



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.03.2020 Patentblatt 2020/11

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

(21) Anmeldenummer: **18192923.3**

(22) Anmeldetag: **06.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **PFEIFFER VACUUM GMBH**
35614 Asslar (DE)
(72) Erfinder: **Böttcher, Jochen**
35394 Gießen (DE)
(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **BENUTZERGERÄT FÜR EINE VAKUUMVORRICHTUNG**

(57) Benutzergerät für zumindest eine Vakuumvorrichtung, insbesondere für zumindest eine Vakuumpumpe, ein Vakuummessgerät, ein Vakuumanalysegerät, ein Lecksuchgerät und/oder ein Vakuumventil, mit einer Zentraleinheit zur Benutzerinteraktion mit zumindest einer Vakuumvorrichtung und mit wenigstens einer Schnittstelle zur Herstellung einer Datenverbindung zwi-

schen der Zentraleinheit und einer Vakuumvorrichtung, wobei die Zentraleinheit eine Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung zur Darstellung zumindest einer Funktionsansicht mit zumindest einem Funktionsobjekt aufweist und wobei die zumindest eine Funktionsansicht programmierfrei konfigurierbar ist.

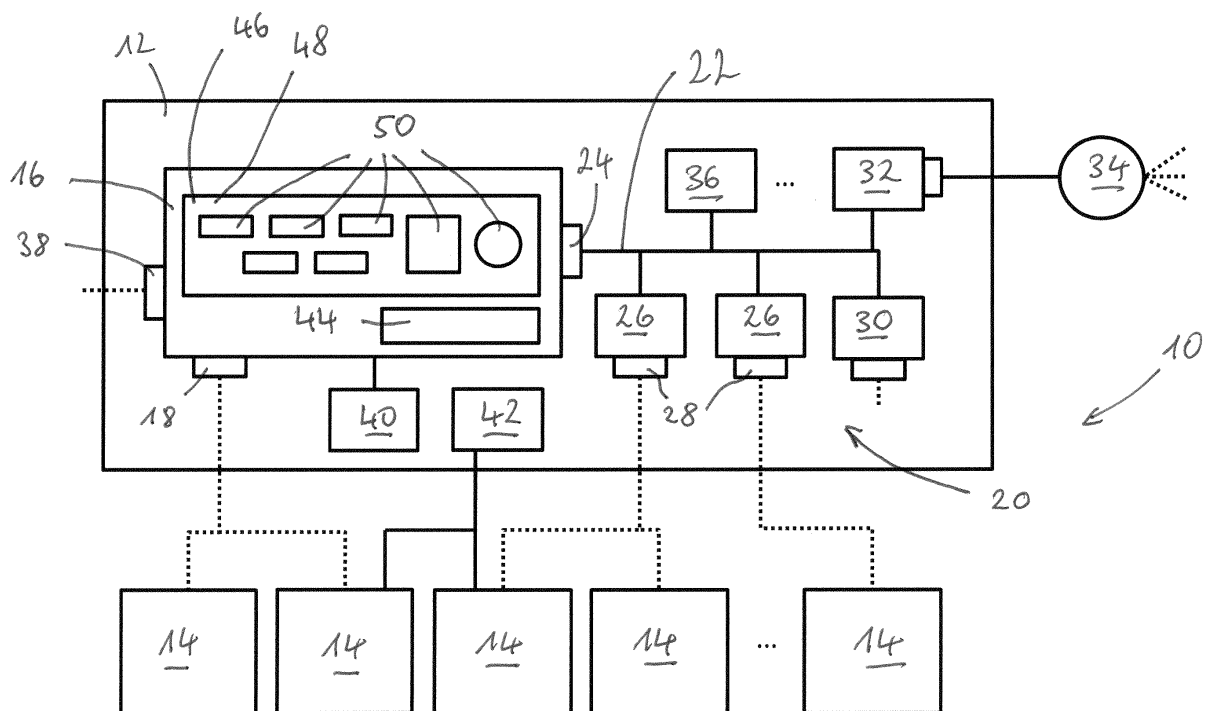


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Benutzergerät für zumindest eine Vakuumvorrichtung sowie eine mit einem solchen Benutzergerät ausgestattete Vakuumanordnung.

[0002] Die Bedienung von Vakuumvorrichtungen erfolgt typischerweise über Benutzergeräte, die als Anzeige- und Bediengeräte ausgebildet sein können. Derartige Anzeige- und Bediengeräte sind herkömmlicherweise für den Anschluss nur eines bestimmten Vakuumvorrichtungstyps ausgelegt. Beispielsweise kann ein solches Anzeige- und Bediengerät für den Anschluss einer bestimmten Vakuumpumpe oder einer bestimmten Messröhre ausgelegt sein. Zudem bieten bekannte Anzeige- und Bediengeräte nur eingeschränkte und feste Möglichkeiten der Darstellung. In Abhängigkeit der jeweils vorliegenden Anlagenkonfiguration kann sich hierdurch ein hoher Bedienaufwand beziehungsweise auch ein hoher gerätetechnischer Aufwand ergeben.

[0003] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Benutzergerät für zumindest eine Vakuumvorrichtung anzugeben, das eine erhöhte Einsatzflexibilität beziehungsweise eine Verringerung des gerätetechnischen Aufwands im Betrieb von Vakuumvorrichtungen gewährleistet. Ebenso besteht die Aufgabe darin, eine Vakuumanordnung mit einem solchen Benutzergerät anzugeben.

[0004] Im Hinblick auf ein Benutzergerät ist diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst worden. Eine erfindungsgemäße Vakuumanordnung ist Gegenstand von Anspruch 15.

[0005] Ein erfindungsgemäßes Benutzergerät ist für den Einsatz mit zumindest einer Vakuumvorrichtung ausgebildet. Bei einem solchen Benutzergerät kann es sich insbesondere um ein Anzeige- und/oder Bediengerät handeln. Das Benutzergerät kann somit zur Darstellung vakuumvorrichtungsspezifischer Inhalte ausgebildet sein und/oder zur benutzerseitigen Bedienung einer mit dem Benutzergerät in Verbindungen stehenden Vakuumvorrichtung konfiguriert sein.

[0006] Bei einer hier in Rede stehenden Vakuumvorrichtung kann es sich insbesondere um eine Vakuumpumpe, ein Vakuummessgerät, ein Vakuumanalysegerät, ein Lecksuchgerät und/oder ein Vakuumventil handeln. Bei einer Vakuumvorrichtung kann es sich ferner auch um ein Vakuumkammergerät handeln. Eine Vakuumpumpe kann in vorteilhafterweise als Turbomolekularpumpe ausgebildet sein. Ebenso kann es sich bei einer Vakuumpumpe um eine Vorpumpe handeln, insbesondere für eine Vakuumpumpenanordnung, die auch eine Turbomolekularpumpe aufweist. Schließlich soll sich im Sinne der vorliegenden Erfindung die Angabe "Vakuumvorrichtung" auch auf Pumpen erstrecken, die lediglich zur Förderung inkompressibler Fluide ausgebildet sind. Die Erfindung betrifft somit auch Benutzergeräte für Pumpen, die nicht zwingend zur Erzeugung eines Vakuums ausgebildet sein müssen.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Benutzergerät weist zumindest eine Zentraleinheit zur Benutzerinteraktion mit zumindest einer Vakuumvorrichtung und wenigstens eine Schnittstelle zur Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit und einer Vakuumvorrichtung auf. Dabei ist die Zentraleinheit mit einer Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung zur Darstellung zumindest einer Funktionsansicht mit zumindest einem Funktionsobjekt ausgestattet. Erfindungsgemäß ist die zumindest eine Funktionsansicht programmierfrei konfigurierbar.

[0008] Unter der Angabe "programmierfrei" soll hier verstanden werden, dass etwaige Konfigurationen frei von Quellcodezugriffen beziehungsweise frei von Quellcodeveränderungen vorgenommen werden können. Eine gesonderte Programmierung durch Anpassung oder Neuformulierung von Quellcodes ist somit bei einer programmierfreien Konfigurierbarkeit nicht erforderlich.

[0009] Erfindungsgemäß kann somit durch die programmierfreie Konfigurierbarkeit der zumindest einen Funktionsansicht die Einsatzflexibilität des Benutzergeräts verbessert werden. Insbesondere besteht die Möglichkeit, das Benutzergerät für unterschiedliche Anwendungsgegebenheiten einzusetzen, ohne dass hierzu eine Anpassung durch Programmierung auf Quellcodeebene erforderlich ist. Der Bedienaufwand beziehungsweise der gerätetechnische Aufwand für unterschiedliche Einsatzbedingungen kann auf diese Weise verringert werden.

[0010] Gegenüber einer reinen Auswahl vordefinierter Funktionsansichten kann durch die erfindungsgemäß vorgesehene programmierfreie Konfigurierbarkeit auf besonders einfache Weise eine Anpassung des Benutzergeräts beziehungsweise eine Vorbereitung des Benutzergeräts auf die jeweils vorgesehenen Einsatzbedingungen vorgenommen werden. Das Benutzergerät ist somit vielseitig einsetzbar. Insbesondere werden hierdurch der Einsatzbereich des Benutzergeräts erweitert und die Benutzerfreundlichkeit verbessert, da eine Beschränkung auf vordefinierte Funktionsansichten, welche lediglich vom jeweiligen Anwender ausgewählt werden können, nicht mehr erforderlich ist.

[0011] Bei dem zumindest einen Funktionsobjekt der Funktionsansicht kann es sich um ein Bedienelement zur Bedienung einer mit der Zentraleinheit in Datenverbindung stehenden Vakuumvorrichtung handeln. Das Funktionsobjekt kann demgemäß als Eingabefeld beziehungsweise als Eingabefläche ausgebildet sein. Ein solches Bedienelement kann eine Eingabe durch unterschiedliche Methoden ermöglichen, beispielsweise durch Drücken, Loslassen und/oder Wischen durch einen Benutzer.

[0012] Ebenso kann es sich bei dem Funktionsobjekt um eine Grafikanzeige zur Darstellung beliebiger Inhalte handeln, insbesondere um kontextspezifische Inhalte. Es kann sich hierbei besonders bevorzugt um vorrichtungsspezifische Inhalte von in Datenverbindung mit der Zentraleinheit stehenden Vakuumvorrichtungen handeln.

[0013] Über das Funktionsobjekt können in vorteilhafter Weise Dateninhalte dargestellt werden, die alle möglichen in einer Vakuumvorrichtung vorhandenen Informationen beziehungsweise Datenquellen betreffen, beispielsweise Metainformationen, insbesondere Hard- und/oder Softwareversionen und/oder Namen, Prozessinformationen, insbesondere Strom, Spannung, Leistung, Temperatur, Druck und/oder Drehzahl, und/oder Konfigurationseinstellungen, insbesondere Betriebsmodi und/oder Zubehör. Die Dateninhalte können auch veränderliche Datenpunkte und/oder Kommandos zum Einleiten bestimmter Prozessschritte, insbesondere Daten- senken, betreffen, beispielsweise Kommandos zum Ein- und/oder Ausschalten eines Antriebs, Vorgaben zu Prozessparametern, wie beispielsweise Leistung, Drehzahl, Druck und/oder Durchfluss, und/oder Konfigurationseinstellungen. Die Dateninhalte können auch Kombinationen aus Datenquellen und Datensenken betreffen.

[0014] In weiter bevorzugter Weise können die Dateninhalte zum Einen dem Anwender und/oder dem Benutzergerät, insbesondere der Zentraleinheit, bekannt sein und/oder durch entsprechende Nomenklatur benannt werden, beispielsweise Prozesswert #1 einer Vakuum- pumpe an serieller Adresse #2 über RS485-Anschluss #3 an optionalem Modul #4. Es können aber auch Infor- mationen über die in einer angeschlossenen Vakuum- vorrichtung vorhandenen Dateninhalte über eine serielle Schnittstelle eingeholt und zur Auswahl angezeigt wer- den, insbesondere sofern die angeschlossene Vakuum- vorrichtung dies unterstützt. Die Dateninhalte können auch durch Metainformationen beschrieben werden, bei- spielsweise Adressierung des Dateninhalts (z.B. Para- meternummer), Name, physikalische Einheit, Handling- Möglichkeiten (Lesen, Schreiben, Einschränkungen im Zugriff), Datentyp, Minimal-/Maximalwerte für Eingabe und/oder Anzeige.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die zumindest eine Funktionsansicht durch programmier- freie Neuerzeugung konfigurierbar. Es kann also je nach Einsatzbedingungen eine gewünschte oder erforderliche Funktionsansicht erzeugt werden, wobei eine zu erzeu- gende Funktionsansicht erfindungsgemäß program- miefrei konfigurierbar ist. Die Neuerzeugung der Funk- tionsansicht kann dementsprechend ohne Zugriff auf den oder Veränderung des Quellcodes, welcher in einer Spei- chereinheit der Zentraleinheit hinterlegt sein kann, erfol- gen. Gegenüber der reinen Auswahl einer Ansicht erfolgt bei der Neuerzeugung somit ein originäres Generieren der Funktionsansicht.

[0016] Ebenso ist es möglich, dass die zumindest eine Funktionsansicht durch programmierfreie Anpassung ei- ner vorhandenen Funktionsansicht konfigurierbar ist. Es kann also eine bereits hinterlegte oder vordefinierte Funktionsansicht durch Anpassung konfiguriert beziehungsweise neu konfiguriert werden. Hierzu können bei- spielsweise einzelne Funktionselemente hinzugefügt und/oder entfernt werden. Der nutzerseitige Aufwand zur Einrichtung des Benutzergeräts für die jeweils ge-

wünschten Einsatzbedingungen kann auf diese Weise verringert werden.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestal- tung kann die zumindest eine Funktionsansicht vollstän- dig und/oder teilweise durch programmierfreie Neuer- zeugung konfigurierbar sein und/oder durch program- miefreie Anpassung einer vorhandenen Funktionsan- sicht konfigurierbar sein. Die Konfigurierbarkeit bezieht sich demgemäß auf einen Teil der Funktionsansicht oder auch auf die gesamte Funktionsansicht. Durch die Mög- lichkeit der programmierfreien Konfigurierbarkeit der ge- samten Funktionsansicht kann eine besonders hohe Ein- satzflexibilität erzielt werden. Die Möglichkeit einer teil- weisen Konfigurierbarkeit der Funktionsansicht kann den nutzerseitigen Aufwand zur Einrichtung des Benutzerge- räts für den jeweiligen Einsatzzweck verringern beziehungsweise die Entfernung sicherheitsrelevanter Funk- tionselemente unterbinden. Insbesondere können Teile der Funktionsansicht unveränderlich oder fest vorgege- ben sein, wodurch beispielsweise Hilfestellungen für ei- nen Nutzer oder sicherheitsrelevante Funktionselemen- te ständig bereitgehalten werden können.

[0018] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestal- tung kann die Funktionsansicht programmierfrei durch Erzeugung, Auswahl und/oder Anpassung eines Funkti- onsobjekts und/oder einer Mehrzahl von Funktionsob- jekten konfigurierbar sein. Ebenso kann die Funktions- ansicht programmierfrei durch Zusammenstellung einer Mehrzahl auswählbarer Funktionsobjekte konfigurierbar sein. Die Zusammenstellung von Funktionsobjekten kann dabei aus bereits vorhandenen Funktionsobjekten vorgenommen werden. Beispielsweise besteht die Mög- lichkeit, einzelne Funktionsansichten aus unterschiedli- chen vordefinierten Funktionsansichten in einer neu kon- figurierten Funktionsansicht zusammenzustellen. Es kann hierdurch beispielsweise eine Übersicht ausge- wählter Funktionselemente in nur einer Funktionsansicht geschaffen werden. Das Erfordernis des Umschaltens zwischen unterschiedlichen Funktionsansichten im Be- trieb kann hierdurch vermieden oder zumindest verrin- gert werden. Dies gilt insbesondere für Fallgestaltungen, in denen anwenderseitig ein häufiger Zugriff auf Funkti- onselemente unterschiedlicher voreingestellter Funkti- onsansichten erforderlich ist.

[0019] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausge- staltung ist die Art, Position, Form, Größe und/oder der Darstellungstyp des zumindest einen Funktionsobjekts programmierfrei auswählbar und/oder anpassbar. Die Konfigurationsflexibilität der zumindest einen Funktions- ansicht kann auf diese Weise weiter verbessert werden.

[0020] Bei der Art des jeweiligen Funktionsobjektes kann es sich beispielsweise um die Ausprägung als Tex- tanzeige, Grafikanzeige, Indikator, Taste, Regler und/oder Graph handeln. Die Position, Form beziehungsweise Größe eines Funktionsobjekts kann bei- spielsweise temporär verändert werden, insbesondere kann eine temporäre Vergrößerung auf eine Maximal- darstellung erfolgen, wodurch eine besondere Signalwir-

kung oder eine besonders gute Leserlichkeit für einen Anwender erzielt werden kann. Der Darstellungstyp eines Funktionsobjekts kann eine Textform, eine Symbolform beziehungsweise Ausrichtungen von Text- und Symbolanzeigen betreffen. Ebenso kann der Darstellungstyp konstante und/oder dynamische Darstellungen umfassen. Dabei können beispielsweise Vorder- beziehungsweise Hintergrundfarben oder Farbanpassungen abhängig von vordefinierten Bedingungen, wie zum Beispiel, Parameterschwellenwerten, vordefiniert sein.

[0021] Es kann weiter von Vorteil sein, wenn die Funktionsobjekte in der gleichen Weise wie die Funktionsansichten mit Datenobjekten verknüpft und/oder verknüpfbar sind, insbesondere fest, automatisch und/oder manuell. Datenobjekte als Datenquellen und/oder Daten-senken können sowohl in angeschlossenen Vakuumvorrichtungen, beispielsweise als Druckistwert einer Messröhre, und/oder in Teilen des Benutzergerätes, beispielsweise in oder an einem Digitalausgang in einem Erweiterungsmodul, vorhanden sein. Dabei können grafische Eigenschaften des Funktionsobjektes wie Größe, Position, Vorder-/Hintergrundfarbe, Gestalt, Text, Icons, oder dergleichen sowohl statisch festgelegt oder festlegbar oder durch eine oder mehrere Bedingungen festgelegt oder festlegbar sein. Beispielsweise kann ein Funktionselement mit dem Ist-Druck einer angeschlossenen Vakuummessröhre verknüpft werden und die Farbe des Funktionselement abhängig von applikationsspezifischen Schwellenwerten eingefärbt ("Prozessdruck erreicht": grün, "Prozessdruck nicht erreicht": gelb, "Prozessdruck kritisch": rot) und mit entsprechenden Texten versehen werden.

[0022] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist die Zentraleinheit zur automatischen Erkennung einer Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration eingerichtet. Die Zentraleinheit kann auf diese Weise selbsttätig, insbesondere ohne weitergehende Eingaben eines Anwenders, die vorherrschende Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration erkennen und gegebenenfalls auch den sinnvollerweise zu erwartenden Einsatzzweck der Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration erkennen. Eine solche Erkennung kann zur Unterstützung der programmierfreien Konfiguration der zumindest einen Funktionsansicht genutzt werden.

[0023] In besonders bevorzugter Weise kann die Funktionsansicht kontextspezifisch konfigurierbar sein, insbesondere in Abhängigkeit einer erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration. Demgemäß kann durch die Zentraleinheit zunächst ein Erkennungsprozess der jeweils vorliegenden Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration vorgenommen werden. In Abhängigkeit der erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration kann dann eine programmierfreie Konfiguration zumindest einer Funktionsansicht vorgenommen werden. Sofern die Konfiguration in Abhängigkeit einer Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration erfolgt, handelt es sich um eine kontextspezifische Konfiguration.

[0024] Weiter bevorzugt kann die Zentraleinheit zur

automatisierten Konfigurierung der zumindest einen Funktionsansicht eingerichtet sein, insbesondere in Abhängigkeit einer erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration. Dementsprechend kann eine jeweils erkannte Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration automatisch eine Konfigurierung der Funktionsansicht auslösen. Eine solche Konfigurierung aufgrund einer erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration kann insbesondere frei von nutzerseitigen Eingaben erfolgen, so dass der Einrichtungsaufwand eines solchen Benutzergeräts weiter verringert werden kann.

[0025] Ebenso ist es möglich, dass die Funktionsansicht benutzerseitig nach voreingestellten Vorgaben oder auch frei von voreingestellten Vorgaben programmierfrei konfigurierbar ist. Eine Konfigurierung nach voreingestellten Vorgaben oder frei von voreingestellten Vorgaben kann dabei unabhängig von der jeweils vorliegenden Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration erfolgen. Die Individualisierbarkeit des Benutzergeräts nach Vorstellungen des jeweiligen Anwenders kann hierdurch verbessert und somit auch die Einsatzflexibilität weiter erhöht werden.

[0026] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann die Schnittstelle an der Zentraleinheit oder an einem mit der Zentraleinheit in Verbindung stehenden Erweiterungsmodul vorgesehen sein. Dabei kann die Schnittstelle für den Anschluss unterschiedlicher Vorrichtungstypen eingerichtet sein. Ebenso ist es möglich, eine Mehrzahl von Schnittstellen vorzusehen, die für denselben Vorrichtungstyp oder auch für unterschiedliche Vorrichtungstypen ausgebildet sein können. Dabei können zwei Schnittstellen identisch und/oder unterschiedlich ausgebildet sein. Unterschiedlich ausgebildete Schnittstellen können insbesondere für den Anschluss unterschiedlicher Vorrichtungstypen vorgesehen sein. Ebenso können an ein und derselben Schnittstelle unterschiedliche Vorrichtungstypen angeschlossen werden. Schließlich kann eine Mehrzahl von Schnittstellen an der Zentraleinheit vorgesehen sein, insbesondere unmittelbar an der Zentraleinheit. Ferner können zumindest eine Schnittstelle an der Zentraleinheit und zumindest eine weitere Schnittstelle an einem Erweiterungsmodul vorgesehen sein.

[0027] Zumindest eine Schnittstelle der Zentraleinheit kann als sogenannte Default Schnittstelle ausgebildet sein, über die eine initiale Programmierung beziehungsweise Konfiguration der Zentraleinheit vorgenommen werden kann, insbesondere durch Anschluss an einen externen Rechner. Darüber hinaus kann die Zentraleinheit auch eine Schnittstelle oder eine Mehrzahl von Schnittstellen zur Herstellung einer Datenverbindung mit einer Vakuumvorrichtung aufweisen.

[0028] In weiter bevorzugter Ausgestaltung kann die Zentraleinheit durch zumindest ein Erweiterungsmodul, bevorzugt durch eine Mehrzahl von Erweiterungsmodulen, erweiterbar sein. Durch ein solches Erweiterungsmodul kann die Funktionalität der Zentraleinheit flexibel und je nach anwenderseitigen Vorstellungen gestaltet

werden. Eine jeweilige Gerätekonfiguration kann durch Anordnen und/oder Weglassen zumindest eines Erweiterungsmoduls festlegbar sein. Insbesondere kann durch den Typ des Erweiterungsmoduls und/oder durch die Anzahl von Erweiterungsmodulen eine Gerätekonfiguration festgelegt werden. Die Gerätekonfiguration betrifft somit die Zusammenstellung der Zentraleinheit und gegebenenfalls vorhandener Erweiterungsmodule.

[0029] In vorteilhafter Weise kann das zumindest eine Erweiterungsmodul als Schnittstellenmodul für die Herstellung einer Datenverbindung mit einer Vakuumvorrichtung ausgebildet sein. Die Schnittstelle des Benutzergeräts kann somit an einem solchen Schnittstellenmodul vorgesehen sein. Ebenso kann das Benutzergerät eine Mehrzahl von Schnittstellen aufweisen. Mehrere Schnittstellen können an einem oder an mehreren Schnittstellenmodulen vorgesehen sein. Es ist auch möglich, dass eine Mehrzahl von Schnittstellenmodulen vorgesehen ist, die jeweils eine Schnittstelle oder jeweils eine Mehrzahl von Schnittstellen aufweisen.

[0030] In weiter bevorzugter Weise kann zumindest ein Erweiterungsmodul als Modul zur Eingabe, Erfassung und/oder Ausgabe digitaler und/oder analoger Signale sein. Ein solches Signalmodul lässt sich beispielsweise zur Messung von Umgebungsparametern und/oder von technischen Betriebsparametern, wie zum Beispiel Druck in einem zu fördernden Medium, einsetzen.

[0031] In weiter bevorzugter Weise kann zumindest ein Erweiterungsmodul als Modul zur Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen ausgebildet sein. Bei einem solchen Modul handelt es sich beispielsweise um ein sogenanntes Ethernetmodul. Anstelle eines Ethernet-Moduls ist auch jegliche andere Art einer geeigneten Schnittstelle zur Prozesssteuerung denkbar, beispielsweise DeviceNet, CANopen, Profibus, Ethernet mit weitergehenden Protokollen und Profilen, insbesondere EtherCAT, Profinet, Ethernet/IP, TCP/IP, UDP, MQTT, OPC UA oder dergleichen.

[0032] Durch die Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen können beispielsweise Vakuumvorrichtungen älterer Bauart oder eine Gruppe von Vakuumvorrichtungen mit einer gesonderten Steuerung angesteuert werden. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn die Vakuumvorrichtungen nicht direkt von der übergeordneten Steuerung angesprochen werden können, sondern direkt mit dem Benutzergerät über Schnittstellen und/oder Erweiterungsmodule verbunden sind und die übergeordnete Steuerung dann über das Benutzergerät darauf Zugriff erlangt. Auf diese Weise kann ein höheres Maß an Kompatibilität des Benutzergeräts geschaffen werden.

[0033] In weiter bevorzugter Weise kann zumindest eines der Erweiterungsmodule als Modul zur Ansteuerung von Speichermedien, insbesondere festen Speichermedien und/oder Wechselspeichermedien, ausgebildet sein. Ebenso ist es möglich, dass zumindest eines der Erweiterungsmodule eine Speichereinrichtung enthält.

Relevante Betriebsdaten können auf diese Weise sicher gespeichert oder zur Weiterverwendung bereitgestellt werden, wodurch ein verbesserter und sicherer Betrieb von Vakuumvorrichtungen gewährleistet werden kann.

[0034] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann zumindest ein Erweiterungsmodul als Netzteilmodul ausgebildet sein, insbesondere zur Strom- und/oder Spannungsversorgung der Zentraleinheit, einer an die Zentraleinheit angeschlossenen Vakuumvorrichtung und/oder eines zusätzlich vorgesehenen Erweiterungsmoduls. Ein solches Netzteilmodul versorgt somit die Zentraleinheit, eine Vakuumvorrichtung und/oder ein weiteres Erweiterungsmodul mit Strom beziehungsweise Spannung.

[0035] Es ist möglich, dass insgesamt ein Netzteilmodul oder auch eine Mehrzahl von Netzteilmodulen vorgesehen ist. Bei Anordnung eines einzigen Netzteilmoduls kann dieses zur Strom- beziehungsweise Spannungsversorgung der Zentraleinheit eingerichtet sein. Ferner kann das Netzteilmodul indirekt über die Zentraleinheit eine Strom- beziehungsweise Spannungsversorgung angeschlossener Vakuumvorrichtungen beziehungsweise zusätzlicher Erweiterungsmodule sicherstellen. Dies gilt insbesondere für den Fall eines nur geringen Strom- beziehungsweise Spannungsbedarfs angeschlossener Vakuumvorrichtungen beziehungsweise zusätzlicher Erweiterungsmodule. Ebenso kann eine Mehrzahl von Netzteilmodulen vorgesehen sein, wobei jedes der Netzteilmodule unterschiedliche Einheiten versorgt. Eines der Netzteilmodule kann zur Strom- und/oder Spannungsversorgung der Zentraleinheit und ein weiteres Netzteilmodul zur Strom- und/oder Spannungsversorgung einer angeschlossenen Vakuumvorrichtung vorgesehen sein. Schließlich besteht auch die Möglichkeit, dass zumindest ein Netzteilmodul extern angeordnet ist, beispielsweise als Teil einer angeschlossenen Vakuumvorrichtung angeordnet ist. Ein externes Netzteilmodul kann wiederum zur Strom- beziehungsweise Spannungsversorgung der Zentraleinheit und/oder eines Erweiterungsmoduls angeordnet sein.

[0036] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann die Anlagenkonfiguration durch Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit und zumindest einer Vakuumvorrichtung festlegbar sein, insbesondere durch den Typ der Vakuumvorrichtung und/oder durch die Anzahl an Vakuumvorrichtungen. Somit kann das Benutzergerät über die Zentraleinheit eine Datenverbindung mit einer Vakuumvorrichtung oder einer Mehrzahl von Vakuumvorrichtungen aufbauen. Sobald eine entsprechende Datenverbindung aufgebaut ist, ergibt sich aus der gesamten Anordnung aus Benutzergerät und mit der Zentraleinheit des Benutzergeräts in Datenverbindung stehenden Vakuumvorrichtungen eine Anlagenkonfiguration. Eine solche Anlagenkonfiguration kann in Abhängigkeit der jeweils vorliegenden technischen Erfordernisse ausgewählt und umgesetzt werden. Das Benutzergerät kann dabei für eine besonders große Vielzahl an unterschiedlichen Anlagenkonfigurationen

geeignet sein, insbesondere aufgrund der programmierfreien Konfigurierbarkeit der zumindest einen Funktionsansicht. Insbesondere kann die programmierfreie Konfiguration der zumindest einen Funktionsansicht in Abhängigkeit der jeweils vorherrschenden Anlagenkonfiguration aus Benutzergerät und jeweils angeschlossener Vakuumvorrichtung vorgenommen werden.

[0037] Es kann weiter von Vorteil sein, wenn das zumindest eine Funktionsobjekt mit einem Datenobjekt der Zentraleinheit, eines Erweiterungsmoduls und/oder einer in Datenverbindung mit der Zentraleinheit stehenden Vakuumvorrichtung verknüpft ist oder zur Verknüpfung eingerichtet ist. Ein in der Funktionsansicht vorgesehenes Funktionsobjekt kann somit auf Grundlage von Daten der Zentraleinheit, eines Erweiterungsmoduls und/oder einer Vakuumvorrichtung erzeugt sein beziehungsweise zur laufenden Aktualisierung in permanenter Verknüpfung stehen. Hierdurch kann durch einen Anwender ein geeigneter Zugriff auf Datenobjekte der Zentraleinheit, eines gegebenenfalls vorgesehenen Erweiterungsmoduls beziehungsweise einer angeschlossenen Vakuumvorrichtung gewährleistet werden.

[0038] Es kann ebenso von Vorteil sein, wenn die Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung der Zentraleinheit zur Darstellung einer Mehrzahl von Funktionsansichten und/oder von unterschiedlichen Funktionsansichten eingerichtet ist. Die unterschiedlichen Funktionsansichten können nach unterschiedlichen Maßgaben programmierfrei konfigurierbar sein. Ebenso ist es möglich, dass zumindest eine Funktionsansicht und/oder zumindest ein Funktionsobjekt einer Funktionsansicht vorgegeben beziehungsweise vordefiniert ist.

[0039] Die jeweilige Funktionsansicht beziehungsweise das jeweilige Funktionsobjekt kann unveränderlich oder auch neu konfigurierbar ausgebildet sein. Durch eine unveränderliche Ausbildung können beispielsweise sicherheitsrelevante Darstellungen dauerhaft eingeblendet bleiben, wodurch die Gefahr von Fehlbedienungen verringert oder das Entstehen von Gefahrensituationen vermieden werden kann. Eine Neukonfigurierbarkeit kann die Anpassung vordefinierter Ansichten beziehungsweise Funktionsobjekte nach anwenderseitigen Vorstellungen ermöglichen.

[0040] In weiter bevorzugter Weise kann die Funktionsansicht kontextspezifisch in Abhängigkeit einer erkannten Pumpstandkonfiguration programmierfrei erzeugbar sein. Dabei kann die kontextspezifische Funktionsansicht bevorzugt für die erkannte Pumpstandkonfiguration erforderliche oder geeignete Funktionsobjekte aufweisen. Bei einer erkannten Pumpstandkonfiguration kann es sich insbesondere um einen Pumpstand mit einer Turbomolekularpumpe und/oder mit einer Vorpumpe handeln.

[0041] Eine kontextspezifische Erzeugung einer Funktionsansicht in Abhängigkeit einer erkannten Pumpstandkonfiguration kann in besonders einfacher Weise die Einrichtung eines Benutzergeräts für einen Pumpstand gewährleisten. Durch Anschluss der jeweiligen Va-

kuumvorrichtungen des Pumpstandes an die Zentraleinheit des Benutzergeräts kann eine Erkennung der Pumpstandkonfiguration erfolgen und in Abhängigkeit der Erkennung eine programmierfreie Konfiguration der Funktionsansicht vorgenommen werden. Durch Vorsehen von erforderlichen oder geeigneten Funktionsobjekten für die jeweilige Pumpstandkonfiguration wird insbesondere der benutzerseitige Aufwand zur Konfiguration der Zentraleinheit beziehungsweise der jeweiligen Funktionsansicht verringert.

[0042] In weiter vorteilhafter Weise kann die Zentraleinheit zur Darstellung einer Konfigurationsansicht eingerichtet sein. Über eine solche Konfigurationsansicht kann der Betriebsmodus der Zentraleinheit selbst einstellbar sein. Bei einer solchen Konfigurationsansicht kann es sich demnach um eine temporäre Ansicht handeln, die zur Einstellung beziehungsweise zur Konfiguration der Zentraleinheit verwendet wird. Durch die Konfigurationsansicht kann zudem eine Funktionsansicht programmierfrei konfiguriert beziehungsweise erzeugt werden.

[0043] In bevorzugter Weise kann eine derartige Konfigurationsansicht eine Auflistung von Funktionsobjekten und/oder von Datenobjekten aufweisen, insbesondere von Datenobjekten der Zentraleinheit, eines Erweiterungsmoduls und/oder einer in Datenverbindung mit der Zentraleinheit stehenden Vakuumvorrichtung. Es kann sich ebenfalls um geräte- und/oder anlagenunabhängige Datenobjekte handeln. Solche Datenobjekte sind dementsprechend unabhängig von der Ausprägung der Zentraleinheit, etwaig vorgesehener Erweiterungsmodule und/oder der in Verbindung mit der Zentraleinheit stehenden Vakuumvorrichtung. Bei derart unabhängigen Datenobjekten kann es sich beispielsweise um Webinhalte oder Hilfeinformationen handeln.

[0044] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Vakuumanordnung mit einem voranstehend beschriebenen Benutzergerät sowie zumindest einer Vakuumvorrichtung, die über die Schnittstelle des Benutzergeräts mit der Zentraleinheit des Benutzergeräts in Datenverbindung steht.

[0045] Eine solche Vakuumanordnung kann auf besonders einfache Weise konfiguriert beziehungsweise zusammengestellt und das jeweilige Benutzergerät mit nur geringem Aufwand eingerichtet beziehungsweise an die jeweilige Konfiguration der Vakuumanordnung angepasst werden. Die Bedienung der Gesamtanwendung wird auf diese Weise vereinfacht. Ein Eingriff auf den Quellcode der Zentraleinheit des Benutzergeräts ist zur Einrichtung nicht erforderlich.

[0046] Ein voranstehend beschriebenes Benutzergerät kann zum Betrieb mit Vakuumvorrichtungen und/oder allgemeinen Einrichtungen oder Komponenten der jeweiligen Applikation beziehungsweise der jeweiligen Vakuumanordnung geeignet sein. Beispielsweise kann über einen Relais- und/oder Digitalausgang eines Erweiterungsmoduls eine Anzeige, beispielsweise in Form einer Warnlampe, angesteuert werden.

[0047] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vakuumanordnung mit einem Benutzergerät gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0048] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vakuumanordnung 10. Die Vakuumanordnung 10 weist ein Benutzergerät 12 und zumindest eine Vakuumvorrichtung 14 auf. Im vorliegenden Beispiel sind insgesamt fünf Vakuumvorrichtungen 14 schematisch angedeutet, wobei jedoch auch eine andere Anzahl von Vakuumvorrichtungen 14 vorgesehen sein kann.

[0049] Bei den Vakuumvorrichtungen 14 kann es sich beispielsweise um Vakuumpumpen, insbesondere Turbomolekularpumpen, Vakuummessgeräte, Vakuumanalysegeräte, Lecksuchgeräte und/oder Vakuumventile handeln. Ebenso kann es sich bei einer Vakuumvorrichtung 14 auch um ein Vakuumkammergerät handeln.

[0050] Eine Vakuumanordnung 10 kann eine Mehrzahl gleicher Vakuumvorrichtungen 14 oder auch unterschiedliche Typen von Vakuumvorrichtungen 14 aufweisen. Ebenfalls möglich sind Vakuumanordnungen 10 mit einer oder mehrerer Vakuumvorrichtungen 14 und einem oder mehreren Benutzergeräten 12.

[0051] Ein erfindungsgemäßes Benutzergerät 12 für eine Vakuumvorrichtung 14 weist eine Zentraleinheit 16 zur Benutzerinteraktion mit zumindest einer Vakuumvorrichtung 14 und wenigstens eine Schnittstelle 18 zur Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit 16 und einer Vakuumvorrichtung 14 auf. Die Schnittstelle 18 kann beispielsweise an der Zentraleinheit 16 vorgesehen sein. Das Benutzergerät 12 kann ferner mit zumindest einem Erweiterungsmodul 20, insbesondere mit einer Mehrzahl von Erweiterungsmodulen 20 ausgestattet sein. Die Erweiterungsmodule 20 dienen der Funktionserweiterung der Zentraleinheit 16 und können über eine Busverbindung 22 mit der Zentraleinheit 16 in Verbindung stehen. Hierzu kann die Zentraleinheit 16 mit einer internen Schnittstelle 24 ausgestattet sein. Bei der Busverbindung 22 kann es sich insbesondere um einen CAN-Bus handeln. Ebenso können auch andere Busverbindungen vorgesehen sein, beispielsweise I2C, RS485 und/oder LVDS. Die Erweiterungsmodule 20 können unterschiedliche Funktionalitäten bereitstellen. So können beispielsweise Schnittstellenmodule 26 vorgesehen sein, die jeweils mit einer Schnittstelle 28 zur Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit 16 und einer Vakuumvorrichtung 14 ausgestattet sind. Die Schnittstelle 28 kann dabei zusätzlich oder alternativ zu der Schnittstelle 18 vorgesehen sein. Ferner kann ein Modul 30 zur Eingabe, Erfassung und/oder Ausgabe digitaler und/oder analoger Signale vorgesehen sein. Schließlich kann ein Modul 32 zur Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung 34 vorgesehen sein. Ei-

ne übergeordnete Steuerung 34 kann wiederum eine Vakuumvorrichtung beziehungsweise eine Mehrzahl von Vakuumvorrichtungen ansteuern. Schließlich kann auch ein Modul 36 zur Ansteuerung von Speichermedien vorgesehen sein. Bei dem Modul 36 kann es sich beispielsweise um ein Modul mit einer USB-Schnittstelle handeln. Ebenso können auch andere Schnittstellen zu Speichermedien vorgesehen sein, beispielsweise MMC, SD und/oder μ SD.

[0052] Die Zentraleinheit 16 kann schließlich mit einer sogenannten Default Schnittstelle 38 ausgestattet sein, über die die Zentraleinheit werkseitig vorkonfiguriert beziehungsweise eine initiale Konfiguration durch Aufspielen von Software vorgenommen werden kann. Die Default-Schnittstelle 38 kann aber auch über die Schnittstelle 18 realisiert werden, sodass im Minimalausbau nur die Schnittstelle 18 für Software-Updates und sonstige Zugriffe im Zuge der Herstellung verwendet werden kann. Die Schnittstelle 18 kann also als Default-Schnittstelle verwendet werden.

[0053] Ferner kann zumindest ein Erweiterungsmodul als Netzteilmodul 40 ausgebildet sein. Das Netzteilmodul 40 dient der Strom- beziehungsweise Spannungsversorgung der Zentraleinheit 16. Dabei kann über die Zentraleinheit 16 auch eine Strom- oder Spannungsversorgung von Vakuumvorrichtungen 14 erfolgen, insbesondere dann, wenn diese lediglich einen geringen Strom- oder Spannungsbedarf aufweisen. Demgegenüber kann auch ein weiteres Netzteilmodul 42 zur direkten Strom- und/oder Spannungsversorgung einer Vakuumvorrichtung oder mehrerer Vakuumvorrichtungen vorgesehen sein. Es kann aber auch ein einziges Netzteil 40 oder 42 sowohl die Versorgung der Zentraleinheit 16, der Erweiterungsmodule 20, der an die Zentraleinheit 16 und/oder an die Erweiterungsmodule 20 angeschlossenen Vakuumvorrichtungen 14 und einer direkt an das Benutzergerät 12 angeschlossenen Vakuumvorrichtung 14 übernehmen. Schließlich können auch einzelne Erweiterungsmodule 20 über das Netzteilmodul 40, indirekt über die Zentraleinheit 16, mit Strom beziehungsweise Spannung versorgt werden. So kann beispielsweise das Modul 36 zur Ansteuerung von Speichermedien über das Netzteilmodul 40 mit Strom beziehungsweise Spannung versorgt werden.

[0054] Die Zentraleinheit 16 kann ferner eine interne Speichereinrichtung 44 aufweisen, auf der Betriebssoftware oder auch anderweitige Daten gespeichert sein können. Bei einer derartigen Betriebssoftware kann es sich insbesondere um ein Computerprogrammprodukt handeln.

[0055] Ferner weist die Zentraleinheit 16 eine Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung 46 zur Darstellung zumindest einer Funktionsansicht 48 auf. Die Funktionsansicht 48 weist wiederum zumindest ein Funktionsobjekt 50 oder auch eine Mehrzahl von Funktionsobjekten 50 auf.

[0056] Bei den Funktionselementen 50 kann es sich beispielsweise um Grafikanzeigen zur Darstellung beliebiger Inhalte oder vakuumvorrichtungsspezifischer In-

halte handeln. Ebenso kann es sich bei den Funktionsobjekten 50 um Eingabefelder handeln, durch die eine flexible Bedienung einer Vakuumvorrichtung 14 gewährleistet wird. Die Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung 46 kann insbesondere als Touchpanel ausgebildet sein, so dass Grafikanzeigen und Eingabefelder gemeinsam in einer Darstellung kombiniert werden können.

[0057] Erfindungsgemäß kann nun die zumindest eine Funktionsansicht 48 programmierfrei konfigurierbar sein. Hierzu können einzelne Funktionsobjekte 50 oder mehrere Funktionsobjekte 50 erzeugt, ausgewählt und/oder angepasst werden. Ebenso ist es möglich, bereits vordefinierte Funktionsobjekte 50 in einer Funktionsansicht 48 geeignet zusammenzustellen und hierdurch eine Konfiguration vorzunehmen. Die Funktionsobjekte 50 können beispielsweise aus einer Mehrzahl unterschiedlicher vorgegebener Ansichten ausgewählt und in einer neu konfigurierten Ansicht geeignet zusammengestellt werden, wodurch die Nutzererfordernisse flexibel umgesetzt werden können.

[0058] Die programmierfreie Konfigurierbarkeit gewährleistet insbesondere Anpassungen oder Neuerzeugungen einer Funktionsansicht frei von Zugriffen auf einen Quellcode. Zur Anpassung der jeweiligen Funktionsansicht 48 bedarf es somit keinerlei Programmieraufwand auf Quellcodeebene.

[0059] Die Zentraleinheit 16 kann dazu eingerichtet sein, eine Gerätekonfiguration, bestehend aus der Zusammenstellung der Zentraleinheit 16 sowie etwaig vorgesehener Erweiterungsmodule 20 zu erkennen. In Abhängigkeit einer solchen Erkennung kann die jeweilige Funktionsansicht 48 konfiguriert beziehungsweise erzeugt werden. Eine solche Erzeugung kann mit oder ohne Anwendereingaben erfolgen, insbesondere automatisiert.

[0060] Ebenso ist es möglich, dass die Zentraleinheit 16 dazu eingerichtet ist, eine Anlagenkonfiguration, welche durch das Benutzergerät 12 sowie die mit der Zentraleinheit 16 in Datenverbindung stehenden Vakuumvorrichtungen 14 gebildet wird, zu erkennen. Wiederum in Abhängigkeit einer derartigen Erkennung kann eine Funktionsansicht 48 konfiguriert beziehungsweise erzeugt werden. Die Erkennung der jeweiligen Anlagenkonfiguration kann dabei zur Konfiguration einer Funktionsansicht 48 führen, welche die für die jeweils vorgesehene Anlagenkonfiguration sinnvolle Funktionsobjekte 50 enthält.

[0061] Schließlich ist es auch möglich, dass die Funktionsansicht 48 frei von Vorgaben oder auch durch bestimmte Vorgaben anwenderseitig konfigurierbar ist. Anwenderseitig können dabei auch Funktionsobjekte 50 vorgesehen werden, die vom Bediengerät 12 oder angeschlossenen Vakuumvorrichtungen 14 unabhängige Inhalte darstellen oder enthalten.

[0062] Durch die modulare Ausgestaltung des Benutzergeräts 12 beziehungsweise der dadurch flexiblen Möglichkeit zur Gestaltung verschiedener Vakuumanordnungen 10 entsteht ein hohes Maß an Flexibilität im Einsatz.

Gleichzeitig wird durch die programmierfreie Konfigurierbarkeit der zumindest einen Funktionsansicht 48 eine gute Anpassbarkeit des Benutzergeräts 12 an unterschiedliche Gegebenheiten gewährleistet. Die Einrichtung und Bedienbarkeit eines Vakuumvorrichtungssystems 10 wird dadurch insgesamt erleichtert und der gerätetechnische Aufwand verringert.

10 Patentansprüche

1. Benutzergerät (12) für zumindest eine Vakuumvorrichtung (14), insbesondere für zumindest eine Vakuumpumpe, ein Vakuummessgerät, ein Vakuumanalysegerät, ein Lecksuchgerät und/oder ein Vakuumventil, mit einer Zentraleinheit (16) zur Benutzerinteraktion mit zumindest einer Vakuumvorrichtung (14) und mit wenigstens einer Schnittstelle (18, 28) zur Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit (16) und einer Vakuumvorrichtung (14), wobei die Zentraleinheit (16) eine Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung (46) zur Darstellung zumindest einer Funktionsansicht (48) mit zumindest einem Funktionsobjekt (50) aufweist und wobei die zumindest eine Funktionsansicht (48) programmierfrei konfigurierbar ist.
2. Benutzergerät (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Funktionsansicht (48) durch programmierfreie Neuerzeugung konfigurierbar ist und/oder durch programmierfreie Anpassung einer vorhandenen Funktionsansicht konfigurierbar ist.
3. Benutzergerät (12) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsansicht (48) programmierfrei durch Erzeugung, Auswahl und/oder Anpassung eines Funktionsobjekts (50) und/oder einer Mehrzahl von Funktionsobjekten (50) und/oder durch Zusammenstellung einer Mehrzahl auswählbarer Funktionsobjekte (50) konfigurierbar ist und/oder dass die Art, Position, Form, Größe und/oder der Darstellungstyp des zumindest einen Funktionsobjekts (50) programmierfrei auswählbar und/oder anpassbar ist, und/oder dass die Funktionsansicht (48) und/oder das Funktionsobjekt (50) zur konstanten und/oder dynamischen Darstellung eingerichtet ist und/oder mit Datenobjekten verknüpft oder verknüpfbar ist, insbesondere mit Datenobjekten von zumindest einer mit der Zentraleinheit (16) in Datenverbindung stehenden Vakuumvorrichtung (14).
4. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentraleinheit (16) zur automatischen Erkennung einer Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration

- eingerichtet ist und/oder dass die Funktionsansicht (48) kontextspezifisch konfigurierbar ist, insbesondere in Abhängigkeit einer erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration.
- 5
5. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zentraleinheit (16) zur automatisierten Konfiguration der zumindest einen Funktionsansicht (48) eingerichtet ist, insbesondere in Abhängigkeit einer erkannten Geräte- und/oder Anlagenkonfiguration, und/oder dass die Funktionsansicht (48) benutzerseitig nach voreingestellten Vorgaben oder frei von voreingestellten Vorgaben programmierfrei konfigurierbar ist, insbesondere unabhängig von Geräte- und/oder Anlagenkonfigurationen.
- 10
6. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Schnittstelle (18, 28) an der Zentraleinheit oder an einem als Schnittstellenmodul (26) ausgebildeten Erweiterungsmodul (20) vorgesehen ist und/oder dass die Schnittstelle (18, 28) für den Anschluss unterschiedlicher Typen von Vakuumvorrichtungen (14) eingerichtet und/oder dass eine Mehrzahl von Schnittstellen (18, 28) vorgesehen ist, wobei bevorzugt zumindest zwei Schnittstellen (18, 28) identisch und/oder unterschiedlich ausgebildet sind.
- 15
7. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zentraleinheit (16) durch zumindest ein Erweiterungsmodul (20), bevorzugt durch eine Mehrzahl von Erweiterungsmodulen (20), erweiterbar ist und/oder dass die Gerätekonfiguration durch Anordnen oder Weglassen eines Erweiterungsmoduls (20) festlegbar ist, insbesondere durch den Typ des Erweiterungsmoduls (20) und/oder durch die Anzahl von Erweiterungsmodulen (20).
- 20
8. Benutzergerät (12) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das zumindest eine Erweiterungsmodul (20) bevorzugt als Schnittstellenmodul (26) für die Herstellung einer Datenverbindung mit einer Vakuumvorrichtung (14), als Signalmodul (30) zur Eingabe, Erfassung und/oder Ausgabe digitaler und/oder analoger Signale, als Modul (32) zur Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen (34) und/oder als Modul (36) zur Ansteuerung von Speichermedien, insbesondere festen Speichermedien und/oder Wechsel-
 speichermedien, ausgebildet ist.
- 25
9. Benutzergerät (12) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30
- zumindest ein Erweiterungsmodul (20) als Netzteilmodul (40, 42), insbesondere zur Strom- und/oder Spannungsversorgung der Zentraleinheit (16), einer an die Zentraleinheit (16) angeschlossenen Vakuumvorrichtung (14) und/oder eines zusätzlich vorgesehenen Erweiterungsmoduls (20), ausgebildet ist.
- 35
10. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Anlagenkonfiguration durch Herstellung einer Datenverbindung zwischen der Zentraleinheit (16) und zumindest einer Vakuumvorrichtung (14) festlegbar ist, insbesondere durch den Typ der Vakuumvorrichtung (14) und/oder durch die Anzahl an Vakuumvorrichtungen (14).
- 40
11. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 das zumindest eine Funktionsobjekt (50) mit einem Datenobjekt der Zentraleinheit (16), eines Erweiterungsmoduls (20) und/oder einer in Datenverbindung mit der Zentraleinheit (16) stehenden Vakuumvorrichtung (14) verknüpft ist oder zur Verknüpfung eingerichtet ist.
- 45
12. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Anzeige- und/oder Eingabeeinrichtung (46) zur Darstellung einer Mehrzahl von Funktionsansichten (48) und/oder von unterschiedlichen Funktionsansichten (48) eingerichtet ist und/oder dass zumindest eine Funktionsansicht (48) und/oder zumindest ein Funktionsobjekt (50) einer Funktionsansicht (48) vorgegeben ist, insbesondere unveränderlich oder neukonfigurierbar ausgebildet ist.
- 50
13. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Funktionsansicht (48) kontextspezifisch in Abhängigkeit einer erkannten Pumpstandkonfiguration programmierfrei erzeugbar ist, wobei die kontextspezifische Funktionsansicht (48) bevorzugt für die erkannte Pumpstandkonfiguration erforderliche oder geeignete Funktionsobjekte (50) aufweist.
- 55
14. Benutzergerät (12) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zentraleinheit (16) zur Darstellung einer Konfigurationsansicht eingerichtet ist und über die Konfigurationsansicht der Betriebsmodus der Zentraleinheit (16) einstellbar und/oder zumindest eine Funktionsansicht (48) programmierfrei konfigurierbar ist,

wobei die Konfigurationsansicht bevorzugt eine Auflistung von Funktionsobjekten (50) und/oder von Datenobjekten aufweist, insbesondere Datenobjekte der Zentraleinheit (16), eines Erweiterungsmoduls (20) und/oder einer in Datenverbindung mit der Zentraleinheit (16) stehenden Vakuumvorrichtung (14) und/oder Geräte- und/oder Anlagenunabhängige Datenobjekte. 5

15. Vakuumanordnung (10) mit einem Benutzergerät (12) nach einem der vorstehenden Ansprüche und mit zumindest einer Vakuumvorrichtung (14), die über die Schnittstelle (18, 28) des Benutzergeräts (12) mit der Zentraleinheit (16) des Benutzergeräts (12) in Datenverbindung steht. 10 15

20

25

30

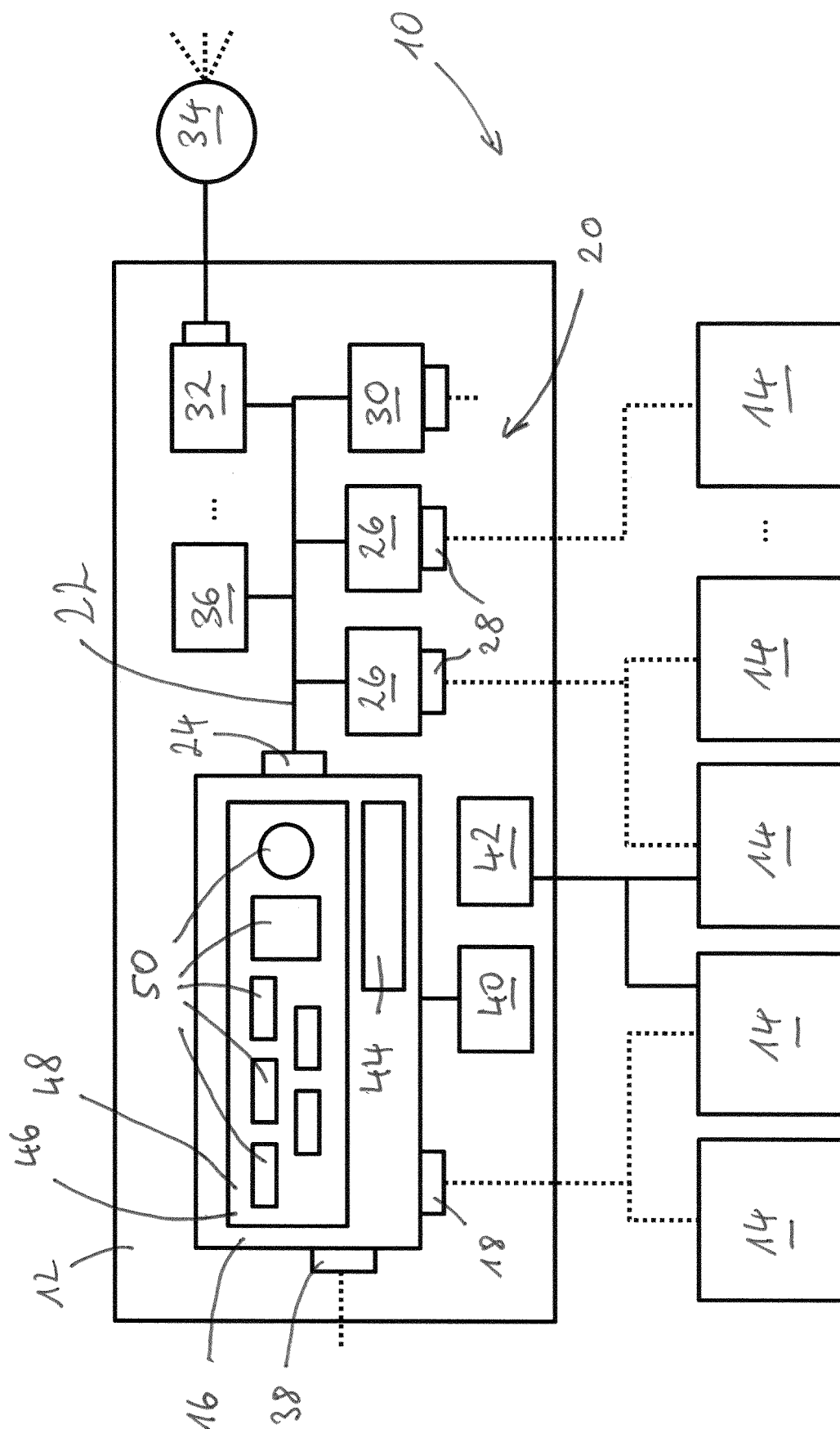
35

40

45

50

55



Fi. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 2923

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	DE 20 2018 102484 U1 (VACUUBRAND GMBH CO KG [DE]) 18. Mai 2018 (2018-05-18) * Absätze [0002] - [0005], [0011] - [0014], [0023], [0034], [0037] - [0039], [0047] * * Absätze [0053], [0056], [0058], [0060], [0061], [0066], [0080] - [0082] * * Abbildungen 1-3, 6, 12 * -----	1-15	INV. F04D27/00 F04D19/04 F04D17/16
X	US 2003/014160 A1 (NORDQUIST JOHN P [US] ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16) * Absätze [0020], [0027], [0031], [0080], [0086] * * Abbildungen 1A, 1B * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B F04C F04D G06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2019	Prüfer De Tobel, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 2923

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.

11-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202018102484 U1	18-05-2018	KEINE	

15	US 2003014160 A1	16-01-2003	KEINE	

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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