und Funktionseinheit**

(57) System aus zumindest einem Vakuumgerät, insbesondere einer Vakuumpumpe, und wenigstens einer Funktionseinheit, insbesondere einem Antriebsgerät, für das Vakuumgerät, wobei eine Verbindung vorgesehen ist, mittels welcher das Vakuumgerät und die Funktionseinheit elektrisch und/oder informationstechnisch miteinander verbindbar sind, wobei die Verbindung

derart ausgebildet ist, dass das Vakuumgerät und die Funktionseinheit in einer Mehrzahl unterschiedlicher Relativorientierungen technisch funktionierend verbindbar sind, und wobei sich die Relativorientierungen hinsichtlich der räumlichen Konfiguration des verbundenen Systems und/oder hinsichtlich der Funktionalität des verbundenen Systems voneinander unterscheiden.

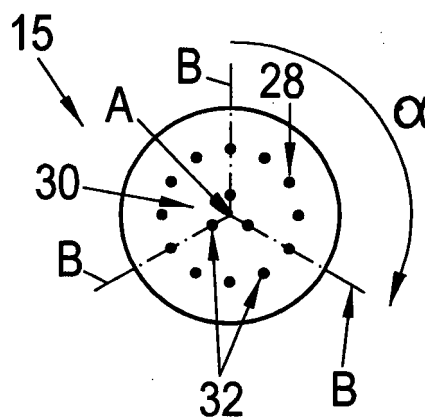


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System aus zumindest einem Vakuumgerät und zumindest einer Funktionseinheit, wobei eine Verbindung vorgesehen ist, mittels welcher das Vakuumgerät und die Funktionseinheit elektrisch und/oder informationstechnisch miteinander verbindbar sind.

[0002] Derartige Systeme werden dazu eingesetzt, Aufgaben der Vakuumtechnik, insbesondere die Vakuumherzeugung, zu erfüllen. Zur Vakuumherzeugung dienen meist Vakuumpumpen wie zum Beispiel Turbomolekular-, Drehschieber-, Seitenkanal-, Membran-, Schrauben-, Drehkolben-, ein- oder mehrstufige Wälzkolben-, Diffusions-, Kryo-, Ionengetter-, Scroll- und Gatedepumpen sowie Kombinationen dieser Pumpen. Beim Einsatz eines solchen Systems sind häufig unterschiedliche Anforderungen bezüglich des Bauraums an unterschiedlichen Einsatzorten zu berücksichtigen. Der Anwender kann ein bestimmtes System häufig nur in einer bestimmten räumlichen Orientierung einsetzen, da meist nicht nur die räumliche Konfiguration des Systems selbst, sondern weitere Umstände zu berücksichtigen sind, wie z.B. die Positionierung von Anschlüssen und der Verlauf von Anschlussleitungen. Dies gilt nicht nur für Antriebsgeräte und gegebenenfalls in diese integrierte Netzteile, sondern auch für andere Zubehör- und Funktionsteile, die an ganz bestimmten Stellen eines Vakuumgerätes, insbesondere einer Vakuumpumpe, angeordnet werden müssen. Die Konfiguration eines Vakuumsystems muss also oft mangels Flexibilität am Einsatzort herstellerseitig individuell in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten am Einsatzort erfolgen, weshalb eine große Teile- und Variantenvielfalt seitens des Herstellers vorgehalten werden muss. Daher wird unter anderem versucht, insbesondere die Antriebsgeräte möglichst klein auszuführen, damit Einbauprobleme gar nicht erst entstehen können. Dies steht allerdings dem allgemeinen Bedürfnis nach immer mehr Leistungsfähigkeit und somit dem Zwang nach größeren Antriebsgeräten bzw. Netzteilen diametral entgegen.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein System aus Vakuumgerät und Funktionseinheit zu schaffen, welches flexibel an unterschiedliche Anforderungen, insbesondere bezüglich des Bauraums, angepasst werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass die Verbindung derart ausgebildet ist, dass das Vakuumgerät und die Funktionseinheit in einer Mehrzahl unterschiedlicher Relativorientierungen technisch funktionierend verbindbar sind, wobei sich die Relativorientierungen hinsichtlich der räumlichen Konfiguration des verbundenen Systems und/oder hinsichtlich der Funktionalität des verbundenen Systems voneinander unterscheiden.

[0005] Dadurch kann die Funktionseinheit angepasst an bestimmte Anforderungen, z.B. bezüglich des Bau-

raums oder der Richtung des Kabelabganges, montiert werden, wodurch seltener eine Sonderkonstruktion für bestimmte Einsatzszenarien notwendig ist. Durch einfaches Ändern der Relativorientierung können verschiedene Kundenwünsche bedient werden. Auch ein Ändern der Relativorientierung am Einsatzort durch den Kunden ist möglich, weshalb das System flexibler unter unterschiedlichen Anforderungen eingesetzt werden kann. Der Kunde benötigt somit seltener kostenintensive Sonderlösungen und der Hersteller des Systems muss weniger unterschiedliche Typen von Funktionseinheiten und Vakuumgeräten vorhalten. Es können also mehr Gleichteile eingesetzt werden, wodurch die Kosten gesenkt werden können.

[0006] Die Funktionseinheit kann zum Beispiel ein Antriebsgerät, ein Netzteil, eine Steuerungseinheit für das Vakuumgerät und/oder das Antriebsgerät, Sensoren, eine Verarbeitungseinrichtung für Sensordaten, eine Anzeige oder eine Kombination dieser Komponenten umfassen. Das Vakuumgerät kann zum Beispiel eine Vakuumpumpe oder eine Vakuummesseinrichtung umfassen.

[0007] Die Verbindung kann eine Steckverbindung umfassen, wobei zumindest an einem Verbindungsbereich des Vakuumgerätes ein oder mehrere Steckelemente und an zumindest einem Verbindungsbereich der Funktionseinheit ein oder mehrere Buchsenelemente vorgesehen sind. Umgekehrt kann die Verbindung eine Steckverbindung umfassen, wobei zumindest an einem Verbindungsbereich der Funktionseinheit ein oder mehrere Steckelemente und an zumindest einem Verbindungsbereich des Vakuumgerätes ein oder mehrere Buchsenelemente vorgesehen sind. Unterschiedliche Relativorientierungen der Funktionseinheit gegenüber dem Vakuumgerät lassen sich somit durch einfaches Umstecken der Verbindung erreichen. Die Änderung der Relativorientierung wird also erleichtert und beschleunigt.

[0008] Die Verbindung kann kabellos ausgeführt sein. Dies erleichtert eine Änderung der Relativorientierung und hilft dabei, eine falsche Verbindung zu vermeiden.

[0009] Zum Herstellen der Verbindung kann zumindest ein Verbindungsbereich des Vakuumgerätes mit zumindest einem Verbindungsbereich der Funktionseinheit zusammenzubringen sein, wobei jeweils der Verbindungsbereich an einer Außenseite des Vakuumgerätes bzw. der Funktionseinheit ausgebildet ist. Der Verbindungsbereich kann an einem ebenen Bereich der Außenseite ausgebildet sein.

[0010] Die Verbindung kann auf verschiedene Arten gesichert oder verriegelt sein, um eine ausreichende mechanische Stabilität und einen Schutz insbesondere von Verbindungselementen vor mechanischem Stress zu gewährleisten.

[0011] Die Steckverbindung selbst kann einen Verriegelungsmechanismus wie zum Beispiel einen Überwurfring mit Bajonettverriegelung enthalten, womit Vakuumgerät und Funktionseinheit mechanisch sicher verbun-

den werden können.

[0012] Auch kann eine separate mechanische Verbindung wie zum Beispiel eine oder mehrere Verschraubungen vorgesehen sein. Die separate Verbindung kann in einem anderen Bereich der Trennebene zwischen Vakuumgerät und Funktionseinheit räumlich getrennt vom Verbindungsbereich oder sehr nahe bzw. den Verbindungsbereich durchdringend angeordnet sein.

[0013] Die Verbindung zwischen Vakuumgerät und Funktionseinheit kann auf verschiedene Arten zentriert oder positioniert werden. Beide Seiten des Verbindungsbereichs können fest mit dem Vakuumgerät und der Funktionseinheit verbunden sein. In diesem Fall werden die beiden Einheiten vorteilhafterweise durch den Verbindungsbereich zentriert und die eventuell vorhandene mechanische Sicherung bietet ausreichend Freiraum, so dass eine Befestigung ohne Zwangskräfte auf den Verbindungsbereich möglich ist.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann eine Seite oder können beide Seiten des Verbindungsbereichs weich aufgehängt oder in der Verbindungsebene verschiebbar ausgeführt sein, so dass bei der Ausrichtung an einem Sekundärelement wie z.B. einem Zentrieransatz, Zentrierstiften oder zum Beispiel einem oder mehreren Befestigungsmitteln im Bereich der Verbindungsebene der Verbindungsbereich mit entsprechendem Spiel frei von Zwangskräften bleibt. Eine anschließende Sicherung der beweglichen Verbindungsbereiche durch weitere Sicherungsmittel kann die Funktionssicherheit dadurch erhöhen, dass bei im Betrieb auftretenden Erschütterungen keine ungewollten Relativbewegungen im Rahmen des Spiels zwischen den Elementen und damit keine Wackelkontakte entstehen können.

[0015] Bei einer Ausführungsform sind die unterschiedlichen Relativorientierungen an einer Verbindungsstelle des Systems realisierbar, d.h. ein- und dieselbe Verbindungsstelle zwischen Vakuumgerät und Funktionseinheit dient zur Realisierung der unterschiedlichen Relativorientierungen. Der Ort, an dem jeweilige Verbindungsbereiche von Funktionseinheit und Vakuumgerät miteinander verbunden sind, definiert eine derartige Verbindungsstelle. Das System kann nur genau eine Verbindungsstelle aufweisen, an der für jede der unterschiedlichen Relativorientierungen eine technisch funktionierende Verbindung herstellbar ist. Das System kann aber auch mehrere, an unterschiedlichen Orten gelegene Verbindungsstellen aufweisen.

[0016] Zum Herstellen unterschiedlicher Relativorientierungen an der einen Verbindungsstelle können das Vakuumgerät und die Funktionseinheit um eine Achse relativ zueinander zu verdrehen sein. Dadurch lässt sich die Verbindung einfach herstellen. Außerdem ist nur jeweils ein Verbindungsbereich an dem Vakuumgerät und an der Funktionseinheit notwendig, was die Kosten für das System weiter verringert. Es ist hierbei aber nicht ausgeschlossen, dass das Vakuumgerät und/oder die Funktionseinheit mehr als einen Verbindungsbereich aufweisen.

[0017] Die Verbindung kann in einer Mehrzahl von unterschiedlichen Winkelstellungen zwischen Vakuumgerät und Funktionseinheit bezüglich der Achse herstellbar sein. Je mehr unterschiedliche Winkelstellungen vorgesehen sind, desto mehr unterschiedliche Relativorientierungen der Funktionseinheit gegenüber dem Vakuumgerät lassen sich realisieren.

[0018] An den unterschiedlichen Relativorientierungen sind bzw. ist bei einer Ausführungsform nur ein Verbindungsbereich des Vakuumgerätes und/oder nur ein Verbindungsbereich der Funktionseinheit beteiligt.

[0019] Das Vakuumgerät und/oder die Funktionseinheit weisen bei einer Ausführungsform nur einen Verbindungsbereich auf.

[0020] Wie bereits erwähnt, können das Vakuumgerät und/oder die Funktionseinheit mehr als einen Verbindungsbereich aufweisen. Zum Herstellen unterschiedlicher Relativorientierungen kann ein Verbindungsbereich des Vakuumgerätes mit unterschiedlichen Verbindungsbereichen der Funktionseinheit zusammenzubringen sein. Umgekehrt kann zum Herstellen unterschiedlicher Relativorientierungen ein Verbindungsbereich der Funktionseinheit mit unterschiedlichen Verbindungsbereichen des Vakuumgerätes zusammenzubringen sein.

[0021] Am Vakuumgerät und/oder an der Funktionseinheit können die Verbindungsbereiche an unterschiedlichen Außenseiten vorgesehen sein. Dadurch lässt sich beispielsweise dieselbe Funktionseinheit wahlweise - je nach den Gegebenheiten am Einsatzort - entweder an einer Seite oder unterhalb des Vakuumgerätes anordnen. Auch ist eine Anordnung an weiteren Seiten des Vakuumgerätes denkbar. Hierdurch wird die flexible Anpassung des Systems an die am Einsatzort vorherrschenden räumlichen Gegebenheiten weiter verbessert.

[0022] An dem Vakuumgerät und/oder an der Funktionseinheit kann zumindest ein Verbindungsbereich in unterschiedliche Abschnitte unterteilt sein, die sich hinsichtlich der Ausgestaltung ihrer Verbindungselemente und/oder hinsichtlich der ihren Verbindungselementen zugeordneten Funktionen voneinander unterscheiden. Die Verbindungselemente können also zum Beispiel in jeweiligen Abschnitten als Steckkontaktierung oder Berührkontaktierung ausgeführt sein.

[0023] Die Verbindungselemente der jeweiligen Abschnitte können verschiedene Funktionen aufweisen, wie zum Beispiel digitale oder analoge Signal- oder Datenübertragung oder eine elektrische Energieversorgung. Die Zuordnung von unterschiedlichen Funktionen zu unterschiedlichen Abschnitten kann zum Beispiel die interne Kontaktierung in der Funktionseinheit oder in dem Vakuumgerät erleichtern. Außerdem kann eine gegenseitige elektromagnetische Störung zwischen einzelnen Verbindungselementen oder Leitern vermieden oder verringert werden. In einem ersten Abschnitt können zum Beispiel Verbindungselemente zur informationstechnischen Verbindung ausgestaltet sein und in einem zweiten Abschnitt können Verbindungselemente zur elektrischen Übertragung einer Versorgungs- oder Antriebse-

nergie für einen Motor des Vakuumgeräts ausgestaltet sein.

[0024] Jeder Abschnitt kann eine Gruppe von Verbindungselementen, insbesondere Steckelemente oder Buchsenelemente, umfassen.

[0025] Die Abschnitte des Verbindungsbereiches können räumlich voneinander getrennt angeordnet sein. Dies verringert eine gegenseitige elektromagnetische Störbeeinflussung zwischen unterschiedlichen Abschnitten. Zum Beispiel kann ein Abschnitt für Energieübertragung bei hohen Spannungen getrennt von einem Abschnitt zur Signalübertragung angeordnet sein. Dadurch kann insbesondere eine Störung von Sensorsignalen verringert werden und empfindliche Signalverarbeitungsschaltkreise können vor einer unerwünschten Kontaktierung mit einer Energieversorgungsspannung beim Verbindungsvorgang oder im Betrieb geschützt werden.

[0026] Das Vakuumgerät und/oder die Funktionseinheit kann dazu ausgebildet sein, die jeweilige Relativorientierung zu erkennen. Dies erlaubt es, die Verbindung abhängig von der Relativorientierung anzusteuern oder zu beschalten.

[0027] Die Erkennung kann mittels der Verbindung erfolgen. Dadurch wird die Erkennungsfunktion in besonders einfacher Weise realisiert, da keine zusätzlichen Mittel für die Erkennung erforderlich sind.

[0028] Das Vakuumgerät und/oder die Funktionseinheit kann dazu ausgebildet sein, automatisch die Funktionalität des verbundenen Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Relativorientierung herzustellen. Dadurch kann die Anzahl an notwendigen Verbindungselementen in der Verbindung reduziert werden, da dieselben Verbindungselemente unterschiedlich in Abhängigkeit von der Relativorientierung angesteuert oder beschaltet werden können. Zum Beispiel können zum Antrieb eines Motors des Vakuumgeräts drei Verbindungselemente für drei Phasen eines Drehstromantriebs vorgesehen sein. Wird hier die Relativorientierung geändert, würde sich der Motor anschließend unter Umständen in die entgegengesetzte Richtung drehen. Die Phasen des Drehstromantriebs können deshalb in diesem Beispiel automatisch umgeschaltet oder in passender Reihenfolge angesteuert werden, so dass wieder eine gewünschte Phasenbeziehung am Motor erreicht wird und dieser sich in der gewünschten Richtung dreht.

[0029] Ist mehr als ein Verbindungsbereich vorhanden oder besitzt die Funktionseinheit ihrerseits wiederum einen Verbindungsbereich, so sind auch mehrfache Kombinationen von Vakuumgerät und mehreren Funktionseinheiten möglich. Hierbei können wiederum verschiedene Arten der gezeigten Verbindungen hergestellt werden, so dass die verschiedenen Funktionseinheiten in geeigneter Weise vorteilhaft zusammenwirken.

[0030] Beispielhaft kann ein Vakuumgerät mit einem Antriebsgerät verbunden werden, wobei zusätzlich ein Netzteil entweder direkt mit dem Vakuumgerät oder mit dem Antriebsgerät verbunden wird, so dass die Aufga-

ben "Vakuumerzeugung", "Antreiben" und "Spannungswandlung" durch die verschiedenen Komponenten modular abgedeckt und mithilfe der Verbindungsbereiche ermöglicht werden.

[0031] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die schematische Zeichnung erläutert, in dieser zeigt:

Fig. 1 ein System aus Vakuumgerät und Funktionseinheit,

Fig. 2 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung,

Fig. 5 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems mit mehreren Verbindungsstellen und mit mehr als einem Verbindungsbereich an dem Vakuumgerät,

Fig. 6 ein erfindungsgemäßes System mit genau einer Verbindungsstelle,

Fig. 7 eine Ausführungsform von zur Verbindung vorgesehenen Verbindungselementen,

Fig. 8 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung.

[0033] Fig. 1 zeigt ein System aus Vakuumgerät 10 und Funktionseinheit 12. Zwischen dem Vakuumgerät 10 und der Funktionseinheit 12 ist eine Verbindung 14 vorgesehen. Bei dem Vakuumgerät 10 handelt es sich um eine Vakuumpumpe, während die Funktionseinheit 12 ein Antriebsgerät für die Vakuumpumpe ist. Die Verbindung 14 sorgt für eine elektrische Verbindung zur Energieversorgung und kann - je nach Ausgestaltung bzw. zusätzlicher Funktionalität des Antriebsgerätes 12 - auch für eine informationstechnische Anbindung sorgen, d.h. eine Kommunikation zwischen Vakuumpumpe 10 und Antriebsgerät 12 ermöglichen, z.B. durch die Übermittlung von Signalen und die Übertragung von Daten in einer Richtung oder in beiden Richtungen.

[0034] Die Verbindung 14 ist derart ausgestaltet, dass die Funktionseinheit 12 durch Verdrehung um die Achse A in ihrer Relativanordnung bezüglich des Vakuumgerätes 10 verändert werden kann, wobei weiterhin eine elektrische und/oder informationstechnische Anbindung der Funktionseinheit 12 an das Vakuumgerät 10 gewährleistet ist. Eine mechanische Drehlagerung kann vorgese-

hen sein, ist aber nicht zwingend, d.h. ein Wechsel der Relativorientierung kann auch einfach dadurch erreicht werden, dass zunächst die Verbindung 14 durch Abnehmen des Antriebsgerätes 12 getrennt und durch erneutes Verbinden in gegenüber dem ursprünglichen Zustand verdrehter Orientierung wiederhergestellt werden.

[0035] Die Funktionseinheit 12 in Fig. 1 weist einen Kabelabgang 34 zum Beispiel für eine elektrische Energieversorgung des Systems auf. Durch Änderung der Relativorientierung der Funktionseinheit 12 lässt sich der Kabelabgang 34 an einer anderen Stelle, also nicht mehr rechtsseitig, anordnen. Da auch Kabel und Kabelabgänge erheblichen Bauraum benötigen, lässt sich bei dieser Ausführungsform flexibel auf äußere Anforderungen bezüglich des Bauraums reagieren. Auch können in einer anderen Relativorientierung notwendige Kabellängen geringer ausfallen, was Kosten spart, elektromagnetische Störungen minimiert und Stolperfallen durch Kabel am Einsatzort verhindern kann.

[0036] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform eines für eine erfindungsgemäße Verbindung 14 (z.B. gemäß Fig. 1) dienenden Verbindungsbereiches 15 mit Verbindungselementen 32. Die Darstellung kann einem Verbindungsbereich des Vakuumgeräts und/oder einem Verbindungsbereich der Funktionseinheit entsprechen. Die Verbindungselemente 32 sind in verschiedene Abschnitte, nämlich einen Versorgungsabschnitt 30 und zwei Signalabschnitte 28, unterteilt. Die Verbindungselemente 32 der Signalabschnitte 28 sind dazu ausgestaltet, Informationen digital oder analog zu übertragen. Die Signalabschnitte 28 können zum Beispiel auch ein oder mehrere Verbindungselemente 32 zur Übertragung von elektrischer Energie bei niedriger Spannung, wie zum Beispiel 3,3 Volt, 12 Volt oder 24 Volt, aufweisen. Die Verbindungselemente 32 können gegenüber einem anderen Abschnitt und/oder gegenüber einander elektromagnetisch abgeschirmt sein. Die Verbindungselemente 32 des Versorgungsabschnitts 30 sind zur elektrischen Energieversorgung bei einer Versorgungsspannung, wie zum Beispiel 400 Volt, ausgebildet. Dies wird durch die Darstellung der Verbindungselemente 32 in dem Versorgungsabschnitt 30 mit größerem Querschnitt angedeutet, da in dem Versorgungsabschnitt höhere Ströme zu erwarten sind. Der Versorgungsabschnitt 30 weist drei Verbindungselemente 32 auf, welche zum Beispiel zur Übertragung von drei Phasen eines Drehstromantriebes für einen Elektromotor ausgebildet sein können.

[0037] Der Verbindungsbereich 15 der Fig. 2 und somit die mit diesem herstellbare Verbindung ist - hier und auch nachfolgend stets bezogen auf die Zeichenebeneachsensymmetrisch zur Achse B ausgeführt. Der Verbindungsbereich 15 ist aber auch derart ausgeführt, dass er nach einer Verdrehung der Funktionseinheit 12 oder des Vakuumgerätes 10 um den hier 180° betragenden Winkel α um die Achse A, welche senkrecht zur Bildebene steht und durch den Mittelpunkt der Verbindung 14 verläuft, weiterhin technisch funktioniert. Der Verbindungsbereich 15 ist also - wiederum hier und auch nach-

folgend stets bezogen auf die Zeichenebene - auch rotationssymmetrisch bezüglich des Schnittpunktes der Achse A mit der Zeichenebene. Dies kann zum Beispiel durch eine an die Relativorientierung angepasste Beschaltung der Verbindungselemente 32 bewirkt werden. Alternativ können zum Beispiel gegenüberliegende Verbindungselemente 32 auf zumindest einer Seite, also im Verbindungsbereich 15 des Vakuumgerätes 10 oder der Funktionseinheit 12, elektrisch miteinander verbunden sein.

[0038] Der Begriff gegenüberliegend ist hier im Sinne der Punktsymmetrie zu verstehen, bezieht sich hier also auf die Achse A, welche in Fig. 2 durch das mittlere der drei Verbindungselemente 32 des Versorgungsabschnitts 30 verläuft. In diesem Sinne liegt das im Bild unten links angeordnete Verbindungselement 32 gegenüber von dem im Bild oben rechts angeordnete Verbindungselement 32, wobei sich beide in einem jeweiligen Signalabschnitt 28 befinden. Mit anderen Worten lässt sich das unten links dargestellte Verbindungselement 32 durch eine Drehung um die Achse A um 180° auf das Verbindungselement 32, welches oben rechts dargestellt ist, abbilden (Punktsymmetrie). Der Begriff gegenüber bezieht sich also nicht auf die in Fig. 2 sichtbare Achse B und die Achsensymmetrie der Verbindung 14, sondern auf die Punktsymmetrie bezüglich der Achse A. Diese Definition des Begriffs "gegenüber" findet auch in der weiteren Beschreibung Anwendung.

[0039] In Fig. 2 ist folglich jedem Verbindungselement 32 ein gegenüberliegendes Verbindungselement 32 zugeordnet. Das im Mittelpunkt, also auf der Achse A angeordnete, Verbindungselement 32 ist sich selbst zugeordnet. Die Verbindung 14 der Fig. 2 erlaubt zwei unterschiedliche Relativanordnungen von Verbindungsbereichen des Vakuumgeräts und der Funktionseinheit. Diese zwei Anordnungen sind um den Winkel α von 180° verschieden. Dadurch werden zwei um 180° voneinander verschiedene Relativorientierungen zwischen Funktionseinheit und Vakuumgerät ermöglicht.

[0040] Die Verbindungselemente 32 im Ausführungsbeispiel der Fig. 2, aber auch in den anderen Ausführungsbeispielen, können z.B. als Steckelemente, als Buchsenelemente, als Berühr- oder Schleifkontakte oder als optische Übertragungselemente ausgeführt sein. Die Verbindungselemente 32 der Fig. 2 können z.B. als Teil eines Rechtecksteckers oder einer Rechteckbuchse ausgeführt sein.

[0041] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Verbindungsbereiches 15 einer Verbindung gezeigt, der einen Rundstecker mit Verbindungselementen 32 umfasst. Der Verbindungsbereich 15 kann jener des Vakuumgerätes und/oder der Funktionseinheit darstellen. Die Achsen B weisen untereinander einen Winkelabstand α von 120° auf. Die Verbindung 14 ist derart ausgestaltet, dass drei unterschiedliche Anordnungen von Verbindungsbereichen des Vakuumgerätes und der Funktionseinheit gegenüber einander und somit drei unterschiedliche Relativorientierungen zwischen dem Vakuumgerät

und der Funktionseinheit realisierbar sind. Dazu muss lediglich einer der Verbindungsbereiche um den Winkel α von 120° um die Achse A verdreht gesteckt werden. Die Achse A steht senkrecht zur Bildebene und verläuft durch den Schnittpunkt der Achsen B, also durch den Mittelpunkt des Verbindungsbereiches 15.

[0042] In Fig. 3 ist somit jedem Verbindungselement 32 nach einer Drehung eines der Verbindungsbereiche um 120° um die Achse A ein Verbindungselement 32 und nach einer weiteren Drehung um 120° ein weiteres Verbindungselement 32 zugeordnet. Die einander zugeordneten Verbindungselemente 32 können auf einer Seite, also in einem der Verbindungsbereiche (im Vakuumgerät oder in der Funktionseinheit), elektrisch miteinander verbunden sein oder abhängig von der Relativorientierung zwischen Vakuumgerät 10 und Funktionseinheit 12 beschaltbar oder ansteuerbar sein.

[0043] Die Verbindungselemente 32 sind in Fig. 3 in unterschiedlichen Abschnitten, nämlich in einem Signalabschnitt 28 und in einem Versorgungsabschnitt 30, angeordnet. Der Signalabschnitt 28 stellt einen den Versorgungsabschnitt 30 umgebenden konzentrischen Ringabschnitt dar. Die Verbindungselemente 32 sind in den jeweiligen Abschnitten auf konzentrischen Kreisen angeordnet. Der Verbindungsabschnitt 30 weist Verbindungselemente 32 zur elektrischen Energieversorgung des Vakuumgerätes durch die Funktionseinheit auf. Die Verbindungselemente 32 des Signalabschnitts 28 sind zur Übertragung von Informationen oder Energie bei niedrigen Spannungen ausgebildet. Der Rahmen des Rundsteckers kann wie auch bei anderen Ausführungsformen als Rückleiter oder als Schutzleiter und/oder als Schirmung für die Verbindungselemente 32 ausgebildet sein.

[0044] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines Verbindungsbereiches 15, der als Rundsteckerverbindung ausgeführt ist und sechs unterschiedliche Relativorientierungen zwischen einem Vakuumgerät 10 und einer Funktionseinheit 12 erlaubt. Die unterschiedlichen Relativorientierungen können durch Verdrehen zum Beispiel der Funktionseinheit 12 um die Achse A, die wiederum senkrecht zur Bildebene durch den Verbindungsmittelpunkt verläuft, um einen Winkel α erreicht werden. Das Verdrehen umfasst bei einer Steckverbindung auch ein vorheriges Abziehen oder Ausstecken und ein erneutes Einstecken. Der Winkel α beträgt 60° oder ein ganzzahliges Vielfaches davon. Die Verbindung 14 ist gegenüber den Achsen B achsensymmetrisch ausgeführt. Die Achsen B bilden einen gemeinsamen Schnittpunkt mit der senkrecht zur Bildebene angeordneten Achse A. Einem Verbindungselement 32 ist bei jeder Verdrehung eines Verbindungsbereiches um 60° um die Achse A ein weiteres Verbindungselement 32 zugeordnet. Mit anderen Worten lassen sich jeweils sechs Verbindungselemente 32 durch eine Drehung um die Achse A aufeinander abbilden.

[0045] Fig. 5 zeigt ein Vakuumgerät 10, hier wiederum eine Vakuumpumpe, mit einer Mehrzahl von Verbin-

dungsbereichen am Vakuumgerät 10. Eine Funktionseinheit 12, hier wiederum ein Antriebsgerät, weist einen Verbindungsbereich auf, der mit einem der Verbindungsbereiche des Vakuumgerätes 10 eine von somit mehreren möglichen Verbindungen 14 bildet, und zwar an drei unterschiedlichen Verbindungsstellen. Die Funktionseinheit 12 ist seitlich an dem Vakuumgerät 10 angeordnet. Durch gestrichelte Linien sind weitere mögliche Relativorientierungen der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Vakuumgerät 10 angedeutet. Der Verbindungsbereich der Funktionseinheit 12 kann also jeweils gemeinsam mit einem der weiteren Verbindungsbereiche des Vakuumgerätes 10 eine Verbindung 14 herstellen, um eine andere Relativorientierung der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Vakuumgerät 10 herzustellen. Jeder der Verbindungsbereiche des Vakuumgerätes 10 und der Funktionseinheit 12 kann zum Beispiel nach den Fig. 2, 3, 4, 7 und 8 ausgebildet sein. In Fig. 5 können also weitere, nicht gestrichelt angedeutete Relativorientierungen der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Vakuumgerät 10 durch Verdrehen an einer der Verbindungsstellen erreicht werden. Sind die drei Verbindungsbereiche des Vakuumgerätes 10 beispielsweise entsprechend der Ausführungsform der Fig. 2 ausgeführt, lassen sich sechs unterschiedliche Relativorientierungen der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Vakuumgerät 10 herstellen.

[0046] Fig. 6 zeigt ein weiteres System aus Vakuumpumpe 10 als Vakuumgerät und Antriebsgerät 12 als Funktionseinheit mit einer Verbindung 14 an genau einer Verbindungsstelle. Gestrichelt ist hier wiederum eine weitere mögliche Relativorientierung der Funktionseinheit 12 angedeutet. Die Verbindungsbereiche des Vakuumgerätes und der Funktionseinheit sind derart unter 45° schräg zu zwei benachbarten, senkrecht zueinander verlaufenden Seiten der Vakuumpumpe 10 angeordnet, dass durch eine Verdrehung um 180° eine Verbindungsachse A die entsprechend winkelig ausgebildete Funktionseinheit 12 wahlweise entweder unterhalb des Vakuumgerätes 10 oder seitlich an dem Vakuumgerät 10 angeordnet werden kann. Die Verbindung 14 erlaubt also zumindest eine Verdrehung der zusammenwirkenden Verbindungsbereiche relativ zueinander um 180° , zum Beispiel entsprechend der Ausführungsform nach Fig. 2. Das Vakuumgerät 10 und die Funktionseinheit 12 weisen jeweils nur einen Verbindungsbereich zur Herstellung der Verbindung 14 auf. Das Vakuumgerät 10 oder die Funktionseinheit 12 können aber auch weitere Verbindungsbereiche zum Beispiel gemäß der Ausführungsform der Fig. 5 aufweisen. In Fig. 6 wird durch Schrägstellung der Verbindungsbereiche die Anordnung der Funktionseinheit 12 in höchst unterschiedlichen Relativorientierungen in Bezug auf das Vakuumgerät 10 erlaubt. Das System lässt sich so mit nur wenigen Verbindungsbereichen und wenigen erlaubten Verdrehungen um die Verbindungsachse besonders flexibel gegenüber Bau-
raumanforderungen ausführen.

[0047] In Fig. 7 ist ein Paar von Stecker und Buchse

zur Bildung einer erfindungsgemäßen Verbindung dargestellt. Der Stecker weist Steckelemente 16 auf und die Buchse weist Buchsenelemente 18 auf. Die Verbindungselemente 32 sind hier also als Steckelemente 16 und Buchsenelemente 18 ausgeführt. Die Buchse und die Buchsenelemente 18 und der Stecker und die Steckelemente 16 sind dazu ausgebildet, in drei unterschiedlichen Relativorientierungen eine Verbindung 14 herzustellen. Die Relativorientierungen unterscheiden sich um den Winkel α von 120° um die senkrecht zur Bildebene stehende Achse A.

[0048] Der Stecker umfasst hier weniger Steckelemente 16 als die Buchse Buchsenelemente 18 umfasst. Die Buchsenelemente 18 sind jedoch derart mit ihren durch Drehung um die Achse A zugeordneten Buchsenelementen 18 elektrisch verbunden oder beschaltbar, dass die Steckverbindung in einer Mehrzahl von hier drei unterschiedlichen Relativorientierungen technisch funktioniert. Bei dieser Ausführungsform wurden Steckelemente 16 eingespart, wodurch der Stecker kostengünstiger ausgeführt werden kann. Umgekehrt kann auch die Buchse weniger Buchsenelemente 18 aufweisen als der Stecker Steckelemente 16 umfasst. Hierbei werden für die Steckelemente auf der Buchsenseite Freiräume in Form von Aussparungen vorgesehen.

[0049] In Fig. 8 ist eine Ausführungsform einer Verbindung 14 mit Steckelementen 16 und gestrichelt dargestellten Buchsenelementen 18 gezeigt. Die zusammenwirkenden Steckelemente 16 und Buchsenelemente 18 sind in unterschiedlichen Abschnitten gruppiert angeordnet. In einem Versorgungsabschnitt 30 sind fünf Buchsenelemente 18 und nur drei Steckelemente 16 angeordnet. In zwei Signalabschnitten 28 sind jeweils sechs Buchsenelemente 18 angeordnet, aber nur in einem der Signalabschnitte 28 sind Steckelemente 16 angeordnet. Beispielhaft seien die Steckelemente 16 Teil eines Verbindungsbereiches einer Funktionseinheit 12 und die Buchsenelemente 18 Teil eines Verbindungsbereiches eines Vakuumgerätes 10.

[0050] Der Verbindungsbereich des Vakuumgerätes 10 ist achsensymmetrisch in Bezug auf die Achse B ausgeführt. Steckelemente 16 sind im Verbindungsbereich der Funktionseinheit 12 nur auf einer Seite der Achse B angeordnet. Die Buchsenelemente 18 sind außerdem punktsymmetrisch bezüglich des Verbindungsmittelpunktes und der Achse A angeordnet, die senkrecht zur Erstreckungsebene der Steckverbindung und durch den Verbindungsmittelpunkt verläuft. Nach einer Drehung des Verbindungsbereiches der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Verbindungsmittelpunkt bzw. der Achse A wirkt jedes Steckelement 16 mit einem gegenüberliegenden Buchsenelement 18 zur Herstellung einer elektrischen Anbindung zusammen. Das im Verbindungsmittelpunkt angeordnete Steckelement 16 wirkt weiterhin mit demselben Buchsenelement 18 wie zuvor zusammen.

[0051] Für einige Buchsenelemente ist in Fig. 8 die jeweilige elektrische Anbindung mit dem gegenüberliegen-

den Buchsenelement 18 durch Leitungen 20, 22, 24 und 26 angedeutet. So ist zum Beispiel das Buchsenelement oben rechts mit dem Buchsenelement unten links elektrisch verbunden. Dadurch "sieht" das Vakuumgerät 10 in jeder der zwei hier möglichen Relativorientierungen die gleiche Funktion für jedes von gegenüberliegenden Buchsenelementen 18 eines Paares. In dieser Ausführungsform ist grundsätzlich keine Erkennung der Relativorientierung der Funktionseinheit 12 gegenüber dem Vakuumgerät 10 durch eine der beiden Komponenten notwendig. Dennoch kann sie zur weiteren Verbesserung des Systems vorgesehen sein.

[0052] Allgemein und grundsätzlich auch für jede der gezeigten Ausführungsformen kann ein jeweiliger Verbindungsbereich mit der Funktionseinheit oder dem Vakuumgerät fest verbunden sein. Die Verbindungsbereiche können aber auch drehbar oder verschieblich bezüglich der jeweiligen Komponente ausgeführt sein.

[0053] Durch eine erfindungsgemäße Verbindung, zum Beispiel eine der in den Fig. 2, 3, 4, 7 und 8 gezeigten Steckverbindungen, können eine als Antriebsgerät ausgeführte Funktionseinheit und ein als Vakuumpumpe ausgeführtes Vakuumgerät in mehr als einer Relativorientierung technisch funktionierend ineinander gesteckt werden. Dadurch kann das Antriebsgerät, bei dem auch die notwendigen Befestigungsmittel entsprechend in den jeweiligen Ausrichtungen montiert werden können, unterschiedlich montiert werden. Damit können durch einfaches Umstecken der Komponenten verschiedene Kundenwünsche bedient werden. Auch ein Ändern der Ausrichtung durch den Kunden vor Ort wird möglich. Hierfür kann die Steckverbindung derart symmetrisch ausgeführt sein, dass alle Kontakte derart angeordnet werden, dass je möglichem Winkelschritt unterschiedliche Verbindungen zustande kommen, die jedoch durch Erkennung der Steckausrichtung oder durch elektrische Kontaktierung in einem der Verbindungsbereiche den richtigen Funktionen zugeordnet werden können.

[0054] Üblicherweise sind z.B. für einen elektrischen Motor drei Antriebsphasen vorgesehen. Diese müssen jedoch nicht eindeutig entsprechenden Endstufen zugeordnet sein. Ein Tausch von Antriebsphasen verändert je nach Fall die Drehrichtung eines Rotors des Motors. Dies kann zum Beispiel durch eine entsprechende Erkennung der Relativorientierung und korrigierende Beschaltung durch die Antriebssoftware ausgeglichen werden.

[0055] In dem Vakuumgerät können beispielsweise ein oder mehrere Temperatursensoren vorgesehen sein, die zum Beispiel in den Außenbereichen eines Steckers angeordnet werden können und mit ihren Kontakten derart angeordnet werden, dass bei jedem Drehschritt gleiche technische Anschlüsse, jedoch verschiedene Kanaluordnungen gegeben sind. Die Zuordnung von Messkanälen zu Messpunkten kann - wie vorstehend bei den Antriebsphasen erläutert - durch entsprechende Erkennung der Ausrichtung der Steckverbindung erfolgen.

[0056] Für die Erkennung der Relativorientierung der

Verbindung können zum Beispiel separate Steckkontakte verwendet werden, die je nach Drehschritt eine digitale Codierung und/oder eine Rückmeldung durch einen definierten Kennwiderstand ermöglichen. Die Verbindung kann auch einen oder mehrere Datenbuskontakte aufweisen. Auch können Verbindungselemente derart verteilt angeordnet sein, dass zwischen den Verbindungselementen bestimmte Abstände, zum Beispiel vorgeschriebene Funkenstrecken zwischen Stark- und Schwachstromelementen, eingehalten werden können.

[0057] Die unterschiedlichen Relativorientierungen von Vakuumgerät und Funktionseinheit können zum Beispiel für eine Wahl der Richtung für Kabelabgänge der Funktionseinheit durch den Kunden genutzt werden. Zum Beispiel durch eine schräge Anordnung der Steckverbindung kann nach einer Verdrehung auch die Lage des Antriebsgerätes relativ zur Vakuumpumpe verschieden sein. Ein Antriebsgerät kann also durch einfaches Umstecken von seitlich an einer Vakuumpumpe auf unterhalb der Vakuumpumpe umgerüstet werden. Eine schräge Anordnung einer Steckverbindung kann auch in Verbindung mit Winkelsteckern für eine freie Wahl von Kabelabgängen genutzt werden.

[0058] Zur Sicherstellung einer korrekten Kanaluordnung in dem Vakuumgerät oder in der Funktionseinheit wurden vorstehend grundsätzlich zwei Möglichkeiten vorgestellt. Erstens können einander zugeordnete bzw. gegenüberliegende Verbindungselemente 32 intern direkt elektrisch verbunden sein. In Fig. 8 sind entsprechend gegenüberliegende Buchsenelemente 18 im Verbindungsbereich des Vakuumgeräts 10 fest verdrahtet. Bei dieser ersten Möglichkeit ist im Allgemeinen eine größere Anzahl von Verbindungselementen 32 nötig. Eine Anpassung der Beschaltung durch Software und eine Erkennung der Relativorientierung können jedoch entfallen. Zweitens können die Verbindungselemente 32 abhängig von der Relativorientierung beschaltet werden. Dadurch können Verbindungselemente 32 eingespart werden, wobei dann eine Erkennung der vorhandenen Relativorientierung durch Hardware oder Software vorgesehen ist. Die Relativorientierung kann z.B. durch einen zusätzlichen Sensor oder auch nur anhand der elektrischen Aktivitäten des jeweils anderen Verbindungspartners erkannt werden.

Bezugszeichenliste

[0059]

10	Vakuumgerät
12	Funktionseinheit
14	Verbindung
15	Verbindungsbereich
16	Steckelement
18	Buchsenelement
20	Leitung
22	Leitung
24	Leitung

26	Leitung
28	Signalabschnitt
30	Versorgungsabschnitt
32	Verbindungselement
34	Kabelabgang
A	Achse
B	Achse
α	Winkel

Patentansprüche

1. System aus zumindest einem Vakuumgerät (10), insbesondere einer Vakuumpumpe, und zumindest einer Funktionseinheit (12), insbesondere einem Antriebsgerät, für das Vakuumgerät (10), wobei eine Verbindung (14) vorgesehen ist, mittels welcher das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (12) elektrisch und/oder informationstechnisch miteinander verbindbar sind, wobei die Verbindung (14) derart ausgebildet ist, dass das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (14) in einer Mehrzahl unterschiedlicher Relativorientierungen technisch funktionierend verbindbar sind, und wobei sich die Relativorientierungen hinsichtlich der räumlichen Konfiguration des verbundenen Systems und/oder hinsichtlich der Funktionalität des verbundenen Systems voneinander unterscheiden.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung (14) eine Steckverbindung umfasst, wobei zumindest an einem Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) ein oder mehrere Steckelemente (16) und an zumindest einem Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) ein oder mehrere Buchsenelemente (18) vorgesehen sind, oder umgekehrt.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung (14) kabellos ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Herstellen der Verbindung (14) zumindest ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) mit zumindest einem Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) zusammenzubringen ist, wobei jeweils der Verbindungsbereich (15) an einer Außenseite des Vakuumgerätes (10) bzw. der Funktionseinheit (12) ausgebildet ist, insbesondere an einem ebenen Bereich der Außenseite.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche

- che,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die unterschiedlichen Relativorientierungen an einer Verbindungsstelle des Systems realisierbar sind, wobei das System genau eine oder mehrere Verbindungsstellen aufweist.
6. System nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zum Herstellen der unterschiedlichen Relativorientierungen an der einen Verbindungsstelle das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (12) um eine Achse (A) relativ zueinander zu verdrehen sind.
7. System nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Verbindung (14) in einer Mehrzahl von unterschiedlichen Winkelstellungen zwischen Vakuumgerät (10) und Funktionseinheit (12) bezüglich der Achse (A) herstellbar ist.
8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 an den unterschiedlichen Relativorientierungen nur ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) und/oder nur ein Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) beteiligt ist.
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) nur genau einen Verbindungsbereich (15) aufweist.
10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) mehr als einen Verbindungsbereich (15) aufweist und zum Herstellen unterschiedlicher Relativorientierungen ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes mit unterschiedlichen Verbindungsbereichen (15) der Funktionseinheit zusammenzubringen ist, oder umgekehrt.
11. System nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 am Vakuumgerät (10) und/oder an der Funktionseinheit (12) die Verbindungsbereiche (15) an unterschiedlichen Außenseiten vorgesehen sind.
12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 an dem Vakuumgerät (10) und/oder an der Funktionseinheit (12) zumindest ein Verbindungsbereich (15) in unterschiedliche Abschnitte (28, 30) unterteilt
- ist, die sich hinsichtlich der Ausgestaltung ihrer Verbindungselemente (32) und/oder hinsichtlich der ihren Verbindungselementen (32) zugeordneten Funktionen voneinander unterscheiden, wobei insbesondere jeder Abschnitt (28, 30) eine Gruppe von Verbindungselementen (32), insbesondere Steckelemente (16) oder Buchsenelemente (18), umfasst.
13. System nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Abschnitte (28, 30) des Verbindungsbereiches (15) räumlich voneinander getrennt angeordnet sind.
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) dazu ausgebildet ist, die jeweilige Relativorientierung zu erkennen, wobei insbesondere die Erkennung mittels der Verbindung (14) erfolgt.
15. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) dazu ausgebildet ist, automatisch die Funktionalität des verbundenen Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Relativorientierung herzustellen.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. System aus zumindest einem Vakuumgerät (10), insbesondere einer Vakuumpumpe, zumindest einer Funktionseinheit (12), insbesondere einem Antriebsgerät, für das Vakuumgerät (10), und einer Verbindung (14), mittels welcher das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (12) elektrisch und/oder informationstechnisch miteinander verbindbar sind, wobei die Verbindung (14) derart ausgebildet ist, dass das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (14) in einer Mehrzahl unterschiedlicher Relativorientierungen technisch funktionierend verbindbar sind, und wobei sich die Relativorientierungen hinsichtlich der räumlichen Konfiguration des verbundenen Systems und/oder hinsichtlich der Funktionalität des verbundenen Systems voneinander unterscheiden,
dadurch gekennzeichnet, dass
 zum Herstellen der Verbindung (14) zumindest ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) mit zumindest einem Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) zusammenzubringen ist, wo-

bei jeweils der Verbindungsbereich (15) an einer Außenseite des Vakuumgerätes (10) bzw. der Funktionseinheit (12) ausgebildet ist.

2. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verbindung (14) eine Steckverbindung umfasst, wobei zumindest an einem Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) ein oder mehrere Steckelemente (16) und an zumindest einem Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) ein oder mehrere Buchsenelemente (18) vorgesehen sind, oder umgekehrt. 5
3. System nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (14) kabellos ist. 10
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass jeweils der Verbindungsbereich an einem ebenen Bereich der Außenseite ausgebildet ist. 20
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Relativorientierungen an einer Verbindungsstelle des Systems realisierbar sind, wobei das System genau eine oder mehrere Verbindungsstellen aufweist. 25 30
6. System nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Herstellen der unterschiedlichen Relativorientierungen an der einen Verbindungsstelle das Vakuumgerät (10) und die Funktionseinheit (12) um eine Achse (A) relativ zueinander zu verdrehen sind. 35
7. System nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (14) in einer Mehrzahl von unterschiedlichen Winkelstellungen zwischen Vakuumgerät (10) und Funktionseinheit (12) bezüglich der Achse (A) herstellbar ist. 40 45
8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an den unterschiedlichen Relativorientierungen nur ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes (10) und/oder nur ein Verbindungsbereich (15) der Funktionseinheit (12) beteiligt ist. 50
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) nur genau 55

einen Verbindungsbereich (15) aufweist.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) mehr als einen Verbindungsbereich (15) aufweist und zum Herstellen unterschiedlicher Relativorientierungen ein Verbindungsbereich (15) des Vakuumgerätes mit unterschiedlichen Verbindungsbereichen (15) der Funktionseinheit zusammenzubringen ist, oder umgekehrt.
11. System nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass am Vakuumgerät (10) und/oder an der Funktionseinheit (12) die Verbindungsbereiche (15) an unterschiedlichen Außenseiten vorgesehen sind.
12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Vakuumgerät (10) und/oder an der Funktionseinheit (12) zumindest ein Verbindungsbereich (15) in unterschiedliche Abschnitte (28, 30) unterteilt ist, die sich hinsichtlich der Ausgestaltung ihrer Verbindungselemente (32) und/oder hinsichtlich der ihren Verbindungselementen (32) zugeordneten Funktionen voneinander unterscheiden, wobei insbesondere jeder Abschnitt (28, 30) eine Gruppe von Verbindungselementen (32), insbesondere Steckelemente (16) oder Buchsenelemente (18), umfasst.
13. System nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (28, 30) des Verbindungsbereiches (15) räumlich voneinander getrennt angeordnet sind.
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) dazu ausgebildet ist, die jeweilige Relativorientierung zu erkennen, wobei insbesondere die Erkennung mittels der Verbindung (14) erfolgt.
15. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuumgerät (10) und/oder die Funktionseinheit (12) dazu ausgebildet ist, automatisch die Funktionalität des verbundenen Systems in Abhängigkeit von der jeweiligen Relativorientierung herzustellen.

Fig.1

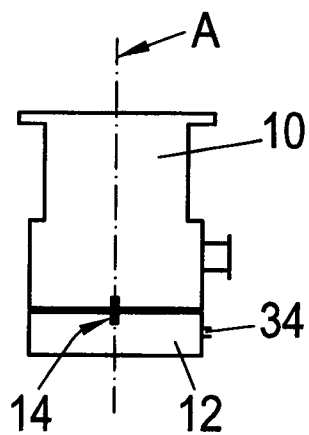


Fig.2

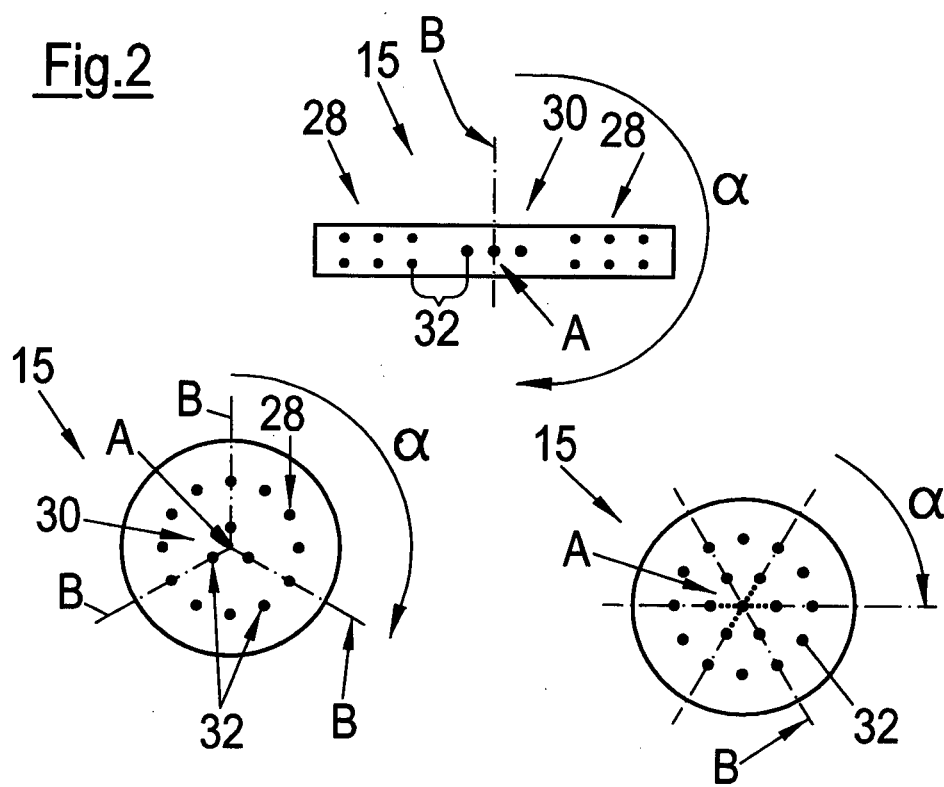


Fig.3

Fig.4

Fig.5

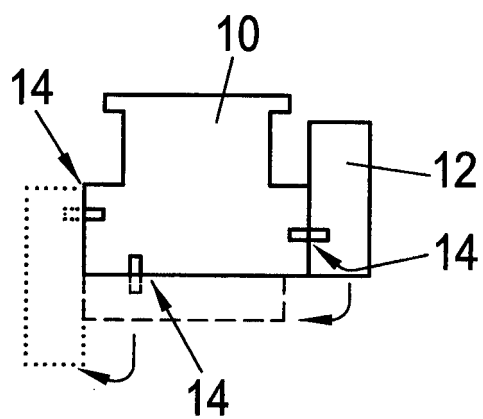


Fig.6

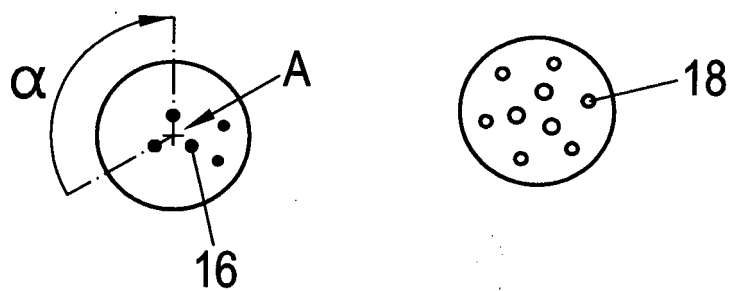
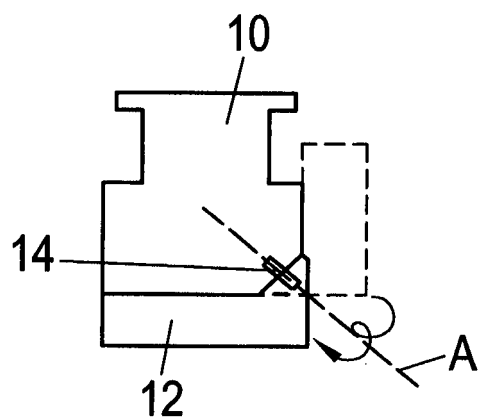
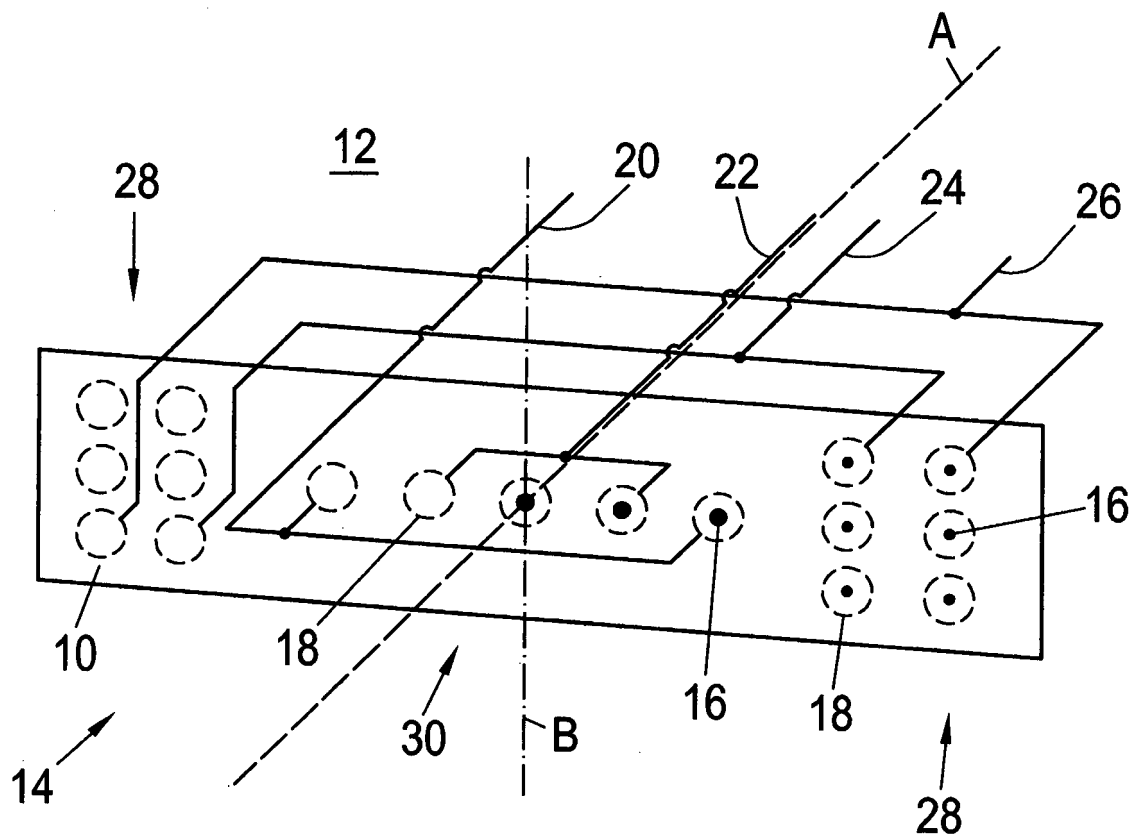


Fig.7

Fig.8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 19 5823

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	EP 1 715 190 A1 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 25. Oktober 2006 (2006-10-25) * das ganze Dokument * * Abbildung 2 *	1	INV. F04D19/04 H01R24/52 H01R29/00
A	EP 1 732 178 A2 (BOC EDWARDS JAPAN LTD [JP]) 13. Dezember 2006 (2006-12-13) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 6 607 401 B1 (WEAVER JR JOHN H [US] ET AL) 19. August 2003 (2003-08-19) * das ganze Dokument *	1-15	
A	WO 2014/107157 A1 (EVADO FILIP HOLDING LTD [GB]; HOGUE KENNETH [US]; PATTERSON GREGORY [U]) 10. Juli 2014 (2014-07-10) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2015	Prüfer Ingelbrecht, Peter
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 03.82 (P04C03)

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

EP 14 19 5823

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.

03-06-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1715190 A1	25-10-2006	AT 387583 T	15-03-2008
		DE 102005019054 A1	26-10-2006
		EP 1715190 A1	25-10-2006
EP 1732178 A2	13-12-2006	EP 1732178 A2	13-12-2006
		JP 2006344503 A	21-12-2006
		US 2006281352 A1	14-12-2006
		US 2008274634 A1	06-11-2008
US 6607401 B1	19-08-2003	CA 2296953 A1	28-07-2000
		CN 1267931 A	27-09-2000
		EP 1024556 A2	02-08-2000
		HU 0000285 A2	28-09-2000
		JP 2000223223 A	11-08-2000
		SG 97838 A1	20-08-2003
		TW 511788 U	21-11-2002
		US 6607401 B1	19-08-2003
WO 2014107157 A1	10-07-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

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