



(11)

**EP 2 827 314 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.01.2015 Patentblatt 2015/04**

(51) Int Cl.:  
**G08C 19/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14169692.2**

(22) Anmeldetag: **23.05.2014**

(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**

(30) Priorität: **20.06.2013 DE 102013106474**

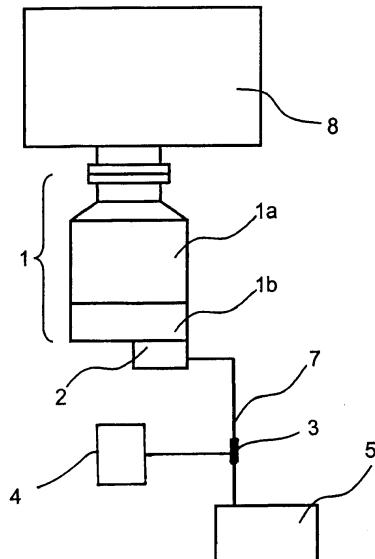
(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum GmbH  
35614 Aßlar (DE)**

(72) Erfinder: **Böttcher, Jochen  
35394 Gießen (DE)**

(74) Vertreter: **Knefel, Cordula  
Wertherstrasse 16  
35578 Wetzlar (DE)**

(54) **Vakuumanordnung mit einem Vakuumgerät sowie Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vakuumanordnung mit einem Vakuumgerät, welche eine zentrale Steuereinrichtung für das Vakuumgerät und eine Kommunikationsleitung zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung aufweist, bei der in und/oder an der Kommunikationsleitung eine zusätzliche Vorrichtung zum Erfassen der in der Kommunikationsleitung kommunizierten Daten angeordnet ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten, bei dem die Daten ohne Unterbrechung der Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung von einer Vorrichtung erfasst werden.



**EP 2 827 314 A1**

**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vakumanordnung mit einem Vakuumgerät sowie ein Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik (DE 10 2006 045 024 A1) ist eine Vakumanordnung mit einem Vakuumgerät bekannt, wobei das Vakuumgerät ein Kommunikationsmodul aufweist sowie ein Kontrollgerät mit einem Funkmodul.

**[0003]** Derartige Vakuumgeräte, die mit einer zentralen Steuereinrichtung mittels einer Kommunikationsleitung verbunden sind, weisen den Nachteil auf, dass zum Beispiel bei einer Wartung des Vakuumgerätes keine lokalen Daten abrufbar sind.

**[0004]** Insbesondere bei der Inbetriebnahme oder zu Wartungszwecken ist es häufig erwünscht, eine lokale Kontrolle wesentlicher Parameter durchführen zu können. Hierzu ist es gemäß dem Stand der Technik erforderlich, die Kommunikation mit der zentralen Steuerung zu unterbrechen, um lokal ein Anzeigegerät anzuschließen.

**[0005]** Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine Vakumanordnung mit einem Vakuumgerät anzugeben, mit der eine lokale Kontrolle des Vakuumgerätes möglich ist. Darüber hinaus soll ein verbessertes Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten angegeben werden.

**[0006]** Dieses technische Problem wird durch eine Vakumanordnung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 17 gelöst.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vakumanordnung mit einem Vakuumgerät, welche eine zentrale Steuereinrichtung für das Vakuumgerät und eine Kommunikationsleitung zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass in und/oder an der Kommunikationsleitung eine zusätzliche Vorrichtung zum Erfassen der in der Kommunikationsleitung kommunizierten Daten angeordnet ist.

**[0008]** Unter Vakumanordnung im Sinne der vorliegenden Erfindung wird eine Anordnung mit einem Vakuumgerät verstanden, die zusätzlich eine zentrale Steuereinrichtung für das Vakuumgerät aufweist. Zu der Vakumanordnung gehört auch eine Kommunikationsleitung zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung.

**[0009]** Die zusätzliche Vorrichtung, die in und/oder an der Kommunikationsleitung zum Erfassen der in der Kommunikationsleitung kommunizierten Daten angeordnet ist, erlaubt die Erfassung der lokalen Daten des entsprechenden Vakuumgerätes, so dass die wesentlichen Parameter, wie zum Beispiel Drehzahl, Druck, Leistung, Softwarestand, Temperatur und dergleichen abge-

fragt werden können. Diese Erfassung ist insbesondere bei der Inbetriebnahme oder zu Wartungszwecken vorteilhaft, um die lokale Kontrolle des Vakuumgerätes zu erzielen.

**[0010]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Vorrichtung zusätzlich als eine Daten auswertende und/oder Daten anzeigenende Vorrichtung ausgebildet. Hierdurch ist es möglich, die lokal erfassten Daten unmittelbar anzuzeigen, beispielsweise für die Inbetriebnahme oder Wartung des Vakuumgerätes. Eine Auswertung der Daten kann ebenfalls sinnvoll sein, damit bei der Wartung oder Inbetriebnahme Fehler leicht ermittelt werden können.

**[0011]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung als eine die Daten während einer unterbrechungsfreien Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung erfassende Vorrichtung ausgebildet.

**[0012]** Die Erfindung wird gemäß dieser Ausführungsform zeitweise oder dauerhaft in und/oder an der Kommunikationsleitung zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuerung angeordnet. Die Vorrichtung liest die vorbeikommenden Daten mit. Es kann eine Auswahl getroffen werden, welche der Daten in der Vorrichtung lokal angezeigt werden sollen.

**[0013]** Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass die Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung nicht unterbrochen wird, sondern dass diese unbeeinflusst weiter durchgeführt wird und dass die Vorrichtung gemäß der Erfindung sämtliche oder nur ausgewählte, in der Kommunikationsleitung kommunizierten Daten erfasst und nach den Wünschen des Benutzers weiter verarbeitet, das heißt auswertet und/oder anzeigt.

**[0014]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei ausbleibender Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinrichtung und dem Vakuumgerät die Vorrichtung zusätzlich als eine Daten abfragende und/oder das Vakuumgerät steuernde Vorrichtung ausgebildet ist. Die Kommunikation bleibt beispielsweise aus, wenn die zentrale Steuerungseinrichtung noch nicht angeschlossen oder projektiert ist. Auch bei einem Ausfall der zentralen Steuereinrichtung bleibt die Kommunikation aus. In diesem Fall der ausbleibenden Kommunikation kann die erfindungsgemäße Vorrichtung selbst zeitweise automatisch oder manuell Daten bei dem Vakuumgerät abfragen und/oder Einstellungen an dem Vakuumgerät vornehmen.

In diesem Fall verhält sich die erfindungsgemäße Vorrichtung wie ein normales Bediengerät. Sobald die Kommunikation mit der zentralen Steuerung einsetzt, was abhängig von der Topologie - in oder an der Kommunikationsleitung - durch direkten Empfang oder Beurteilung der Signalqualität erfolgen kann, erfolgt keine aktive Teilnahme mehr an der Kommunikation, das heißt, es werden von der erfindungsgemäßen Vorrichtung keine Telegramme mehr gesendet, sondern nur wie gemäß der Hauptausführungsform der Erfindung vorgesehen,

die vorbeikommenden Daten beobachtet und/oder ausgewertet. Das bedeutet, dass die Vorrichtung ausschließlich bei ausbleibender Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung selbst aktiv Daten bei dem Vakuumgerät abfragt und/oder Einstellungen an dem Vakuumgerät vornimmt.

**[0015]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann der Anschluss in oder an der Kommunikationsleitung galvanisch erfolgen. Hierbei erfolgt ein direkter Anschluss an die Kommunikationsleitung, wodurch einfache Komponenten verwendbar sind oder eine Filterung und Bearbeitung des Datenverkehrs möglich ist.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist entweder ein zusätzlicher Teilnehmer (ein Anschluss) oder eine eingeschleifte Vorrichtung (zwei unabhängige Ports) vorgesehen.

**[0017]** Ist der Anschluss als eingeschleifte Vorrichtung ausgebildet, wird die durchgehende Kommunikationsleitung unterbrochen und durch einen Umweg wieder geschlossen, das heißt, die Umwegleitung wird in die durchgehende Leitung eingeschleift.

**[0018]** Es besteht auch die Möglichkeit, andere galvanische Anschlüsse vorzusehen.

**[0019]** Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Vorrichtung auch einen nicht-galvanischen Anschluss aufweisen. Bei der galvanischen Trennung liegt eine elektrische Trennung zwischen zwei leitfähigen Gegenständen, beispielsweise Stromkreisen, vor. Über entsprechende Kopplungsglieder werden zwischen den leitfähigen Gegenständen elektrische Leistungen oder Signale übertragen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, dass die Vorrichtung als eine die Daten der Kommunikationsleitung induktiv oder kapazitiv erfassende Vorrichtung ausgebildet ist. Hierbei ist kein direkter Anschluss an die Kommunikationsleitung erforderlich.

**[0020]** Die Kommunikationsleitung kann gemäß der Erfindung als RS485 oder als Profibus ausgebildet sein. Aufgrund der symmetrischen Signalübertragung ist RS485 durch eine hohe Toleranz gegenüber elektromagnetischen Störungen gekennzeichnet. Andere Arten von Kommunikationsleitungen sind ebenfalls möglich.

**[0021]** Die Vorrichtung gemäß der Erfindung kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung als eine die kommunizierten Daten ändernde Vorrichtung ausgebildet sein. Die Vorrichtung kann also bei geeigneter Anschaltung auch die laufende Kommunikation beeinflussen, zum Beispiel Telegramme filtern, Dateninhalte um Informationen ergänzen oder ändern.

**[0022]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann die Vorrichtung auch den Datenverkehr und/oder die Daten aufzeichnen. Hierdurch ist die Protokollierung möglicher Fehler durchführbar.

**[0023]** Vorteilhaft weist die Vorrichtung Bedienelemente und/oder eine optische Anzeigevorrichtung und/oder eine akustische Anzeigevorrichtung auf. Im einfachsten Fall können Indikatoren, zum Beispiel LED's

zur Anzeige von Daten oder Betriebszuständen vorgesehen sein. Zusätzlich können Bedienelemente wie Taster oder Schalter vorgesehen sein, um beispielsweise einen Betriebsmodus oder die anzugegenden Daten zu wählen. Darüber hinaus können auch Displays zur Anzeige von Zeichen oder Grafiken Verwendung finden bis hin zum reinen Betriebsmodus in üblichen Bedien- und Anzeigegeräten. Es ist auch möglich, gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, akustische Signale vorzusehen, zum Beispiel zur Warnung bei Überschreitung voreingestellter Werte.

**[0024]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Vakuumgerät als Vakuumpumpe oder als Vakuummessmittel, beispielsweise als Messröhre, ausgebildet. Insbesondere bei diesen Geräten ist der Einsatz einer Kommunikation zwischen zentraler Steuereinrichtung und Vakuumgerät nicht unterbrechenden Vorrichtung von Vorteil.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten zeichnet sich dadurch aus, dass die Daten ohne Unterbrechung der Kommunikation zwischen dem Datengerät und der zentralen Steuereinrichtung von einer Vorrichtung erfasst werden.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinrichtung und dem Vakuumgerät ungehindert weiter fortgeführt werden kann und trotzdem die Daten ohne Unterbrechung der Kommunikation lokal erfasst werden. Diese Daten können zum Beispiel zusätzlich ausgewertet oder angezeigt werden. Dieses Verfahren ist insbesondere bei der Inbetriebnahme oder Wartung eines Vakuumgerätes vorteilhaft einsetzbar, da in diesem Fall lediglich die erforderlichen, das heißt gewünschten Daten, die ohnehin zwischen der zentralen Steuerungseinrichtung und dem Vakuumgerät mittels der Kommunikationsleitung kommuniziert werden, von der Vorrichtung erfasst und bei Bedarf angezeigt oder ausgewertet werden.

**[0027]** Damit ist es möglich, ein Vakuumgerät lokal in Betrieb zu nehmen oder zu warten.

**[0028]** Sollte die Kommunikation zwischen Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung ausbleiben, ist es möglich, dass die Vorrichtung ausschließlich bei ausbleibender Kommunikation automatisch oder manuell Daten des Vakuumgerätes abfragt und/oder das Vakuumgerät steuert. Die Kommunikation kann ausbleiben, wenn eine zentrale Steuereinrichtung noch nicht angeschlossen oder projektiert ist, oder wenn die zentrale Steuereinrichtung einen Fehler aufweist. In diesem Fall ist es möglich, dass die Vorrichtung Aufgaben der zentralen Steuereinrichtung übernimmt, um das Vakuumgerät zu steuern.

**[0029]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Daten über einen galvanischen Anschluss an der Kommunikationsleitung erfasst. Der galvanische Anschluss kann beispielsweise als zusätz-

licher Teilnehmer ausgebildet sein, das heißt, es ist ein Anschluss in der Kommunikationsleitung vorgesehen. Bei dieser Ausführung sind einfache Komponenten verwendbar. Es kann auch ein Anschluss vorgesehen sein, der als eine eingeschleifte Vorrichtung mit zwei unabhängigen Ports ausgebildet ist. Durch diese Art des Anschlusses ist die Filterung und Bearbeitung des Datenverkehrs möglich.

**[0030]** Es ist auch möglich, die Daten über einen nicht-galvanischen Anschluss zu erfassen. Das bedeutet, dass eine galvanische Trennung zwischen der Erfassungsvorrichtung und der Kommunikationsleitung vorliegt. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass keine zusätzlichen Steckverbinder notwendig sind. Die Ankopplung ist an jeder geeigneten Stelle ohne Eingriff in die Kommunikationsleitung möglich und es ist darüber hinaus die größte Rückwirkungsfreiheit erzielbar. In diesem Fall werden die Daten der Kommunikationsleitung beispielsweise induktiv oder kapazitiv erfasst.

**[0031]** Diese Erfassungsarten haben sich als vorteilhaft wegen der zuverlässigen Arbeitsweise herausgestellt.

**[0032]** Als Kommunikationsleitung wird vorzugsweise ein RS485-Standard oder ein Profibus verwendet. Andere Arten der Kommunikationsleitung sind gemäß der Erfindung auch möglich.

**[0033]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Vorrichtung die kommunizierten Daten während der Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung verändern. Bei geeigneter Anschaltung der Vorrichtung kann die Vorrichtung die laufende Kommunikation beeinflussen, zum Beispiel Telegramme filtern, Dateninhalte um Informationen ergänzen oder ändern. Eine Aufzeichnung des Datenverkehrs und/oder der Daten ist ebenfalls denkbar und vorteilhaft, um die Abläufe über einen kürzeren oder längeren Zeitraum zu protokollieren.

**[0034]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass als Vakuumgerät eine Vakuumpumpe oder ein Vakuummessmittel, beispielsweise eine Messröhre verwendet wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist bei diesen Geräten besonders vorteilhaft einsetzbar.

**[0035]** Die erfindungsgemäße Vakuumanordnung wie auch das erfindungsgemäße Verfahren ist auf Vakuumanwendungen beschränkt. Das Verfahren und die Vakuumanordnung weisen den Vorteil gegenüber dem Stand der Technik auf, dass sie kompakte und günstige Bauformen zum vorteilhaften Einsatz bei Inbetriebnahme und bei dem Betrieb von Vakuumanlagen und Vakuumanwendungen möglich machen.

**[0036]** Die Vakuumanordnung mit einem Vakuumgerät und der Vorrichtung zum Erfassen der in der Kommunikationsleitung kommunizierten Daten kann, wie schon ausgeführt, eine Anzeige aufweisen. Diese Anzeige kann beispielsweise in Form von Indikatoren, zeichenbasierten, grafischen oder gemischten Displays, als akustische Geber, als digitale oder analoge Ausgänge

und/oder als Relais ausgebildet sein.

**[0037]** Die Einflussnahme der erfindungsgemäßen Vakuumanordnung auf die Anzeige oder die Bedienung kann beispielsweise durch automatisches Durchrollen aller relevanten Werte durch eine manuelle Auswahl durch Tasten und/oder durch Änderung der Betriebsart ausgebildet sein.

**[0038]** Die erfindungsgemäße Vakuumanordnung wie auch das erfindungsgemäße Verfahren erlauben eine lokale und rückwirkungsfreie Erfassung von Daten in Vakuumanlagen, das heißt in Vakuumanordnungen mit einem Vakuumgerät. Diese lokal und rückwirkungsfrei erfassten Daten können ebenfalls lokal und rückwirkungsfrei ausgewertet und angezeigt werden.

**[0039]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der zugehörigen Zeichnung, in der mehrere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vakuumanordnung nur beispielhaft dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vakuumanordnung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer nicht-galvanischen Ankopplung an die Kommunikationsleitung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer galvanischen Ankopplung an einer Kommunikationsleitung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer 2-Port-Ankopplung.

**[0040]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vakuumanordnung. An einem Rezipienten 8 ist ein Vakuumgerät 1 angeschlossen. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um eine Vakuumpumpe 1a mit angeflanschter Steuerelektronik 1b. Die Steuerelektronik 1b kann wahlweise angeflanscht oder räumlich getrennt und über ein Kabel mit der Vakuumpumpe 1a verbunden sein. Es kann sich bei dem Vakuumgerät 1 auch um ein steuerbares Ventil, eine Messröhre oder dergleichen handeln. Das Vakuumgerät 1 weist ein Kommunikationsmodul 2 auf, welches im gezeigten Beispiel direkt an der Steuerelektronik 1b angeordnet ist. Es kann jedoch auch getrennt von diesem sein, beispielsweise in einem benachbarten Schaltschrank, und dann über ein Kabel mit dem Vakuumgerät 1 in Verbindung stehen.

**[0041]** Die Steuerelektronik 2 ist über eine Kommunikationsleitung 7 mit einer zentralen Steuereinrichtung 5 verbunden. An der zentralen Steuereinrichtung 5 können weitere Vakuumgeräte (nicht dargestellt) über weitere Kommunikationsleitungen (ebenfalls nicht dargestellt) verbunden sein.

**[0042]** Über einen Anschluss 3 ist eine Vorrichtung 4 an der Kommunikationsleitung 7 angekoppelt. Die Vorrichtung 4 erfasst Daten, die in der Kommunikationslei-

tung 7 zwischen dem Vakuumgerät 1 und der zentralen Steuereinrichtung 5 ausgetauscht werden. Die Erfassung erfolgt, ohne dass die Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät 1 und der zentralen Steuereinrichtung 5 unterbrochen wird.

**[0043]** Die Vorrichtung 4 erfasst die in der Kommunikationsleitung 7 kommunizierten Daten entweder zeitweise oder dauerhaft. Die Vorrichtung 4 erfasst hierzu die wesentlichen Parameter wie Drehzahl, Druck, Leistung, Temperatur, Softwarestand und dergleichen. Die Vorrichtung 4 kann auch Steuerdaten wie beispielsweise Stellbefehle, die an das Vakuumgerät gesendet werden, beispielsweise "An/Aus", "Beschleunigen" und dergleichen versenden, nämlich wenn die Kommunikation von der zentralen Steuerung 5 ausbleibt. Dies kann der Fall sein, wenn die zentrale Steuerung ausfällt oder noch nicht angeschlossen oder projektiert ist.

**[0044]** In diesem Fall kann die Vorrichtung 4 auch automatisch oder manuell Daten bei dem Kommunikationsmodul 2 abfragen und wie schon ausgeführt, gegebenenfalls Einstellungen vornehmen. In diesem Falle verhält sich die Vorrichtung 4 wie ein normales Bediengerät. Sobald die Kommunikation mit der zentralen Steuereinrichtung 5 einsetzt, erfolgt keine aktive Teilnahme mehr an der Kommunikation, das heißt, es werden durch die Vorrichtung 4 keine Telegramme gefiltert, Dateninhalte um Informationen ergänzt oder geändert, sondern nur die in der Kommunikationsleitung 7 kommunizierten Daten werden erfasst, beobachtet und/oder ausgewertet.

**[0045]** Durch diese erfundungsgemäße Vakuumanordnung ist eine lokale Überwachung der Vakuumpumpe 1 zeitweise oder dauerhaft ohne Rückwirkung auf die Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät 1 und der zentralen Steuereinrichtung 5 möglich. Dies ist besonders vorteilhaft bei der Inbetriebnahme und der Wartung von Vakuumanlagen.

**[0046]** Fig. 2 zeigt die Kommunikationsleitung 7, an der die Vorrichtung 4 mittels einer Ankopplung 3, die als nicht-galvanische Ankopplung 6 ausgebildet ist, angeschlossen ist. Bei der nicht-galvanischen Ankopplung 6 sind keine zusätzlichen Steckverbinde notwendig. Die Anschaltung ist an jeder geeigneten Stelle der Kommunikationsleitung 7 möglich. Hierdurch wird die größte Rückwirkungsfreiheit erzielt.

**[0047]** Bei der nicht-galvanischen Ankopplung werden die Daten aus der Kommunikationsleitung 7 kontaktlos, wie zum Beispiel induktiv oder kapazitiv erfasst, ohne dass das Buskabel 7 aufgetrennt werden muss. Es ist auch eine Anbindung per Funk denkbar.

**[0048]** Gemäß Fig. 3 ist die Vorrichtung 4 über die Ankopplung 3, die als galvanische Ankopplung 9 ausgebildet ist, an der Kommunikationsleitung 7 angeschlossen. Die galvanische Ankopplung 9 bedeutet, dass analog ein weiterer Teilnehmer an der Kommunikationsleitung 7 angeschlossen ist. Diese Variante weist den Vorteil auf, dass die Ankopplung mittels einfacher Komponenten erfolgt.

**[0049]** Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel,

bei dem die Vorrichtung 4 mittels einer 2-Port-Ankopplung 10 in der Kommunikationsleitung 7 eingeschleift ist. Mit diesem Ausführungsbeispiel ist eine Filterung und Bearbeitung des Datenverkehrs möglich.

5

## Bezugszahlen

### [0050]

10	1	Vakuumgerät
	1a	Vakuumpumpe
	1b	Steuerelektronik
	2	Kommunikationsmodul
	3	Ankopplung
15	4	Vorrichtung
	5	zentrale Steuereinrichtung
	6	nicht-galvanische Ankopplung
	7	Kommunikationsleitung
	8	Rezipient
20	9	galvanische Ankopplung
	10	2-Port-Ankopplung

## Patentansprüche

25

1. Vakuumanordnung mit einem Vakuumgerät, welche eine zentrale Steuereinrichtung für das Vakuumgerät und eine Kommunikationsleitung zwischen dem Vakuumgerät und der zentralen Steuereinrichtung aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in und/oder an der Kommunikationsleitung (7) eine zusätzliche Vorrichtung (4) zum Erfassen der in der Kommunikationsleitung (7) kommunizierten Daten angeordnet ist.

30

2. Vakuumanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) als eine Daten auswertende und/oder anzeigenende Vorrichtung (4) ausgebildet ist.

40

3. Vakuumanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) als eine die Daten während einer unterbrechungsfreien Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät (1) und der zentralen Steuereinrichtung (5) erfassende Vorrichtung (4) ausgebildet ist.

45

4. Vakuumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei ausbleibender Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinrichtung (5) und dem Vakuumgerät (1) die Vorrichtung (4) zusätzlich als eine Daten abfragende und/oder das Vakuumgerät (1) steuernende Vorrichtung (4) ausgebildet ist.

55

5. Vakuumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) einen galvanischen Anschluss

- (9) an die Kommunikationsleitung (7) aufweist.
6. Vakumanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss (9) als zusätzlicher Teilnehmer ausgebildet ist. 5
7. Vakumanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss (10) als eingeschleifte Vorrichtung (4) mit zwei unabhängigen Ports ausgebildet ist. 10
8. Vakumanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) einen nicht-galvanischen Anschluss (6) aufweist. 15
9. Vakumanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) als eine die Daten der Kommunikationsleitung (7) induktiv oder kapazitiv erfassende Vorrichtung (4) ausgebildet ist.
10. Vakumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsleitung (7) als RS485 oder als Profibus ausgebildet ist. 25
11. Vakumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) als eine die kommunizierten Daten ändernde Vorrichtung (4) ausgebildet ist.
12. Vakumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) als eine die Daten und/oder einen Datenverkehr aufzeichnende Vorrichtung (4) ausgebildet ist. 30
13. Vakumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) Bedienelemente und/oder eine optische Anzeigevorrichtung und/oder eine akustische Anzeigevorrichtung aufweist.
14. Vakumanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedienelemente als Taster oder Schalter ausgebildet sind. 40
15. Vakumanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Anzeige als Indikatoren oder als wenigstens ein Display ausgebildet ist. 45
16. Vakumanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumgerät (1) als Vakuumpumpe oder als Vakuummessmittel ausgebildet ist. 50
17. Verfahren zur Erfassung von in einer Kommunikationsleitung zwischen einem Vakuumgerät und einer zentralen Steuereinrichtung kommunizierten Daten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten ohne Unterbrechung der Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät (1) und der zentralen Steuereinrichtung (5) von einer Vorrichtung (4) erfasst werden. 55
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) zusätzlich zur Erfassung der Daten die Daten auswertet und/oder anzeigen. 10
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) ausschließlich bei ausbleibender Kommunikation zwischen Vakuumgerät (1) und der zentralen Steuereinrichtung (5) automatisch oder manuell Daten des Vakuumgerätes (1) abfragt und/oder das Vakuumgerät (1) steuert.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten über einen galvanischen Anschluss (9) an der Kommunikationsleitung (7) von der Vorrichtung (4) erfasst werden. 25
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten über einen zusätzlichen Teilnehmer (9) erfasst werden.
22. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten über eine eingeschleifte Vorrichtung mit zwei unabhängigen Ports (10) erfasst werden. 30
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten über einen nicht-galvanischen Anschluss (6) erfasst werden. 35
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten der Kommunikationsleitung (7) induktiv oder kapazitiv erfasst werden. 40
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Kommunikationsleitung (7) ein RS485 oder ein Profibus verwendet wird. 45
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) die kommunizierten Daten während der Kommunikation zwischen dem Vakuumgerät (1) und der zentralen Steuereinrichtung (5) verändert. 50
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) die kommunizierten Daten und/oder den Datenverkehr aufzeichnet. 55

- 28.** Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 27, **da-durch gekennzeichnet, dass** als Vakuumgerät (1) eine Vakuumpumpe oder ein Vakuummessmittel verwendet wird.

5

10

15

20

25

30

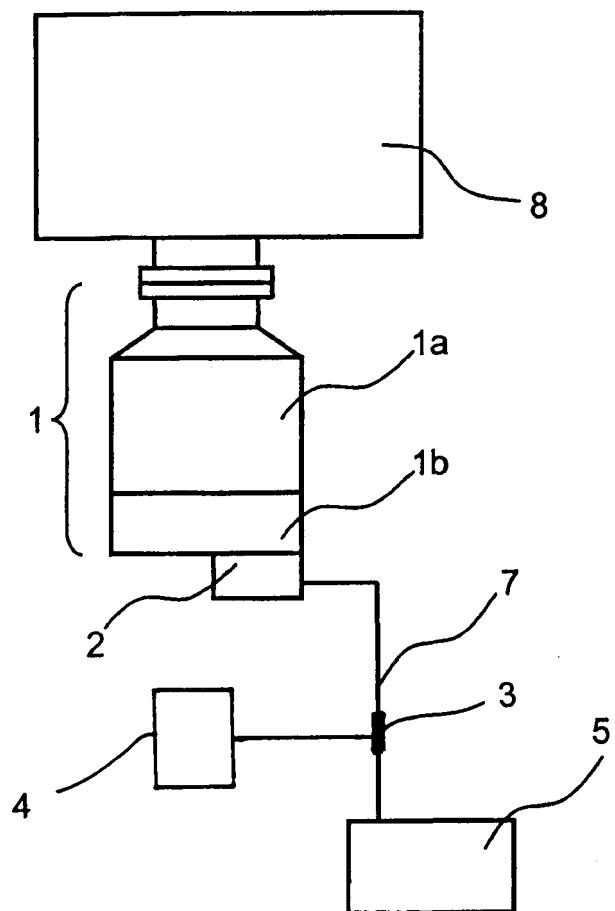
35

40

45

50

55



**Fig. 1**

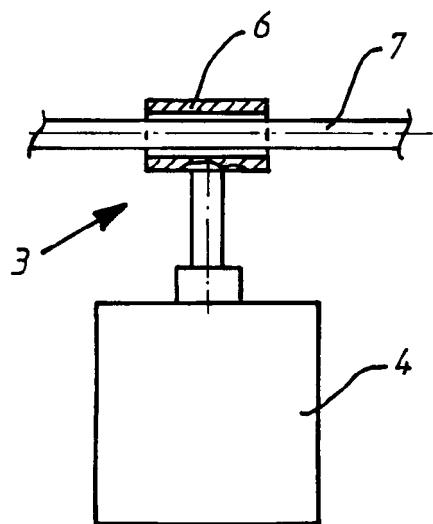


Fig. 2

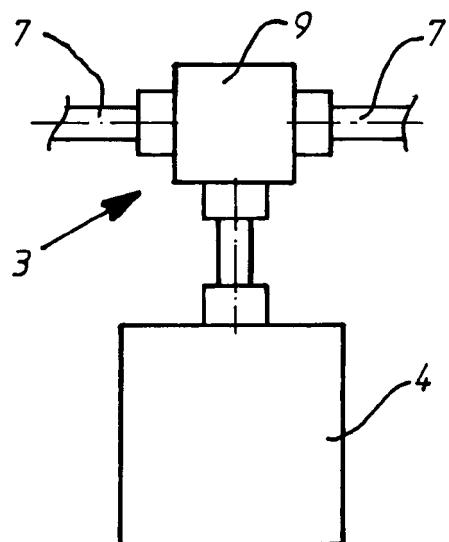


Fig. 3

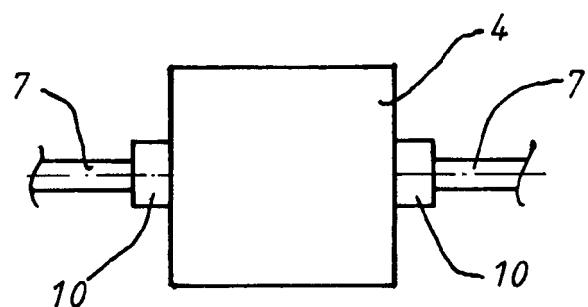


Fig. 4

5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 14 16 9692

10

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/014160 A1 (NORDQUIST JOHN P [US] ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * Absatz [0062] - Absatz [0072] * * Absatz [0126] - Absatz [0129] *	1-28	INV. G08C19/00
X	----- US 2010/083731 A1 (HEDTKE ROBERT C [US]) 8. April 2010 (2010-04-08) * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Absatz [0024] * * Absatz [0053] * * Absatz [0056] - Absatz [0059] * * Absatz [0077] - Absatz [0080] *	1-28	
X	----- EP 1 903 530 A2 (PFEIFFER VACUUM GMBH [DE]) 26. März 2008 (2008-03-26) * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Absatz [0025] - Absatz [0029] *	1-4, 10-19, 25,27,28	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 12. Dezember 2014	Prüfer Pham, Phong
50	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 Erfundung 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	
55	EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)		

5  
**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 16 9692

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.

10  
12-12-2014

15	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2003014160 A1	16-01-2003	KEINE	
	US 2010083731 A1	08-04-2010	KEINE	
	EP 1903530 A2	26-03-2008	DE 102006045022 A1 EP 1903530 A2	27-03-2008 26-03-2008

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102006045024 A1 **[0002]**