

Antriebs- und Steuereinrichtung für eine Vakuumpumpe,
Vakuumpumpe sowie Verfahren zum Herstellen einer Steuerplatine für
eine Vakuumpumpe

Die Erfindung betrifft eine Antriebs- und Steuereinrichtung für eine Vakuumpumpe, eine Vakuumpumpe sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Steuerplatine für eine Vakuumpumpe.

Vakuumpumpen weisen in einem Pumpengehäuse mindestens ein Rotorelement auf. Hierbei handelt es sich beispielsweise bei einer Turbomolekularpumpe um einen Rotor, der mehrere in Rotorscheiben ausgebildete Rotorflügel aufweist. Beispielsweise kann es sich bei dem Rotorelement auch um einen im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildeten Rotor einer Holweckstufe handeln. Das mindestens eine Rotorelement ist von einer in dem Pumpengehäuse drehbar gelagerten Rotorwelle getragen. Ferner ist in dem Pumpengehäuse mindestens ein mit dem mindestens einen Rotorelement zusammenwirkendes Statorelement angeordnet. Bei dem Statorelement handelt es sich bei einer Turbomolekularpumpe um mehrere scheibenförmig ausgebildete, Flügel aufweisende Statorscheiben, die zwischen benachbarten Rotorscheiben angeordnet sind. Bei einer Holweckstufe handelt es sich bei dem Statorelement um eine stationäre schraubenförmige Nut. Des Weiteren weist eine Vakuumpumpe eine Antriebseinrichtung auf, bei der es

- 2 -

sich üblicherweise um einen Elektromotor handelt. Hierbei ist es üblich, dass sich der Motorotor unmittelbar auf der Rotorwelle befindet. Insbesondere um kompakte Pumpenbauweisen realisieren zu können, ist der Motorstator innerhalb eines Bereichs der Vakuumpumpe angeordnet, in dem Vakuum herrscht. Dies hat zur Folge, dass eine Stromzuführung, beispielsweise durch eine Trennwand des Pumpengehäuses, in den Vakuumbereich geführt werden muss. Als vakuumdichte Stromdurchführung ist es bekannt, Stifte oder Pins zur elektrischen Leitung durch die Trennwand hindurchzuführen, so dass auf beiden Seiten mit dem Pin ein elektrischer Leiter verbunden werden kann. Zur vakuumdichten Abdichtung ist der Pin mit Glas oder anderer geeigneter Vergussmasse vergossen. Durch einen derartigen Verguss kann auch bei Druckunterschieden zwischen den beiden Seiten der Trennwand eine ausreichende Dichtigkeit gewährleistet werden.

Die Verbindung des Pins mit einer außerhalb des Vakuumbereichs angeordneten Steuereinrichtung erfolgt durch eine flexible Leitung. Das Vorsehen einer flexiblen Leitung ist hier erforderlich, da der Glasverguss der Pins äußerst anfällig gegen mechanische Spannungen ist. Derartige Spannungen können beispielsweise aufgrund von Toleranzen insbesondere zwischen Pins und Steckern auftreten. Dies würde sodann bei der Montage zu Beschädigungen des Glasvergusses führen, wenn keine flexible Leitung vorgesehen wäre. Das Vorsehen einer derartigen flexiblen Leitung stellt jedoch in der Herstellung sowie insbesondere auch in der Montage einen erheblichen Aufwand dar. Das Aufstecken eines entsprechenden Steckkontakts mit flexibler Leitung auf die Pins der Stromdurchführung muss von Hand erfolgen. Hierbei muss insbesondere sehr darauf geachtet werden, dass der Glasverguss nicht durch zu hohe Kräfte beschädigt wird. Die Herstellung und Fertigung ist daher kostspielig. Ferner wird ein verhältnismäßig großer Platzbedarf benötigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Verbindung zu einer Stromdurchführung zu vereinfachen.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Antriebs- und Steuereinrichtung für eine Vakuumpumpe gemäß Anspruch 1, eine Vakuumpumpe gemäß Anspruch 10 sowie ein Verfahren zur Herstellung und Montage einer Steuerplatine für eine Vakuumpumpe gemäß Anspruch 11.

Die erfindungsgemäße Antriebs- und Steuereinrichtung für eine Vakuumpumpe weist eine Trennwand oder eine Basiswand auf. Bei dieser handelt es sich insbesondere um ein Teil des Vakuumpumpengehäuses bzw. ein mit dem Vakuumpumpengehäuse verbindbares Teil. Durch die Trennwand erfolgt eine Abgrenzung zwischen einem Vakuumbereich innerhalb der Vakuumpumpe, in dem die Antriebseinrichtung, wie der Elektromotor, Sensoren oder andere elektrische Einrichtungen angeordnet sind, und einem weiteren Bereich. Bei diesem Bereich kann es sich um einen außerhalb der Vakuumpumpe liegenden Bereich oder einen weiteren innerhalb der Vakuumpumpe angeordneten Bereich handeln, in dem jedoch ein geringeres Vakuum und insbesondere Atmosphärendruck herrscht. Auf der einen Seite der Trennwand ist somit in dem Vakuumbereich die elektrische Einrichtung und auf der anderen Seite der Trennwand, d.h. außerhalb des Vakuumbereichs, eine Steuereinrichtung angeordnet, wobei es sich bei der Steuereinrichtung um eine unmittelbar in einen Raum der Vakuumpumpe angeordnete Steuereinrichtung oder eine externe Steuereinrichtung handeln kann.

Die Trennwand weist eine vakuumdichte Stromdurchführung auf. Hierbei handelt es sich üblicherweise um einen oder mehrere Pins bzw. Stifte, die vakuumdicht in der Trennwand angeordnet sind. Dies kann insbesondere durch Vergießen der Pins in der Trennwand, vorzugsweise durch einen Glasverguss, erfolgen. Die Stromdurchführung ist über einen ersten Stromleiter mit der elektrischen Einrichtung verbunden. Hierbei handelt es sich üblicherweise um einen flexiblen Leiter, wobei die Anschlussdrähte üblicherweise an den Pins angelötet sind. Über einen zweiten Stromleiter erfolgt die Verbindung zwischen der Stromdurchführung und der

Steuereinrichtung. Erfindungsgemäß ist der zweite Stromleiter als unmittelbar mit der Stromdurchführung verbundener Steckkontakt ausgebildet. Hierdurch kann auf einfache Weise eine exakte kostengünstige Verbindung erfolgen. Erfindungsgemäß ist der Steckkontakt über mindestens einen Verbindungssteg mit der Steuereinrichtung verbunden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist zumindest ein Teil der Steuereinrichtung als Steuerplatine ausgebildet, die mit der Trennwand verbunden sein kann. Beispielsweise erfolgt ein unmittelbares Verschrauben oder anderweitiges Befestigen der Steuerplatine auf der dem Vakuumbereich in der Vakuumpumpe abgewandten Seite der Trennwand.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ferner eine Basisplatte oder ein Basiselement vorgesehen. Dieses ist vorzugsweise an der Trennwand befestigt, wobei dies unmittelbar oder mittelbar erfolgen kann. In besonders bevorzugter Ausführungsform dient die Basisplatte bzw. das Basiselement zum Befestigen der Steuerplatine. Auch kann in weiterer bevorzugter Ausführungsform ein Befestigen des Steckkontakts an der Basisplatte bzw. dem Basiselement erfolgen.

Zur Montage ist es bei dieser bevorzugten Ausführungsform bevorzugt, dass die Steuerplatine zunächst an der Basisplatte bzw. dem Basiselement insbesondere durch Schrauben fixiert wird. Der Steckkontakt oder ein den Steckkontakt tragendes Element wird sodann vorzugsweise ebenfalls über Schrauben an der Basisplatte bzw. dem Basiselement gehalten, jedoch noch nicht fixiert, sodass der Steckkontakt noch beweglich ist. Im nächsten Schritt wird sodann die Basisplatte bzw. das Basiselement mit der Trennwand verbunden wobei hierbei ein Aufstecken des Steckkontakts auf die Stromdurchführung erfolgt. Aufgrund der noch nicht festen Verbindung zwischen Steckkontakt und Basisplatte bzw. Basiselement ist ein Einbringen von Kräften oder Momenten in die Stromdurchführung vermieden. Anschließend erfolgt ein Fixieren der Basisplatte bzw. des Basiselements an

der Trennwand oder einen anderen Teil der Pumpe bzw. des Pumpengehäuses. Erst nach dieser Fixierung und somit der Definition der Lage der Steuerplatine erfolgt ein Fixieren des Steckkontakts an der Basisplatte bzw. dem Basiselement insbesondere durch Festziehen der entsprechenden Schrauben. Hierdurch ist sichergestellt, dass gegebenenfalls vorhandene Toleranzen zunächst ausgeglichen sind bevor der Steckkontakt fixiert ist. Der Steckkontakt wird erst nach Ausgleich der Toleranzen fixiert.

Bei beiden vorstehenden Ausführungsformen, bei denen das Fixieren der Steuerplatine entweder an der Trennwand oder der Basisplatte erfolgt, ist es bevorzugt, dass der Steckkontakt über ein flexibles Kabel, welches ein Teil des zweiten Stromleiters darstellt, mit der Steuerplatine verbunden ist. Des Weiteren ist es hierbei insbesondere zur Vereinfachung der Montage bevorzugt, dass der Steckkontakt über mindestens einen Verbindungssteg mit der Steuerplatine verbunden ist. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass auch das Vorsehen des Steckkontakts, wie auch der anderen elektronischen Bauteile, die auf der Platine angeordnet sind, automatisch erfolgen kann.

Der mindestens eine Verbindungssteg ist hierbei unmittelbar mit dem Steckkontakt verbunden oder es ist zusätzlich eine Trägerplatte vorgesehen. Die Trägerplatte ist sodann mit mindestens einem Verbindungssteg mit der Steuerplatine verbunden, wobei die Trägerplatte den Steckkontakt trägt. Bei der Trägerplatte kann es sich um einen Teil eines plattenförmigen Hauptträgers der Platine handeln. Die Trägerplatte kann hierbei beispielsweise durch entsprechende Ausnehmungen in der Platine hergestellt sein, so dass lediglich der mindestens eine Verbindungssteg stehen bleibt. Bei dieser besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Trägerplatte auf einfache Weise herstellbar und der Steckkontakt kann auf einfache Weise, insbesondere automatisch, auf der Trägerplatte angeordnet werden.

Der mindestens eine Verbindungssteg weist in einer bevorzugten Weiterbildung eine gewisse Flexibilität auf. Diese kann durch eine relativ

dünne Ausgestaltung des mindestens einen Verbindungsstegs realisiert werden. Besonders bevorzugt ist es, dass der mindestens eine Verbindungssteg durchtrennbar ist. Es ist somit möglich, insbesondere vor der Montage der Steuerplatine auf der Basisplatte oder Trennwand den mindestens einen Verbindungssteg zu durchtrennen. Es ist somit möglich, die Trägerplatte, die den Steckkontakt trägt, beispielsweise über eine Schraubverbindung fest mit der Basisplatte oder der Trennwand zu verbinden. Dies ist ebenfalls bei der Steuerplatine möglich.

Zum Ausgleich von Toleranzen erfolgt bei der Montage der Steuerplatine an der Trennwand, vorzugsweise zunächst ein Aufliegen der Steuerplatine auf der Trennwand, wobei gleichzeitig das Aufstecken des Steckkontakts auf den Pins der Stromdurchführung erfolgt. Im nächsten Schritt kann der Steckkontakt, insbesondere die Trägerplatte des Steckkontakts, beispielsweise über die Schraubverbindung, fest mit der Trennwand verbunden werden, wobei vor dieser Verbindung ggf. ein Durchtrennen des mindestens einen Verbindungsstegs erfolgt. Im nächsten Schritt kann sodann ein festes Verbinden der Steuerplatine auf der Trennwand, insbesondere ebenfalls durch eine Schraubverbindungen, erfolgen.

Zum Ausgleich der Toleranzen erfolgt bei der Montage der Steuerplatine auf der Basisplatte zunächst ein Befestigen der Steuerplatine auf der Basisplatte. Anschließend erfolgt ein leichtes Befestigen des Steckkontakts bzw. der Trägerplatte des Steckkontakts an der Basisplatte wobei noch kein endgültiges Fixieren erfolgt. Anschließend wird die Basisplatte mittelbar oder unmittelbar mit der Trennwand insbesondere über Schraubverbindungen fest verbunden, wobei zuvor ein Aufstecken des lose mit der Basisplatte verbundenen Steckkontakts erfolgt. Hierbei erfolgt insbesondere vor diesem Montageschritt ein Durchtrennen des mindestens einen Verbindungsstegs. Anschließend erfolgen ein Fixieren der Basisplatte bzw. des Basiselements an der Trennwand und zuletzt ein Fixieren des Steckkontakt bzw. der Trägerplatte des Steckkontakts an der Basisplatte.

Bei beiden vorstehend beschriebenen Befestigungsvarianten der Steuerplatine erfolgt, sofern die Verbindungsstege flexibel oder durchtrennt sind, kein Einleiten von Kräften und Spannungen über den Steckkontakt in die Stromdurchführung. Auftretende Toleranzen, die zu Spannungen führen können, werden durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des insbesondere auf der Trägerplatte vorgesehenen Steckkontakts in Verbindung mit durchtrennbaren oder flexiblen Verbindungsstegen ausgeglichen.

Ferner betrifft die Erfindung eine Vakuumpumpe mit einer in einem Pumpengehäuse angeordneten, insbesondere drehbar gelagerten Rotorwelle. Diese trägt mindestens ein Rotorelement. Ferner ist in dem Pumpengehäuse mindestens ein mit dem Rotorelement zusammenwirkendes Statorelement angeordnet. Des Weiteren ist entsprechend der Antriebs- und Steuereinrichtung erfindungsgemäß eine Trennwand zur Abgrenzung eines Vakuumbereichs vorgesehen. Die Trennwand weist ebenfalls eine Stromdurchführung mit beispielsweise Pins oder dergleichen auf. Die Antriebseinrichtung und/ oder andere elektrische Einrichtungen sind hierbei auf einer Seite der Trennwand, die insbesondere einen Teil des Pumpengehäuses darstellt, und die Steuereinrichtung auf der anderen Seite angeordnet. Die elektrische Einrichtung ist hierbei in einem Vakuumbereich der Pumpe angeordnet, wobei die Steuereinrichtung in einem Bereich mit geringerem Vakuum, insbesondere Atmosphärendruck, angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist, wie vorstehend anhand der Antriebs- und Steuereinrichtung beschrieben, ein erster Stromleiter mit der Antriebseinrichtung und ein zweiter Stromleiter mit der Steuereinrichtung verbunden, wobei der zweite Stromleiter einen unmittelbar mit der Stromdurchführung verbundenen Steckkontakt aufweist. Die erfindungsgemäße Vakuumpumpe ist vorzugsweise wie vorstehend anhand der unterschiedlichen Ausführungsformen der Antriebs- und Steuereinrichtung beschrieben, weitergebildet. Die einzelnen vorstehend beschriebenen Merkmale der Antriebs- und Steuereinrichtung stellen somit ebenfalls bevorzugte Merkmale der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe dar.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen und Montieren einer Steuerplatine für eine Vakuumpumpe.

Zunächst wird ein Platinenträger mit einem Hauptträger und einer Trägerplatte hergestellt. Der Hauptträger des Platinenträgers dient zur Aufnahme von Elektronikbauteilen und dergleichen. Die Trägerplatte dient zur Aufnahme des Steckkontakts und ist erfindungsgemäß über mindestens einen Verbindungssteg mit dem Hauptträger verbunden.

Nach dem Herstellen des Platinenträgers erfolgt ein Bestücken des Hauptträgers mit Elektronikbauteilen, wobei dies in bevorzugter Ausführungsform automatisch bzw. automatisiert erfolgt. Anschließend wird ein Steckkontakt auf der Trägerplatte angeordnet, wobei auch dies vorzugsweise wiederum automatisch bzw. automatisiert erfolgen kann. Erfindungsgemäß erfolgt zur oder während der Montage ein Durchtrennen des mindestens einen Verbindungsstegs. Hierdurch kann der vorstehend anhand der erfindungsgemäßen Antriebs- und Steuereinrichtung sowie der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe beschriebene Toleranzausgleich auf einfache Weise realisiert werden.

Zur Herstellung des Platinenträgers ist es beispielsweise bevorzugt, diesen aus einem einstückigen flächigen Trägermaterial, das üblicherweise für Elektronikplatinen verwendet wird, herzustellen, wobei die den Steckkontakt aufnehmende Trägerplatte derart hergestellt wird, dass Aussparungen erzeugt werden. Hierbei sind die Aussparungen derart ausgebildet, dass mindestens ein Verbindungssteg zum Halten der Trägerplatte stehenbleibt. Die Aussparungen können durch Ausfräsen, Ausschneiden oder dergleichen hergestellt werden.

Die Montage der Steuerplatine, d.h. des Hauptträgers und/ oder der Trägerplatte erfolgt vorzugsweise wie vorstehend beschrieben auf der Trennwand, die einen Vakuumbereich begrenzt oder auf der Basisplatte.

Hierbei erfolgt, wie vorstehend anhand der Vakuumpumpe beschrieben, vorzugsweise ein unmittelbares Aufstecken des Steckkontakts auf die Stromdurchführung bzw. die entsprechenden Pins.

Das Verfahren ist, wie vorstehend anhand der unterschiedlichen Ausführungsformen der Antriebs- und Steuereinrichtung sowie der Vakuumpumpe beschrieben, vorteilhaft weitergebildet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer auf einer Basisplatte montierten Antriebs- und Steuereinrichtung,
- Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine Steuerplatine und einen Steckkontakt,
- Figur 3 eine schematische Schnittansicht einer auf einer Trennwand montierten Antriebs- und Steuereinrichtung,
- Figur 4 eine schematische Draufsicht einer weiteren Ausführungsform einer Steuerplatine und eines Steckkontakts,
- Figur 5 eine schematische Schnittansicht der in Figur 4 dargestellten Steuerplatine und des Steckkontakts und
- Figur 6 eine schematische Schnittansicht der in Figur 5 dargestellten Steuerplatine mit bestücktem Steckkontakt.

Eine Steuereinrichtung weist im dargestellten ersten Ausführungsbeispiel (Figur 1 und 2) eine Vielzahl nur schematisch dargestellter Elektronikbauteile 10 auf, die auf einer Platine 12 angeordnet sind. Die Platine 12 ist beispielsweise mit einem Frequenzumrichter, einer zusätzlichen Steuereinrichtung oder dergleichen verbunden. Zum Antrieb einer Vakuumpumpe ist eine schematisch dargestellte Antriebseinrichtung 14 wie ein Elektromotor vorgesehen. Der Elektromotor ist hierbei üblicherweise unmittelbar mit der anzutreibenden Rotorwelle der Vakuumpumpe verbunden. Ebenso kann es sich an Stelle des Elektromotors auch um einen Temperatursensor, Drehzahlsensor und/ oder eine andere elektronische Einrichtung handeln. Die elektronische Einrichtung ist bezogen auf eine Trennwand 16 der Vakuumpumpe in einem Bereich 18 angeordnet in dem Vakuum herrscht. Die Trennwand trennt den Vakuumbereich 18 insbesondere dicht von einem Bereich 20, in dem ein geringeres Vakuum oder insbesondere Atmosphärendruck herrscht. Die Einrichtung 14 ist über Stromleitungen 22 mit Stiften 24 verbunden. Die Stifte 24 durchdringen die Trennwand und stellen somit eine Stromdurchführung dar. Die Stifte 24 sind zur Abdichtung z. B. mit Glas 26 vergossen.

In dem Bereich 20, in dem insbesondere Atmosphärendruck herrscht, sind die Stifte 24 mit einem Steckkontakt 28 verbunden. Der Steckkontakt 28 ist auf einer Trägerplatte 30 angeordnet, beispielsweise aufgeklebt. Zur elektrischen Verbindung ist die Trägerplatte 30 über ein flexibles, im dargestellten Ausführungsbeispiel als Flachkabel 32, ausgebildetes Kabel mit der Steuerplatine 12 verbunden. Die Trägerplatte 30 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel über eine Schraube 34 an einer Basisplatte 25 fixiert. Da die Verbindung zur Steuerplatine 12 nach der Montage nur noch über das flexible Flachkabel 32 im dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt, werden von der Steuerplatine 12 keine Kräfte in die Trägerplatte 30 und somit auch nicht auf die Stifte 24 übertragen. Hierdurch ist sichergestellt, dass der Verguss 26 nicht durch entsprechende Kräfte oder Spannungen beschädigt

wird. Die Basisplatte 35 ist über Schrauben 37 mit der Trennwand 16 verbunden.

Zur Montage wird in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zunächst die Steuerplatine 12 mittels der Schrauben 38 auf der Basisplatte 35 fixiert. Anschließend wird die Schraube 34 in den Steckkontakt 28 leicht eingeschraubt wobei der Steckkontakt 28 noch nicht fixiert wird, sodass dieser noch bewegbar ist. Im nächsten Montageschritt erfolgt ein Aufsetzen oder Aufstecken der Basisplatte 35 auf die Trennwand 16 wobei beispielsweise Zentrieransätze, Zentrierstifte und dergleichen vorgesehen sein können. Hierbei erfolgt ein Aufstecken des Steckkontakts 28 auf die Pins 24. Da der Steckkontakt 28 noch nicht fixiert ist, kann das Aufstecken erfolgen ohne dass entsprechende Kräfte oder Spannungen in den Verguss 26 eingebracht werden die den Verguss beschädigen könnten. Nun kann die Basisplatte 35 mittels mehrerer am Umfang verteilt angeordneter Schrauben 37 fixiert werden. Bei dieser Fixierung kann weiterhin ein leichtes Verschieben des Steckkontakts 28 erfolgen. Nach dem Fixieren der Basisplatte 35 kann auch der Steckkontakt 28 mittels der Schraube 34 fixiert werden.

Zur Herstellung der Steuerplatine 12 weist diese einen Platinenträger 42 (Figur 2) auf. Auf diesem sind die Elektronikbauteile 10, sowie Leiterbahnen, etc. angeordnet. Zum Bestücken ist die Trägerplatte 30 im dargestellten Ausführungsbeispiel über vier Verbindungsstege 44 mit dem Platinenträger 42 verbunden. Hierdurch ist es möglich auch den Stecker 28 automatisch bzw. automatisiert zu bestücken. Vor oder während der Montage auf der Basisplatte 35 werden die Verbindungsstege 44 durchtrennt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform (Figur 3) sind ähnliche und identische Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Der wesentliche Unterschied dieser Ausführungsform besteht darin, dass die Steuerplatine 12 und der Steckkontakt 28 nicht an einer Basisplatte 35 (Figur

1) sondern auf der Trennwand 16 angeordnet werden. Die Steuerplatine 12 ist mit der Trägerplatte 30, wie in Figur 2 dargestellt, über Stege 44 verbunden. Ferner ist ein Flachkabel 32 zur elektrischen Kontaktierung vorgesehen. Zur Montage werden die Stege 44 durchtrennt um Übertragungen von Kräften auf die Trägerplatte 30 und somit in die Vergussmasse 26 zu verhindern.

Zur Montage erfolgt zunächst ein Fixieren der Steuereinrichtung 12 an der Trennwand 16 mittels Schrauben 33. Gleichzeitig wird der Steckkontakt 28 auf die Pins 24 aufgesteckt, jedoch noch nicht fixiert. Eine Fixierung des Steckkontakts 28 erfolgt erst nachdem die Steuerplatine 12 mittels der Schrauben 33 an der Trennwand 16 fixiert ist. Die Fixierung des Steckkontakts 28 erfolgt sodann mittels Schrauben 29.

In den Figuren 4 – 6 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer Steuerplatine sowie eines Steckkontakts dargestellt. Es handelt sich hierbei um eine selbständige Erfindung die gegebenenfalls, wie vorstehend anhand der beiden Ausführungsformen erörtert, beispielsweise mit einer Trennwand 16 oder einer Basisplatte 35 verbunden werden kann. Die in den Figuren 4 – 6 dargestellte Steuerplatine 46 ist ebenfalls mit mehreren Elektronikbauteilen 10 bestückt. Eine Trägerplatte 48 ist außerhalb der Steuerplatine 46 angeordnet. Gegebenenfalls können zum Bestücken eines Platinenträgers 50 sowie der Trägerplatte 48 Verbindungsstege 52 vorgesehen sein, die sodann zur Montage durchtrennt werden. Gegebenenfalls können die Verbindungsstege 52 jedoch auch entfallen. Über Leitungen 54, die auch als Flachkabel ausgebildet sein können, ist die Steuerplatine 46 mit der Trägerplatte 48 bzw. einem auf der Trägerplatte 48 angeordneten Steckkontakt 28 verbunden. Gegebenenfalls kann die Trägerplatte bzw. Platine 48 auch entfallen. Die Leitungen 54 bzw. ein entsprechendes Flachkabel ist bei dieser Ausführung sodann unmittelbar mit dem Steckkontakt 28 verbunden.

Insbesondere wenn Verbindungsstege 52 vorgesehen sind kann ein automatisches Bestücken der Platine 46 sowie der Trägerplatte 48 erfolgen.

Zur Montage werden die Stege 52, sofern diese vorhanden sind, durchtrennt und die Trägerplatte 48 wird zusammen mit dem Steckkontakt 28 aus der in Figur 5 dargestellten Lage in die in Figur 6 dargestellte Lage gebracht. Hierzu sind in dem Platinenträger 50 Durchgangsbohrungen 56 vorgesehen. Im Wesentlichen zylindrische Ansätze 58 des Steckkontakts 54 werden zur Montage durch die Bohrungen 56 gesteckt, wobei der Durchmesser der Bohrungen 56 größer als derjenige der zylindrischen Ansätze 58 ist. Zur Montage kann sodann der Steckkontakt 28 über Schrauben 60 beispielsweise an einer Trennwand 16 oder einer Basisplatte 35, entsprechend der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen, fixiert werden. Dies kann mittels zwei Schrauben 60 erfolgen. Der Steckkontakt 28 wird bei der Montage wiederum auf die Pins 24 gesteckt, wobei auf Grund der mechanischen Trennung zwischen dem Steckkontakt 28 und der Steuerplatine 46 das Einleiten von Kräften oder Spannungen in den Verguss 26 vermieden ist.

Patentansprüche

1. Antriebs- und Steuereinrichtung für eine Vakuumpumpe, mit

einer in einem Vakuumbereich (18) einer Vakuumpumpe angeordneten elektrischen Einrichtung (14),

einer außerhalb des Vakuumbereichs (18) der Vakuumpumpe angeordnete Steuereinrichtung (12,46),

einer Trennwand (16) zur Begrenzung des Vakuumbereichs (18) und

einer vakuumdicht in der Trennwand (16) angeordneten Stromdurchführung (24), die über erste Stromleiter (22) mit der elektrischen Einrichtung (14) und über zweite Stromleiter (28,32) mit der Steuereinrichtung (12,46) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der zweite Stromleiter (28,32) einen unmittelbar mit der Stromdurchführung (24) verbundenen Steckkontakt (28,58) aufweist, der vor der Montage über mindestens einen Verbindungssteg (44) mit der Steuereinrichtung (12) verbunden ist.
2. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12,46) eine mit der Trennwand (16) verbundene Steuerplatine (12,46) aufweist.
3. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass der Steckkontakt (28,58) an der Trennwand (16) befestigt ist.

4. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12,46) an einer Basisplatte (35) befestigt ist, die vorzugsweise an der Trennwand (16) befestigt ist.
5. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Steckkontakt (28,58) an der Basisplatte (35) befestigt ist.
6. Antriebs- und Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 5 dadurch gekennzeichnet, dass der Steckkontakt (28,58) über einen flexiblen Leiter (32) mit der Steuerplatine (12,46) verbunden ist.
7. Antriebs- und Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6 dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Verbindungssteg (44,52) des Steckkontakts (28,58) mit der Steuerplatine (12,46) verbunden ist.
8. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass der Steckkontakt (28,58) auf einer Trägerplatte (30) angeordnet ist, und die Verbindungsstege (44,52) mit der Trägerplatte (30) verbunden sind.
9. Antriebs- und Steuereinrichtung nach Anspruch 7 oder 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstege (44,52) zur toleranzausgleichenden Montage durchtrennt sind.
10. Vakuumpumpe, mit

einer in einem Schöpfraum angeordneten Rotorwelle die mindestens ein Rotorelement trägt,

- 16 -

mindestens ein im Pumpengehäuse angeordnetes mit dem mindestens einen Rotorelement zusammenwirkendes Statorelement,

einer in einem Vakuumbereich (18) der Vakuumpumpe angeordneten elektrischen Einrichtung (14)

einer außerhalb des Vakuumbereichs (18) der Vakuumpumpe angeordneten Steuereinrichtung (12,46),

einer Trennwand (16) zur Begrenzung des Vakuumbereichs (18) und

einer vakuumdicht in der Trennwand (16) angeordneten Stromdurchführung (24), die über erste Stromleiter (22) mit der Antriebseinrichtung (14) und über zweite Stromleiter (28,32) mit der Steuereinrichtung (12,46) verbunden ist

dadurch gekennzeichnet, dass

der zweite Stromleiter (28,32) einen unmittelbar mit der Stromdurchführung (24) verbundenen Steckkontakt (28,58) aufweist, der vor der Montage über mindestens einen Verbindungssteg (44,52) mit der Steuereinrichtung (12,46) verbunden ist.

11. Verfahren zum Herstellen und Montieren einer Steuerplatine für eine Vakuumpumpe, mit den Schritten:

Herstellen eines Platinenträgers mit einem Hauptträger (42) und einer über mindestens einen Verbindungssteg (44,52) mit dem Hauptträger (42,50) verbundenen Trägerplatte (30,48),

Bestücken des Hauptträgers (42,50) mit Elektronikbauteilen (10),

Anordnen eines Steckkontakts (28,58) auf der Trägerplatte (30,48) und

Durchtrennen des mindestens einen Verbindungsstegs (44,52) zur bzw. während der Montage.

12. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem die Montage des Hauptträgers (42,50) und/ oder der Trägerplatte (30,48) auf einer Trennwand (16) bzw. einer Basisplatte (35) einer Antriebs- und Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 9 erfolgt, wobei vorzugsweise der Steckkontakt (28,58) unmittelbar mit der Stromdurchführung (24) insbesondere durch Auf- oder Einstecken verbunden wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem der Steckkontakt (28,58) insbesondere von einer Außenseite nach dem Aufstecken auf die Stromdurchführung (24) an der Basisplatte (35) befestigt wird.