



(11) **EP 3 951 738 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2022 Patentblatt 2022/06

(51) Int Cl.:
G08C 19/00 (2006.01) F04D 19/04 (2006.01)
F04D 25/06 (2006.01) F04D 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21214055.2**

(22) Anmeldetag: **13.12.2021**

(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

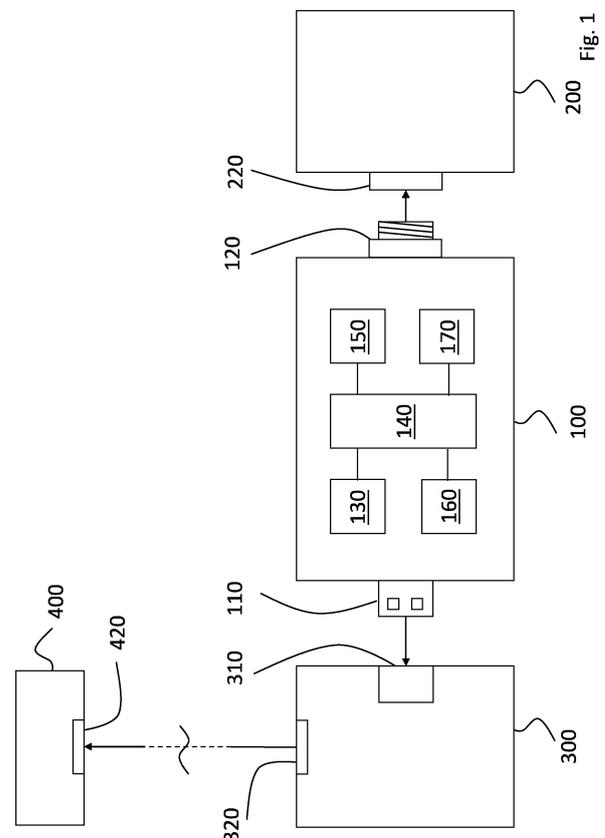
(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum Technology AG**
35614 Asslar (DE)

(72) Erfinder: **BÖTTCHER, Jochen**
35394 Gießen-Rödgen (DE)

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

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KOMMUNIKATION MIT EINEM VAKUUMGERÄT**

(57) Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät, umfassend ein erstes Schnittstellenelement, das ausgebildet ist, mit einem von der Vorrichtung getrennt ausgebildeten Kommunikationsgerät zu kommunizieren, ein zweites Schnittstellenelement, das ausgebildet ist, mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren, ein Speicherelement und ein Prozesselement, das ausgebildet ist, Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen, und/oder Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.



EP 3 951 738 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät.

[0002] Vorrichtungen zur Kommunikation mit Industriekomponenten, wie beispielsweise Vakuumgeräten, sind allgemein bekannt.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät, umfassend ein erstes Schnittstellenelement, das ausgebildet ist, mit einem von der Vorrichtung getrennt ausgebildeten Kommunikationsgerät zu kommunizieren, ein zweites Schnittstellenelement, das ausgebildet ist, mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren, ein Speicherelement und ein Prozesselement, das ausgebildet ist, Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen. Alternativ oder zusätzlich ist das Prozesselement ausgebildet, Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.

[0005] Ein Vakuumgerät ist ein Gerät oder eine Vorrichtung, die im Zusammenhang mit einer Vakuumanwendung, insbesondere einem Vakuumerzeugungsgerät, das auch Vakuumpumpe genannt werden kann, verwendet wird. Beispielsweise ist ein Vakuumgerät eine Komponente einer Vakuumpumpe, insbesondere einer Drehschieberpumpe, einer Membranpumpe, einer Scrollpumpe, einer Schraubpumpe, einer Wälzkolbenpumpe oder einer Turbomolekularpumpe.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ein erstes Schnittstellenelement. Das erste Schnittstellenelement dient der Kommunikation mit einem Kommunikationsgerät, insbesondere über ein erstes Kommunikationsprotokoll. Ein Kommunikationsgerät ist ein Gerät oder eine Vorrichtung, die von der erfindungsgemäßen Vorrichtung getrennt ausgebildet ist. Das Kommunikationsgerät kann beispielsweise ein handelsüblicher PC oder Laptop, ein Smartphone oder ein Tablet sein, das eine Kommunikationsschnittstelle aufweist.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst weiter ein zweites Schnittstellenelement. Das zweite Schnittstellenelement dient der Kommunikation mit dem Vakuumgerät, insbesondere über ein zweites Kommunikationsprotokoll. Das zweite Kommunikationsprotokoll, unter dem die erfindungsgemäße Vorrichtung über das zweite Schnittstellenelement kommuniziert, kann das gleiche Kommunikationsprotokoll sein wie das erste Kommunikationsprotokoll. Insbesondere ist das zweite Kommunikationsprotokoll jedoch von dem ersten Kom-

munikationsprotokoll verschieden.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst weiter ein Speicherelement. Das Speicherelement umfasst einen Speicher, insbesondere einen nichtflüchtigen Speicher, der auch persistenter Speicher oder Dauerspeicher genannt werden kann, wie beispielsweise einen Flash-Speicher, insbesondere einen NAND-Speicher, einen EEPROM-Speicher und/oder einen SSD-Speicher. Alternativ oder zusätzlich kann das Speicherelement auch einen flüchtigen Speicher umfassen, wie beispielsweise einen RAM-Speicher, insbesondere einen DRAM-Speicher oder einen SRAM-Speicher.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst auch ein Prozesselement. Das Prozesselement kann dabei ausgebildet sein, Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen. Diese Art von Bereitstellung kann insbesondere als Sendekanal, Hinkanal oder Uploadkanal bezeichnet werden.

[0010] Das Prozesselement kann alternativ oder zusätzlich ausgebildet sein, Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen. Diese Art von Bereitstellung kann insbesondere als Empfangskanal, Rückkanal oder Downloadkanal bezeichnet werden.

[0011] Daten meint vorliegend insbesondere einen Datenstrom, beispielsweise eine oder mehrere Dateien oder Informationen. In der einfachsten Form bezeichnet Daten im generischen Plural eine logische Eins oder eine logische Null.

[0012] Bereitstellen meint vorliegend insbesondere ein Kopieren, Ausschneiden und/oder Einfügen von Daten, insbesondere Dateien. Dabei kann das Bereitstellen auf Initiative des Kommunikationsgeräts, des Vakuumgeräts und/oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung selbst erfolgen.

[0013] Ein Bereitstellen umfasst dabei beispielsweise ein Lesen von Daten von dem Kommunikationsgerät und ein Schreiben von Daten auf das Speicherelement. Ebenso umfasst ein Bereitstellen ein Lesen von Daten von dem Speicherelement und ein Schreiben von Daten auf das Vakuumgerät.

[0014] Alternativ oder zusätzlich umfasst das Bereitstellen ein Lesen von Daten von dem Vakuumgerät und ein Schreiben von Daten auf das Speicherelement. Ebenso umfasst ein Bereitstellen ein Lesen von Daten von dem Speicherelement und ein Schreiben von Daten auf das Kommunikationsgerät.

[0015] Beispielsweise kann das Bereitstellen der Daten von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung und das Bereitstellen der Daten von dem Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung an das Vakuumgerät von dem Kommunikationsgerät, der erfindungsgemäßen

Vorrichtung selbst oder dem Vakuumgerät veranlasst werden.

[0016] Wieder beispielsweise kann das Bereitstellen der Daten von dem Vakuumgerät an das Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung und das Bereitstellen der Daten von dem Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung an das Kommunikationsgerät von dem Kommunikationsgerät, der erfindungsgemäßen Vorrichtung selbst oder dem Vakuumgerät veranlasst werden.

[0017] Das Bereitstellen kann auch als Bereitstellungsverfahren bezeichnet werden.

[0018] Das Speicherelement dient dabei insbesondere als Zwischenspeicher, um die Daten von dem Kommunikationsgerät und/oder die Daten von dem Vakuumgerät für eine weitere Bereitstellung an das jeweils andere Gerät zwischen zu speichern. Das Speicherelement kann auch dazu dienen, den Code, den der Prozessor zur Durchführung seiner Funktionen ausführt, zu speichern.

[0019] Dateien, die insbesondere von dem Kommunikationsgerät über die erfindungsgemäße Vorrichtung an das Vakuumgerät bereitgestellt werden, sind beispielsweise Updates, insbesondere Software- oder Firmware-Updates, Funktionsfreischaltungen oder zu verwendende Parameterinformationen für das Vakuumgerät.

[0020] Dateien, die insbesondere von dem Vakuumgerät über die erfindungsgemäße Vorrichtung an das Kommunikationsgerät bereitgestellt werden, sind beispielsweise Informationen über das Vakuumgerät, beispielsweise eine Software-, Hardware und/oder Firmware-Version, ein in dem Vakuumgerät verbauter Gerätetyp, ein verwendetes Zubehör oder eine derzeit in dem Vakuumgerät eingestellte Parameterinformation.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung wird eine besonders einfache Kommunikation zwischen einem Kommunikationsgerät und einem Vakuumgerät ermöglicht. Insbesondere können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung Informationen auf das Vakuumgerät gespielt werden und/oder Informationen von dem Vakuumgerät abgerufen werden. Insbesondere kann durch die erfindungsgemäße Vorrichtung auf ein spezielles Konfigurationsgerät, auf die Installation von speziellen Treibern und/oder das Bereitstellen von speziellen Schnittstellen auf einem handelsüblichen Laptop oder Smartphone verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es somit, mittels handelsüblicher Komponenten mit Vakuumgeräten in Verbindung zu treten.

[0022] In einer Ausführungsform ist die Vorrichtung von dem Vakuumgerät getrennt ausgebildet.

[0023] In dieser Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine eigenständige Vorrichtung, die sowohl von dem Kommunikationsgerät als auch von dem Vakuumgerät getrennt ausgebildet ist. Getrennt meint vorliegend, dass die Vorrichtung keine gemeinsamen Bauteile mit dem Kommunikationsgerät oder dem Vakuumgerät aufweist und/oder nicht räumlich mit dem Kom-

munikationsgerät oder dem Vakuumgerät verbunden ist.

[0024] Dadurch wird eine mobile Vorrichtung ermöglicht, die auf einfache Weise gehandhabt werden und die insbesondere eine Person mit sich führen kann.

5 **[0025]** In einer alternativen Ausführungsform ist die Vorrichtung in das Vakuumgerät integriert.

[0026] Integriert meint vorliegend, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung gemeinsame Bauteile, wie beispielsweise ein Gehäuse, mit dem Vakuumgerät aufweist.

10 **[0027]** Dadurch wird eine besonders kompakte Anordnung aus einem Vakuumgerät und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht.

[0028] Die Erfindung betrifft somit auch ein Vakuumgerät mit einer integrierten erfindungsgemäßen Vorrichtung.

15 **[0029]** In einer Ausführungsform umfasst das erste Schnittstellenelement eine kabelgebundene Schnittstelle.

20 **[0030]** Kabelgebunden meint vorliegend drahtgebunden. Dabei weist das erste Schnittstellenelement eine zu dem Kommunikationsgerät passende, kabelgebundene Schnittstelle auf.

[0031] Dadurch, dass das erste Schnittstellenelement kabelgebunden ausgebildet ist, wird eine besonders störungsfreie und schnelle Kommunikation mit dem Kommunikationsgerät ermöglicht.

25 **[0032]** In einer Ausführungsform ist das erste Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem USB-Standard mit dem Kommunikationsgerät zu kommunizieren.

[0033] Alternativ oder zusätzlich ist das erste Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem Ethernet-Standard mit dem Kommunikationsgerät zu kommunizieren.

[0034] Standard meint vorliegend die Steckerform und/oder das Übertragungsprotokoll. Beispielsweise ist das erste Schnittstellenelement als USB-A-, USB-B- und/oder USB-C-Stecker ausgebildet. Wieder beispielsweise ist das erste Schnittstellenelement als RJ-45-Stecker ausgebildet. Beispielsweise bedient das erste Schnittstellenelement ein USB-1.1-, USB-2.0 und/oder USB 3.2-Protokoll. Wieder beispielsweise bedient das erste Schnittstellenelement 10-Mbit-Ethernet, 100-Mbit-Ethernet und/oder Gigabit-Ethernet.

35 **[0035]** Das erste Schnittstellenelement kann auch zwei oder mehr gleiche oder verschiedene Steckerformen und/oder Protokolle aufweisen bzw. diese bedienen. Beispielsweise kann das erste Schnittstellenelement sowohl einen USB-C-Stecker als auch einen RJ-45 Stecker aufweisen und/oder sich dessen Übertragungsprotokoll unterwerfen.

40 **[0036]** Dadurch, dass das erste Schnittstellenelement einem USB- und/oder Ethernet-Standard unterworfen ist, wird eine besonders hohe Konnektivität mit weit verbreiteten Standards, Protokollen und/oder Steckerformen von Kommunikationsgeräten ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann so mit besonders vielen verschiedenen Kommunikationsgeräten einfach kabelgebunden kommunizieren.

[0037] In einer Ausführungsform umfasst das erste Schnittstellenelement eine drahtlose Schnittstelle.

[0038] Drahtlos meint vorliegend kabellos und nicht kabelgebunden. Dabei weist das erste Schnittstellenelement eine zu dem Kommunikationsgerät passende, drahtlose Schnittstelle auf.

[0039] Dabei kann das erste Schnittstellenelement eine drahtlose, eine drahtgebundene oder eine drahtlose und eine drahtgebundene Schnittstelle aufweisen.

[0040] Dadurch, dass das erste Schnittstellenelement drahtlos ausgebildet ist, wird eine besonders flexible Kommunikation mit dem Kommunikationsgerät ermöglicht.

[0041] In einer Ausführungsform ist das erste Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem Bluetooth-Standard mit dem Kommunikationsgerät zu kommunizieren.

[0042] Alternativ oder zusätzlich ist das erste Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem WiFi-Standard mit dem Kommunikationsgerät zu kommunizieren.

[0043] Beispielsweise bedient das erste Schnittstellenelement ein Bluetooth-3.0-, Bluetooth 4.0- und/oder Bluetooth-5.0-Protokoll. Wieder beispielsweise bedient das erste Schnittstellenelement 10-Mbit-Ethernet, 100-Mbit-Ethernet und/oder Gigabit-Ethernet.

[0044] Dadurch, dass das erste Schnittstellenelement einem Bluetooth- und/oder WiFi-Standard unterworfen ist, wird eine besonders hohe Konnektivität mit weit verbreiteten Standards oder Protokollen von Kommunikationsgeräten ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann so mit besonders vielen verschiedenen Kommunikationsgeräten einfach drahtlos kommunizieren.

[0045] In einer Ausführungsform umfasst das zweite Schnittstellenelement eine kabelgebundene Schnittstelle. Kabelgebunden meint vorliegend drahtgebunden. Dabei weist das zweite Schnittstellenelement eine zu dem Vakuumgerät passende, kabelgebundene Schnittstelle auf.

[0046] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement kabelgebunden ausgebildet ist, wird eine besonders störungsfreie und schnelle Kommunikation mit dem Vakuumgerät ermöglicht.

[0047] In einer Ausführungsform umfasst das zweite Schnittstellenelement ein Schraubgewinde.

[0048] Das Schraubgewinde kann entweder als Innengewinde oder als Außengewinde ausgebildet sein. Insbesondere kann es sich bei dem zweiten Schnittstellenelement um einen M5, M8 oder M12 Stecker mit Schraubgewinde handeln.

[0049] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement ein Schraubgewinde umfasst, wird eine besonders zugfeste und sichere Kommunikation mit dem Vakuumgerät ermöglicht.

[0050] In einer Ausführungsform ist das zweite Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem CAN-Bus-Standard mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren. Der CAN-Bus-Standard umfasst vorliegend insbesondere Standards unter dem ISO 11898- und/oder dem SAE J2284-Standard.

[0051] Alternativ oder zusätzlich ist das zweite Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem EIA-485-Standard mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren.

[0052] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement einem CAN-Bus- und/oder EIA-485-Standard unterworfen ist, wird eine besonders hohe Konnektivität mit weit verbreiteten Standards, Protokollen und/oder Steckerformen von Vakuumgeräten ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann so mit besonders vielen verschiedenen Vakuumgeräten einfach kommunizieren.

[0053] In einer Ausführungsform ist das zweite Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem Ethernet-Standard mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren.

[0054] Standard meint vorliegend die Steckerform und/oder das Übertragungsprotokoll. Beispielsweise ist das zweite Schnittstellenelement als RJ-45-Stecker ausgebildet.

[0055] Beispielsweise bedient das zweite Schnittstellenelement 10-Mbit-Ethernet, 100-Mbit-Ethernet und/oder Gigabit-Ethernet.

[0056] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement einem Ethernet-Standard unterworfen ist, wird eine besonders hohe Konnektivität mit weit verbreiteten Standards, Protokollen und/oder Steckerformen mit Vakuumgeräten ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann so mit besonders vielen verschiedenen Vakuumgeräten einfach kabelgebunden kommunizieren.

[0057] In einer Ausführungsform umfasst das zweite Schnittstellenelement eine drahtlose Schnittstelle.

[0058] Drahtlos meint vorliegend kabellos und nicht kabelgebunden. Dabei weist das erste Schnittstellenelement eine zu dem Vakuumgerät passende, drahtlose Schnittstelle auf.

[0059] Dabei kann das zweite Schnittstellenelement eine drahtlose, eine drahtgebundene oder eine drahtlose und eine drahtgebundene Schnittstelle aufweisen.

[0060] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement drahtlos ausgebildet ist, wird eine besonders flexible Kommunikation mit dem Vakuumgerät ermöglicht.

[0061] In einer Ausführungsform ist das zweite Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem Bluetooth-Standard mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren.

[0062] Alternativ oder zusätzlich ist das zweite Schnittstellenelement ausgebildet, unter dem WiFi-Standard mit dem Vakuumgerät zu kommunizieren.

[0063] Beispielsweise bedient das zweite Schnittstellenelement ein Bluetooth-3.0-, Bluetooth 4.0- und/oder Bluetooth-5.0-Protokoll. Wieder beispielsweise bedient das erste Schnittstellenelement 10-Mbit-Ethernet, 100-Mbit-Ethernet und/oder Gigabit-Ethernet.

[0064] Dadurch, dass das zweite Schnittstellenelement einem Bluetooth- und/oder WiFi-Standard unterworfen ist, wird eine besonders hohe Konnektivität mit weit verbreiteten Standards oder Protokollen mit Vakuumgeräten ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann so mit besonders vielen verschiedenen Vakuumgeräten einfach drahtlos kommunizieren.

[0065] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement

lement weiter ausgebildet, die Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen, nachdem das erste Schnittstellenelement mit dem Kommunikationsgerät verbunden wurde, und die Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen, nachdem das erste Schnittstellenelement von dem Kommunikationsgerät getrennt wurde.

[0066] Verbunden bedeutet vorliegend, dass eine Kommunikationsverbindung, drahtlos und/oder drahtgebunden existiert. Getrennt bedeutet im Gegenzug, dass eine Kommunikationsverbindung, drahtlos und/oder drahtgebunden, nicht existiert.

[0067] Beispielsweise wird die erfindungsgemäße Vorrichtung zunächst mit dem Kommunikationsgerät verbunden, beispielsweise durch Einstecken eines Steckers in die erfindungsgemäße Vorrichtung und in das Kommunikationsgerät oder durch drahtloses Verbinden, und, nach Herstellung der drahtgebundenen oder drahtlosen Verbindung, werden dann Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung bereitgestellt. Dies kann beispielsweise in einem Raum erfolgen, in dem das Vakuumgerät nicht angeordnet ist, wie einem Büro oder einem Serverraum.

[0068] In einem nächsten Schritt kann dann, insbesondere sobald die Bereitstellung der Daten von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement abgeschlossen ist, die erfindungsgemäße Vorrichtung von dem Kommunikationsgerät getrennt werden, beispielsweise durch Abziehen des Steckers oder durch Entfernen außerhalb einer Reichweite der drahtlosen Verbindung und zu dem Vakuumgerät gebracht werden. Dort kann die erfindungsgemäße Vorrichtung dann über das zweite Schnittstellenelement mit dem Vakuumgerät verbunden werden und Daten hierüber von dem Speicherelement an das Vakuumgerät übertragen werden.

[0069] Das Prozessorelement kann auch weiter ausgebildet sein, die Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen, nachdem das zweite Schnittstellenelement mit dem Vakuumgerät verbunden wurde, und die Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen, nachdem das zweite Schnittstellenelement von dem Vakuumgerät getrennt wurde.

[0070] So ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zunächst mit dem Vakuumgerät durch Einstecken eines Steckers in die erfindungsgemäße Vorrichtung und in das Vakuumgerät verbunden wird, und nach Herstellung der drahtgebundenen Verbindung sodann Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung bereitgestellt werden. Dies kann beispielsweise in einem Raum erfolgen, in dem das Kommunikationsgerät nicht angeordnet ist, wie einem Arbeits- oder Maschinenraum, in welchem eine jeweilige,

das Vakuumgerät einbeziehende Vakuumanwendung durchgeführt wird.

[0071] In einem nächsten Schritt kann dann, insbesondere sobald die Bereitstellung der Daten von dem Vakuumgerät an das Speicherelement abgeschlossen ist, die erfindungsgemäße Vorrichtung von dem Vakuumgerät getrennt werden, beispielsweise durch Abziehen des Steckers, und zu dem Kommunikationsgerät gebracht werden. Dort kann die erfindungsgemäße Vorrichtung dann über das erste Schnittstellenelement mit dem Kommunikationsgerät verbunden werden und Daten hierüber von dem Speicherelement an das Kommunikationsgerät bereitgestellt werden.

[0072] Somit ist es möglich, Daten von dem Kommunikationsgerät auf das Vakuumgerät und/oder von dem Vakuumgerät auf das Kommunikationsgerät zu übertragen, ohne dass das Kommunikationsgerät und das Vakuumgerät direkt miteinander verbunden sein müssen oder sich in der Nähe von einander befinden müssen. Es wird somit eine besonders flexible Vorrichtung erreicht.

[0073] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, zu erstellen und Daten basierend auf der erstellten Datei oder die Datei selbst über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.

[0074] Alternativ oder zusätzlich ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, Daten basierend auf der erstellten Datei oder die Datei selbst über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen.

[0075] Dabei ist das Prozessorelement ausgebildet, eine Datei basierend sowohl auf Daten, die zuvor von dem Kommunikationsgerät auf das Speicherelement bereitgestellt wurden, als auch basierend auf Daten, die zuvor von dem Kommunikationsgerät auf das Speicherelement bereitgestellt wurden, zu erstellen.

[0076] Beispielsweise ist das Prozessorelement ausgebildet, basierend auf Daten, die von dem Vakuumgerät bereitgestellt wurden, und unter Hinzunahme von Daten, die von dem Kommunikationsgerät bereitgestellt wurden, einen Parametersatz für das Vakuumgerät zu erstellen. Beispielsweise kann das Prozessorelement zunächst den aktuellen Parameterstand von dem Vakuumgerät abrufen und basierend auf neuen Parameterinformationen, die es von dem Kommunikationsgerät abgerufen hat, anzupassen. Dieser neue Parameterstand kann dann an das Vakuumgerät bereitgestellt werden, um den dort gespeicherten Parameterstand zu ersetzen. Im Gegenzug kann das Prozessorelement den erfolgreich angepassten Parameterstand an das Kommunikationsgerät zurückmelden.

[0077] Somit wird eine besonders autarke erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, auf eine manuelle Dateierstellung und -sicherung auf dem Kommunikationsgerät zu verzichten.

[0078] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Datei auf dem Speicher-

element zu erstellen, die Datei basierend auf Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, zu ändern und Daten basierend auf der geänderten Datei oder die geänderte Datei selbst über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.

[0079] Alternativ oder zusätzlich ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, Daten basierend auf der geänderten Datei oder die geänderte Datei selbst über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen.

[0080] Beispielsweise ist das Prozessorelement ausgebildet, eine Rohdatei, beispielsweise in dem für das Vakuumgerät korrekten bzw. lesbaren Format, zu erstellen und diese dann mit Daten, die zuvor von dem Kommunikationsgerät und/oder von dem Vakuumgerät an das Speicherelement bereitgestellt wurden, zu füllen. Diese gefüllte Datei kann dann an das Vakuumgerät bereitgestellt werden und optional auch an das Kommunikationsgerät, beispielsweise zu Zwecken der Sicherung und/oder Überprüfung.

[0081] Alternativ oder zusätzlich ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, die geänderte Datei über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen.

[0082] Beispielsweise ist das Prozessorelement ausgebildet, eine Rohdatei, beispielsweise in dem für das Kommunikationsgerät korrekten bzw. lesbaren Format, zu erstellen und diese dann mit Daten, die zuvor von dem Kommunikationsgerät und/oder von dem Vakuumgerät an das Speicherelement bereitgestellt wurden, zu füllen. Diese gefüllte Datei kann dann an das Kommunikationsgerät bereitgestellt werden.

[0083] Somit wird eine besonders autarke erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, Dateien für das Vakuumgerät und/oder das Kommunikationsgerät direkt durch das Prozessorelement erstellen und anpassen zu lassen.

[0084] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Auswertung basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, zu erstellen und Daten basierend auf der Auswertung oder die Auswertung selbst über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.

[0085] Alternativ oder zusätzlich ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, Daten basierend auf der Auswertung oder die Auswertung selbst über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen.

[0086] Beispielsweise ist das Prozessorelement ausgebildet, Rohdaten wie Betriebskennzahlen von dem Vakuumgerät abzurufen und diese statistisch auszuwerten, um diese Auswertung an das Kommunikationsgerät bereitzustellen.

[0087] Somit wird eine besonders autarke erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, Auswertungen des Vakuumgeräts direkt durch das Prozessorelement erstellen zu lassen.

[0088] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Anzahl an Bereitstellungsvorgängen von dem Speicherelement an das Vakuumgerät zu erfassen und weitere Bereitstellungsvorgänge zu verhindern, wenn eine vorbestimmte Anzahl überschritten ist.

[0089] Alternativ oder zusätzlich ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Anzahl an Bereitstellungsvorgängen von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement zu erfassen und weitere Bereitstellungsvorgänge zu verhindern, wenn eine vorbestimmte Anzahl überschritten ist.

[0090] Beispielsweise ist auf dem Speicherelement vorgegeben, dass bestimmte Daten, wie beispielsweise Updates, nur in einer begrenzten Anzahl, beispielsweise fünf Mal, von einem Kommunikationsgerät und/oder auf ein Vakuumgerät kopiert werden dürfen. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn der Benutzer oder Betreiber von mehreren Vakuumgeräten lediglich eine begrenzte Anzahl an Updates, wieder beispielsweise fünf Updates, käuflich erworben hat. Die vorbestimmte Anzahl kann dabei insbesondere verschlüsselt auf dem Speicherelement vorliegen, sodass sie ein Benutzer oder Betreiber nicht einsehen kann. Die vorbestimmte Anzahl kann weiter insbesondere schreibgeschützt und/oder persistent auf dem Speicherelement vorliegen, sodass ein Benutzer oder Betreiber sie nicht ändern kann.

[0091] Es wird somit eine besonders integre Vorrichtung bereitgestellt. Insbesondere kann somit verhindert werden, dass der Benutzer oder Betreiber mehr als die bezahlte Anzahl an Updates auf Vakuumpumpen spielt bzw. installiert.

[0092] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, einen Schlüssels der Vorrichtung mit einem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel zu vergleichen und einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement an das Vakuumgerät zu verhindern, wenn der Schlüssel der Vorrichtung nicht mit dem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel übereinstimmt.

[0093] Ein Schlüssel meint vorliegend insbesondere eine Zahlen- und/oder Buchstabenkombination. Der Schlüssel der Vorrichtung und der Schlüssel des Vakuumgeräts müssen dabei übereinstimmen, damit ein Bereitstellungsvorgang initiiert bzw. ausgeführt werden kann.

[0094] Der Schlüssel der Vorrichtung kann dabei von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement der Vorrichtung bereitgestellt werden oder in der Vorrichtung, insbesondere persistent, gespeichert sein. Der Schlüssel des Vakuumgeräts kann dabei von dem Vakuumgerät an das Speicherelement der Vorrichtung bereitgestellt werden und so mit dem Schlüssel der Vorrichtung verglichen werden.

[0095] Somit wird eine besonders integre Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere wird so ermöglicht, dass Daten nur dann an das Vakuumgerät bereitgestellt werden,

wenn diese hierfür freigegeben sind.

[0096] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, eine Eigenschaft des Vakuumgeräts zu erfassen und einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement an das Vakuumgerät nur dann durchzuführen, wenn die Eigenschaft von einer vorbestimmten Eigenschaft abweicht.

[0097] Eine Eigenschaft des Vakuumgeräts ist beispielsweise eine Software-, Hardware- und/oder Firmware-Version, ein in dem Vakuumgerät verbauter Gerätetyp, ein verwendetes Zubehör oder eine derzeit in dem Vakuumgerät eingestellte Parameterinformation. Dies kann dann mit einer vorbestimmten Eigenschaft verglichen werden. Die vorbestimmte Eigenschaft kann dabei von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement der Vorrichtung bereitgestellt werden oder in der Vorrichtung, insbesondere persistent, gespeichert sein.

[0098] Somit wird eine besonders integrierte Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere wird so ermöglicht, dass ein Update nur dann installiert wird, wenn eine installierte Version, ein verbauter Gerätetyp oder eine derzeit in dem Vakuumgerät eingestellte Parameterinformation mit diesem Update auch kompatibel bzw. dafür geeignet ist.

[0099] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, Daten von dem Speicherelement über ein drittes Schnittstellenelement des Kommunikationsgeräts an ein von dem Kommunikationsgerät entferntes Auswertungsgerät bereitzustellen.

[0100] Dazu weist das Kommunikationsgerät ein weiteres Schnittstellenelement auf, das ausgebildet ist, mit einem Auswertungsgerät zu kommunizieren. Das Auswertungsgerät ist dabei von dem Kommunikationsgerät und insbesondere auch von der erfindungsgemäßen Vorrichtung und/oder dem Vakuumgerät entfernt.

[0101] Entfernt meint in diesem Kontext räumlich entfernt, insbesondere mindestens mehrere Meter, weiter insbesondere Kilometer. Das Auswertungsgerät ist beispielsweise ein entfernter Server, der in einem Rechenzentrum steht.

[0102] Das Prozessorelement ist dazu ausgebildet, sich Zugang zu dem dritten Schnittstellenelement des Kommunikationsgeräts zu verschaffen, insbesondere über das erste Schnittstellenelement, weiter insbesondere nachdem das erste Schnittstellenelement mit dem Kommunikationsgerät verbunden wurde, und dieses dritte Schnittstellenelement zur Kommunikation mit dem entfernten Auswertungsgerät zu nutzen.

[0103] Dazu ist das Prozessorelement ausgebildet, Daten, die auf dem Speicherelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung gespeichert sind, an das entfernte Auswertungsgerät bereitzustellen. Die Daten können dabei Daten sein, die von dem Vakuumgerät an das Speicherelement bereitgestellt wurden, und/oder Daten, die von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement bereitgestellt wurden. Die Daten können auch eine von dem Prozessorelement auf dem Speicherelement erstellte Datei und/oder Auswertung sein und/oder eine von dem Prozessorelement auf dem Speicherelement geän-

derte Datei. Das Kommunikationselement fungiert dabei insbesondere als Proxy.

[0104] Somit wird eine besonders kommunikative Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, das Vakuumgerät fernzuwarten und Auswertungen an den Hersteller des Vakuumgeräts bereitzustellen, insbesondere ohne dass der Betreiber des Vakuumgeräts dabei eingreifen kann.

[0105] In einer Ausführungsform ist das Prozessorelement weiter ausgebildet, Daten von dem Auswertungsgerät über das dritte Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen.

[0106] Beispielsweise kann es sich bei den Daten um Daten handeln, die an dem entfernten Ort auf dem Auswertungsgerät erstellt wurden, insbesondere unter Berücksichtigung von beispielsweise zuvor von dem Prozessorelement an das Auswertungsgerät bereitgestellten Daten, wie insbesondere einer Eigenschaft des Vakuumgeräts, und so für das Vakuumgerät konfektioniert sind.

[0107] Somit wird eine besonders kommunikative Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, das Vakuumgerät fernzuwarten und beispielsweise Parametersätze von dem Hersteller des Vakuumgeräts an das Vakuumgerät bereitzustellen, insbesondere ohne dass der Betreiber des Vakuumgeräts dabei eingreifen kann.

[0108] Insbesondere ist das Prozessorelement ausgebildet, die zuvor beschriebenen Funktionen selbsttätig, ohne eine Benutzereingabe durchzuführen oder zu steuern. Beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, die Funktionen ohne eine Eingabe an dem Kommunikationsgerät, ohne eine Eingabe an der erfindungsgemäßen Vorrichtung und/oder ohne eine Eingabe an dem Vakuumgerät durchzuführen.

[0109] Bei den Funktionen, die das Prozessorelement ohne weitere Benutzereingabe ausführen kann, kann es sich insbesondere um sämtliche zuvor im Rahmen des Prozessorelements beschriebenen Eigenschaften oder Funktionen handeln, sowohl einzeln als auch kollektiv.

[0110] Beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen, Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen, Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen und/oder Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitzustellen, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0111] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, eine Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, zu erstellen und/oder die Datei über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät und/oder über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0112] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, die erstellte Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, vorher zu ändern, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0113] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, eine Auswertung basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement gespeichert sind, zu erstellen und/oder die Auswertung über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät und/oder über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitzustellen, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0114] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, eine Anzahl an Bereitstellungsvorgängen von dem Speicherelement an das Vakuumgerät und/oder von dem Kommunikationsgerät an das Speicherelement zu erfassen und/oder weitere Bereitstellungsvorgänge zu verhindern, wenn eine vorbestimmte Anzahl überschritten ist, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0115] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, einen Schlüssel der Vorrichtung mit einem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel zu vergleichen und/oder einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement an das Vakuumgerät zu verhindern, wenn der Schlüssel der Vorrichtung nicht mit dem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel übereinstimmt, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0116] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, eine Eigenschaft des Vakuumgeräts zu erfassen und/oder einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement an das Vakuumgerät zu verhindern, wenn die Eigenschaft von einer vorbestimmten Eigenschaft abweicht, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0117] Weiter beispielsweise kann das Prozessorelement ausgebildet sein, Daten von dem Speicherelement über ein drittes Schnittstellenelement des Kommunikationsgeräts an ein von dem Kommunikationsgerät entferntes Auswertungsgerät bereitzustellen und/oder Daten von dem Auswertungsgerät über das dritte Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitzustellen, ohne eine Benutzereingabe zu empfangen.

[0118] Somit wird eine besonders autarke Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere ist es so möglich, dass eine Person, die nicht mit der Technik der Vorrichtung und/oder des Kommunikationsgeräts und insbesondere auch nicht mit der Technik des Vakuumgeräts vertraut ist, dennoch die Vorrichtung einsetzen kann. Insbesondere kann so ein Fachfremder erfolgreich Updates auf das Vakuumgerät spielen und/oder Parameterinformationen abrufen und insbesondere aktualisieren, ohne sich mit dem Vakuumgerät oder der dahinterstehenden Technologie auszukennen.

[0119] Das Prozessorelement kann auch ausgebildet sein, zu erkennen, wenn die Vorrichtung bzw. das erste und/oder zweite Schnittstellenelement mit dem Kommu-

nikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät verbunden wird bzw. wenn eine Verbindung erfolgreich hergestellt wurde.

[0120] Insbesondere kann das Prozessorelement ausgebildet sein, in Erwiderung darauf, dass eine Verbindung mit dem Kommunikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät erfolgreich hergestellt worden ist, eine Diagnosedatei zu erstellen und diese in dem Speicherelement speichern.

[0121] Alternativ oder zusätzlich kann das Prozessorelement ausgebildet sein, zu erkennen, wenn die Vorrichtung bzw. das erste und/oder zweite Schnittstellenelement von dem Kommunikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät getrennt wird bzw. wenn eine Verbindung beendet wurde.

[0122] Insbesondere kann das Prozessorelement ausgebildet sein, in Erwiderung darauf, dass eine Verbindung mit dem Kommunikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät getrennt worden ist, eine Fehlerdatei zu erstellen und diese in dem Speicherelement speichern.

[0123] Somit ist, insbesondere im Zusammenhang mit der zuvor beschriebenen selbsttätigen Steuerung einer oder mehrerer Funktionen des Prozessorelements, eine besonders autarke Vorrichtung ermöglicht. Insbesondere können so Funktionen ausgeführt werden, die alternativ eine Benutzereingabe erfordert hätten, weil die Vorrichtung selbst einen Kommunikationsstatus erkennen kann.

[0124] In einer Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Statusindikationselement auf.

[0125] Das Statusindikationselement kann beispielsweise eine oder mehrere LEDs umfassen. Dabei ist das Statusindikationselement ausgebildet, einen Status der Vorrichtung anzuzeigen. Beispielsweise kann das Statusindikationselement eine mehrfarbige LED sein oder mehrere verschiedenfarbige LEDs umfassen.

[0126] Ein Status der Vorrichtung umfasst hier insbesondere einen Zustand wie beispielsweise das Durchführen einer oben beschriebenen Funktion und/oder das Abschließen einer oben beschriebenen Funktion. Beispielsweise kann das Statusindikationselement ausgebildet sein, das Durchführen eines Bereitstellungsvorgangs anzuzeigen, beispielsweise durch mehrmaliges Blinken einer LED, und das Abschließen eines Bereitstellungsvorgangs anzuzeigen, beispielsweise durch dauerhaftes Anschalten oder Ausschalten einer LED.

[0127] Insbesondere kann das Statusindikationselement auch ausgebildet sein, eine erfolgreiche Verbindung der Vorrichtung bzw. des ersten und/oder zweiten Schnittstellenelements mit dem Kommunikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät und/oder eine Trennung, insbesondere eine sichere Trennung der Vorrichtung bzw. des ersten und/oder zweiten Schnittstellenelements von dem Kommunikationsgerät und/oder dem Vakuumgerät anzuzeigen.

[0128] Auch durch diese Weiterbildung wird die Autarkie der Vorrichtung unterstützt. Somit ist es möglich, dass eine Person, die nicht mit der Technik der Vorrichtung

und/oder des Kommunikationsgeräts und insbesondere auch nicht mit der Technik des Vakuumgeräts vertraut ist, die Vorrichtung korrekt und sicher einsetzt, insbesondere die Verbindung der Vorrichtung mit dem Vakuumgerät erst dann wieder manuell trennt, wenn eine bestimmte Funktion beendet ist, beispielsweise ein Updatevorgang abgeschlossen ist.

[0129] In einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung weiter ein Bedienelement, das ausgebildet ist, eine der Funktionen des Prozessorelements zu steuern.

[0130] Ein Bedienelement ist beispielsweise ein Eingabeelement, wie ein oder mehrere Taster oder Knöpfe, die von einem Benutzer betätigt werden können und somit eine Benutzereingabe empfangen können. Weiter beispielsweise kann das Bedienelement als ein Touchscreen ausgebildet sein oder einen solchen umfassen, auf dem ein Benutzer eine Berührungseingabe eingeben kann. In diesem Fall kann die erfindungsgemäße Vorrichtung dem Benutzer auch gleichzeitig Informationen über die auf dem Speicherelement, dem Vakuumgerät und/oder dem Kommunikationsgerät vorhandenen Daten anzeigen. In diesem Fall kann der Touchscreen auch ausgebildet sein, einen Status der Vorrichtung anzuzeigen und somit auch ein zuvor beschriebenes Statusindikationselement umfassen.

[0131] Durch Betätigen eines oder mehrerer Bedienelemente der Vorrichtung kann ein Benutzer so in der Lage sein, einzelne oder sämtliche Funktionen des Prozessorelements zu initiieren oder auch zu beenden.

[0132] Dadurch wird eine besonders interaktive erfindungsgemäße Vorrichtung bereitgestellt. Insbesondere kann ein Benutzer so den Bereitstellungsprozess von dem Kommunikationsgerät auf das Vakuumgerät und/oder von dem Vakuumgerät auf das Kommunikationsgerät aktiv steuern und beeinflussen.

[0133] Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät, umfassend Bereitstellen einer Ausführungsform einer zuvor beschriebenen Vorrichtung, Bereitstellen von Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement und Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät.

[0134] Alternativ oder zusätzlich umfasst das Verfahren Bereitstellen von Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement und Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät.

[0135] In einer Ausführungsform umfasst das Verfahren Verbinden des ersten Schnittstellenelements mit dem Kommunikationsgerät vor dem Bereitstellen von Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement und Trennen des ersten Schnittstellenelements von dem Kommunikationsgerät vor dem Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstel-

lenelement an das Vakuumgerät.

[0136] Bezüglich der Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der diesbezüglichen Vorteile wird auch die zuvor genannten Ausführungsformen und deren Vorteile der Vorrichtung verwiesen.

[0137] Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die folgenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät;

15 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät gemäß Fig. 1;

20 Fig. 3 ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät; und

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines Verfahrens zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät.

25 **[0138]** Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Merkmale.

30 **[0139]** Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung 100 zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät 200. Das Vakuumgerät kann beispielsweise eine Vakuumpumpe sein.

35 **[0140]** Die Vorrichtung 100 weist zunächst ein erstes Schnittstellenelement 110 auf, das ausgebildet ist, mit einem von der Vorrichtung 100 getrennt ausgebildeten Kommunikationsgerät 300 zu kommunizieren. Dazu weist das Kommunikationsgerät 300 ein zu dem ersten Schnittstellenelement 110 korrespondierendes Schnittstellenelement 310 auf. Das Kommunikationsgerät 300 kann dabei ein beispielsweise ein handelsübliches Laptop oder Smartphone sein.

40 **[0141]** Die Vorrichtung 100 weist weiter ein zweites Schnittstellenelement 120 auf, das ausgebildet ist, mit dem Vakuumgerät 200 zu kommunizieren. Dazu weist das Vakuumgerät eine zu dem zweiten Schnittstellenelement 120 korrespondierendes Schnittstellenelement 220 auf.

45 **[0142]** Die Vorrichtung 100 weist auch ein Speicherelement 130 und ein Prozessorelement 140 auf. Dabei ist das Prozessorelement 140 ausgebildet, Daten von dem Kommunikationsgerät 300 über das erste Schnittstellenelement 110 an das Speicherelement 130 bereitzustellen, Daten von dem Speicherelement 130 über das zweite Schnittstellenelement 120 an das Vakuumgerät 200 bereitzustellen, Daten von dem Vakuumgerät 200 über das zweite Schnittstellenelement 120 an das Speicherelement 130 bereitzustellen und Daten von dem Speicherelement 130 über das erste Schnittstellenelement 110 an das Kommunikationsgerät 300 bereitzustellen.

[0143] Das Prozessorelement 140 ist weiter ausgebildet eine Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement 130 gespeichert sind, zu erstellen und die Daten basierend auf der Datei über das erste Schnittstellenelement 110 an das Kommunikationsgerät 300 und/oder über das zweite Schnittstellenelement 120 an das Vakuumgerät 200 bereitzustellen.

[0144] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, die zuvor erstellte Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement 130 gespeichert sind, zu ändern.

[0145] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, eine Auswertung basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement 130 gespeichert sind, zu erstellen und Daten basierend auf dieser Auswertung über das erste Schnittstellenelement 110 an das Kommunikationsgerät 300 und/oder über das zweite Schnittstellenelement 120 an das Vakuumgerät 200 bereitzustellen.

[0146] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, eine Anzahl von Bereitstellungsvorgängen von dem Speicherelement 130 an das Vakuumgerät 200 und/oder von dem Kommunikationsgerät 300 an das Speicherelement 130 zu erfassen und weitere Bereitstellungsvorgänge zu verhindern, wenn eine vorbestimmte Anzahl überschritten ist.

[0147] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, einen Schlüssel der Vorrichtung 100 mit einem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel zu vergleichen einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement 130 an das Vakuumgerät 200 zu verhindern, wenn der Schlüssel der Vorrichtung 100 nicht mit dem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel übereinstimmt.

[0148] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, eine Eigenschaft des Vakuumgeräts 200 zu erfassen und einen Bereitstellungsvorgang von dem Speicherelement 130 an das Vakuumgerät 200 zu verhindern, wenn die Eigenschaft von einer vorbestimmten Eigenschaft abweicht.

[0149] Dabei ist in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform die Vorrichtung 100 von dem Vakuumgerät 200 getrennt ausgebildet. In einer alternativen, nicht gezeigten Ausführungsform ist die Vorrichtung in das Vakuumgerät 200 integriert.

[0150] Das erste Schnittstellenelement 110 und das zweite Schnittstellenelement 120 sind in Fig. 1 beispielhaft als kabelgebundene Schnittstellen dargestellt. In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist das erste Schnittstellenelement 110 und/oder das zweite Schnittstellenelement 120 drahtlos ausgebildet.

[0151] Das erste Schnittstellenelement 110 ist in Fig. 1 beispielhaft als ein USB-2.0-Stecker abgebildet und kann unter dem USB-Standard mit dem Kommunikationsgerät 300 kommunizieren. Insbesondere ist das erste Schnittstellenelement 110 beispielhaft als männlicher USB-Stecker ausgebildet und das korrespondierende Schnittstellenelement 310 des Kommunikationsgeräts 300 als weibliche USB-Steckeraufnahme.

[0152] Das zweite Schnittstellenelement 120 ist in Fig. 1 beispielhaft als ein Außen-Schraubgewinde abgebildet und kann unter dem CAN-Bus-Standard mit dem Vakuumgerät 200 kommunizieren. Dazu weist das korrespondierende Schnittstellenelement 220 des Vakuumgeräts 200 ein zu dem Außen-Schraubgewinde korrespondierendes Innen-Schraubgewinde auf, das auch an einem in Fig. 1 nicht gezeigten Kabel ausgebildet sein kann.

[0153] Die Vorrichtung 100 weist weiter ein Leistungselement 150 auf, über das das Prozessorelement 140, das Speicherelement 130 und weitere Komponenten der Vorrichtung 100 mit Strom bzw. Spannung versorgt werden. Das Leistungselement 150 kann dabei eine Spannungsquelle, wie eine Batterie oder einen Akkumulator umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das Leistungselement 150 auch aus einer kabelgebundenen Stromversorgung mit dem Vakuumgerät 200 und/oder dem Kommunikationsgerät 300 gespeist werden.

[0154] Die Vorrichtung 100 weist auch ein Statusindikationselement 160 auf, das ausgebildet ist, einen Status der Vorrichtung 100 anzuzeigen.

[0155] Die Vorrichtung 100 weist weiter ein Bedienelement 170 auf, das ausgebildet ist, eine der Funktionen des Prozessorelements zu steuern.

[0156] Die Vorrichtung 100 kann auch weitere, in Fig. 1 nicht gezeigte Elemente umfassen, wie beispielsweise ein oder mehrere Schnittstellensteuerelemente und/oder weitere Speicherelemente.

[0157] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, Daten von dem Speicherelement 130 über ein drittes Schnittstellenelement 320 des Kommunikationsgeräts 300 an ein von dem Kommunikationsgerät 300 entferntes Auswertungsgerät 400 bereitzustellen. Dazu weist das entfernte Auswertungsgerät ein zu dem dritten Schnittstellenelement 320 korrespondierendes Schnittstellenelement 420 auf.

[0158] Das Prozessorelement 140 ist auch weiter ausgebildet, Daten von dem Auswertungsgerät 400 über das dritte Schnittstellenelement 320 an das Speicherelement 130 bereitzustellen.

[0159] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Außenansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung 100 zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät, wie in Fig. 1 gezeigt.

[0160] Die Vorrichtung 100 weist, wie in dieser Fig. 2 zu sehen, ein Gehäuseelement 180 auf, in das das erste Schnittstellenelement 110 und das zweite Schnittstellenelement 120 integriert sind.

[0161] In das Gehäuseelement 180 integriert sind auch das Statusindikationselement 160 und das Bedienelement 170.

[0162] Die weiteren, in Fig. 1 gezeigten Elemente, insbesondere das Prozessorelement, das Speicherelement und das Leistungselement, sind im Inneren des Gehäuseelements 180 angeordnet.

[0163] Wie in Fig. 2 zu sehen ist, weist die Vorrichtung 100 insbesondere kompakte Ausmaße auf, beispielsweise ist die Vorrichtung 100 weniger als 10 cm lang, weniger als 5 cm hoch und weniger als 5 cm breit. Insbeson-

dere ist die Vorrichtung 100 weniger als 5 cm lang, weniger als 2 cm hoch und weniger als 2 cm breit. Hierdurch ergibt sich eine besonders gute Mobilität der Vorrichtung 100.

[0164] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens 1000 zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät.

[0165] Das Verfahren 1000 beginnt mit dem Schritt 1100, in dem eine Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät bereitgestellt wird. Dabei handelt es sich insbesondere um eine Vorrichtung wie in den Fig. 1 und/oder 2 gezeigt. Die Vorrichtung weist dabei ein erstes Schnittstellenelement, ein zweites Schnittstellenelement, ein Speicherelement und ein Prozessorelement auf.

[0166] In einem weiteren Schritt 1200 wird die Vorrichtung mit einem Kommunikationsgerät verbunden, entweder drahtlos oder drahtgebunden.

[0167] In einem weiteren Schritt 1300 werden Daten von dem Kommunikationsgerät über das erste Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitgestellt.

[0168] In einem weiteren Schritt 1400 wird die Vorrichtung von dem Kommunikationsgerät getrennt.

[0169] In einem weiteren Schritt 1500 wird die Vorrichtung mit dem Vakuumgerät verbunden, entweder drahtlos oder drahtgebunden.

[0170] In einem weiteren Schritt 1600 werden Daten von dem Speicherelement über das zweite Schnittstellenelement an das Vakuumgerät bereitgestellt.

[0171] Nach diesem Schritt 1600 endet das Verfahren und kann erneut beim Schritt 1100 beginnen.

[0172] Das Verfahren 2000 beginnt mit dem Schritt 2100, in dem eine Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät bereitgestellt wird. Dabei handelt es sich insbesondere um eine Vorrichtung wie in den Fig. 1 und/oder 2 gezeigt. Die Vorrichtung weist dabei ein erstes Schnittstellenelement, ein zweites Schnittstellenelement, ein Speicherelement und ein Prozessorelement auf.

[0173] In einem weiteren Schritt 2200 wird die Vorrichtung mit dem Vakuumgerät verbunden, entweder drahtlos oder drahtgebunden.

[0174] In einem weiteren Schritt 2300 werden Daten von dem Vakuumgerät über das zweite Schnittstellenelement an das Speicherelement bereitgestellt.

[0175] In einem weiteren Schritt 2400 wird die Vorrichtung von dem Vakuumgerät getrennt.

[0176] In einem weiteren Schritt 2500 wird die Vorrichtung mit einem Kommunikationsgerät verbunden, entweder drahtlos oder drahtgebunden.

[0177] In einem weiteren Schritt 2600 werden Daten von dem Speicherelement über das erste Schnittstellenelement an das Kommunikationsgerät bereitgestellt.

[0178] Nach diesem Schritt 2600 endet das Verfahren und kann erneut beim Schritt 2100 beginnen.

[0179] Es versteht sich, dass das Verfahren wie in Fig. 3 gezeigt auch mit dem Verfahren wie in Fig. 4 gezeigt kombiniert werden kann. Insbesondere kann vor, nach

oder gleichzeitig mit dem Schritt 1300 der Schritt 2600 ausgeführt werden. Ebenso kann vor, nach oder gleichzeitig mit dem Schritt 1600 der Schritt 2300 ausgeführt werden.

5 Bezugszeichenliste

[0180]

10	100	Vorrichtung
	110	erstes Schnittstellenelement der Vorrichtung
	120	zweites Schnittstellenelement der Vorrichtung
	130	Speicherelement
	140	Prozessorelement
15	150	Leistungselement
	160	Statusindikationselement
	170	Bedienelement
	180	Gehäuseelement
	200	Vakuumgerät
20	220	korrespondierendes Schnittstellenelement des Vakuumgeräts
	300	Kommunikationsgerät
	310	korrespondierendes Schnittstellenelement des Kommunikationsgerät
25	320	drittes Schnittstellenelement
	400	entferntes Auswertungsgerät
	420	korrespondierendes Schnittstellenelement des entfernten Auswertungsgeräts
	1000	Verfahren
30	1100	Verfahrensschritt
	1200	Verfahrensschritt
	1300	Verfahrensschritt
	1400	Verfahrensschritt
	1500	Verfahrensschritt
35	1600	Verfahrensschritt
	2000	Verfahren
	2100	Verfahrensschritt
	2200	Verfahrensschritt
	2300	Verfahrensschritt
40	2400	Verfahrensschritt
	2500	Verfahrensschritt
	2600	Verfahrensschritt

45 Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät (200), umfassend:

- 50 ein erstes Schnittstellenelement (110), das ausgebildet ist, mit einem von der Vorrichtung getrennt ausgebildeten Kommunikationsgerät (300) zu kommunizieren;
- 55 ein zweites Schnittstellenelement (120), das ausgebildet ist, mit dem Vakuumgerät (200) zu kommunizieren;
- ein Speicherelement (130); und
- ein Prozessorelement (140), das ausgebildet

- ist, die folgenden Funktionen auszuführen:
- Bereitstellen von Daten von dem Kommunikationsgerät (300) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Speicherelement (130); und
 - Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200); und/oder
 - Bereitstellen von Daten von dem Vakuumgerät (200) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Speicherelement (130); und
 - Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Kommunikationsgerät (300).
2. Vorrichtung (100) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Vorrichtung (100) von dem Vakuumgerät (200) getrennt ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Schnittstellenelement (110) ausgebildet ist, unter dem USB-Standard und/oder dem Ethernet-Standard und/oder dem Bluetooth-Standard und/oder dem WiFi-Standard mit dem Kommunikationsgerät (300) zu kommunizieren.
4. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite Schnittstellenelement (120) ausgebildet ist, unter dem CAN-Bus-Standard und/oder dem EIA-485-Standard und/oder dem Bluetooth-Standard und/oder dem WiFi-Standard und/oder dem Ethernet-Standard mit dem Vakuumgerät (200) zu kommunizieren.
5. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) ausgebildet ist, die Daten von dem Kommunikationsgerät (300) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Speicherelement (130) bereitzustellen, nachdem das erste Schnittstellenelement (110) mit dem Kommunikationsgerät (300) verbunden wurde, und die Daten von dem Speicherelement (130) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200) bereitzustellen, nachdem das erste Schnittstellenelement (110) von dem Kommunikationsgerät (300) getrennt wurde.
6. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen:
- Erstellen einer Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement (130) gespeichert sind; und
 - Bereitstellen von Daten basierend auf der Datei über das erste Schnittstellenelement (110) an das Kommunikationsgerät (300) und/oder Bereitstellen von Daten basierend auf der Datei über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200).
7. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen:
- Erstellen einer Datei auf dem Speicherelement (130);
 - Ändern der Datei basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement (130) gespeichert sind; und
 - Bereitstellen von Daten basierend auf der Datei über das erste Schnittstellenelement (110) an das Kommunikationsgerät (300) und/oder Bereitstellen von Daten basierend auf der Datei über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200).
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen:
- Erstellen einer Auswertung basierend auf den Daten, die auf dem Speicherelement (130) gespeichert sind; und
 - Bereitstellen von Daten basierend auf der Auswertung über das erste Schnittstellenelement (110) an das Kommunikationsgerät (300) und/oder Bereitstellen von Daten basierend auf der Auswertung über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200).
9. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen:
- Erfassen der Anzahl der Bereitstellungsvorgänge von dem Speicherelement (130) an das Vakuumgerät (200) und/oder von dem Kommunikationsgerät (300) an das Speicherelement (130); und
 - Verhindern weiterer Bereitstellungsvorgänge, wenn eine vorbestimmte Anzahl überschritten ist.
10. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) wei-

ter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen:

- Vergleichen eines Schlüssels der Vorrichtung (100) mit einem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel; und 5
- Verhindern eines Bereitstellvorgangs von dem Speicherelement (130) an das Vakuumgerät (200), wenn der Schlüssel der Vorrichtung (100) nicht mit dem in einer der Daten vorhandenen Schlüssel übereinstimmt. 10

11. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen: 15

- Erfassen einer Eigenschaft des Vakuumgeräts (200); und
- Verhindern eines Bereitstellvorgangs von dem Speicherelement (130) an das Vakuumgerät (200), wenn die Eigenschaft von einer vorbestimmten Eigenschaft abweicht. 20

12. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prozessorelement (140) weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen: 25

- Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über ein drittes Schnittstellenelement (320) des Kommunikationsgeräts (300) an ein von dem Kommunikationsgerät (300) entferntes Auswertungsgerät (400), wobei das Prozessorelement (140) insbesondere weiter ausgebildet ist, die folgenden Funktionen auszuführen: 30
- Bereitstellen von Daten von dem Auswertungsgerät (400) über das dritte Schnittstellenelement (320) an das Speicherelement (130). 35 40

13. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend ein Bedienelement (170), das ausgebildet ist, eine der Funktionen des Prozessorelements (140) zu steuern. 45

14. Verfahren zur Kommunikation mit einem Vakuumgerät (200), umfassend die Schritte:

- Bereitstellen einer Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13; 50
- Bereitstellen von Daten von dem Kommunikationsgerät (300) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Speicherelement (130); und 55
- Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200); und/oder

- Bereitstellen von Daten von dem Vakuumgerät (200) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Speicherelement (130); und
- Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Kommunikationsgerät (300).

15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch 14, weiter umfassend die Schritte:

- Verbinden des ersten Schnittstellenelements (110) mit dem Kommunikationsgerät (300) vor dem Bereitstellen von Daten von dem Kommunikationsgerät (300) über das erste Schnittstellenelement (110) an das Speicherelement (130); und
- Trennen des ersten Schnittstellenelements (110) von dem Kommunikationsgerät (300) vor dem Bereitstellen von Daten von dem Speicherelement (130) über das zweite Schnittstellenelement (120) an das Vakuumgerät (200).

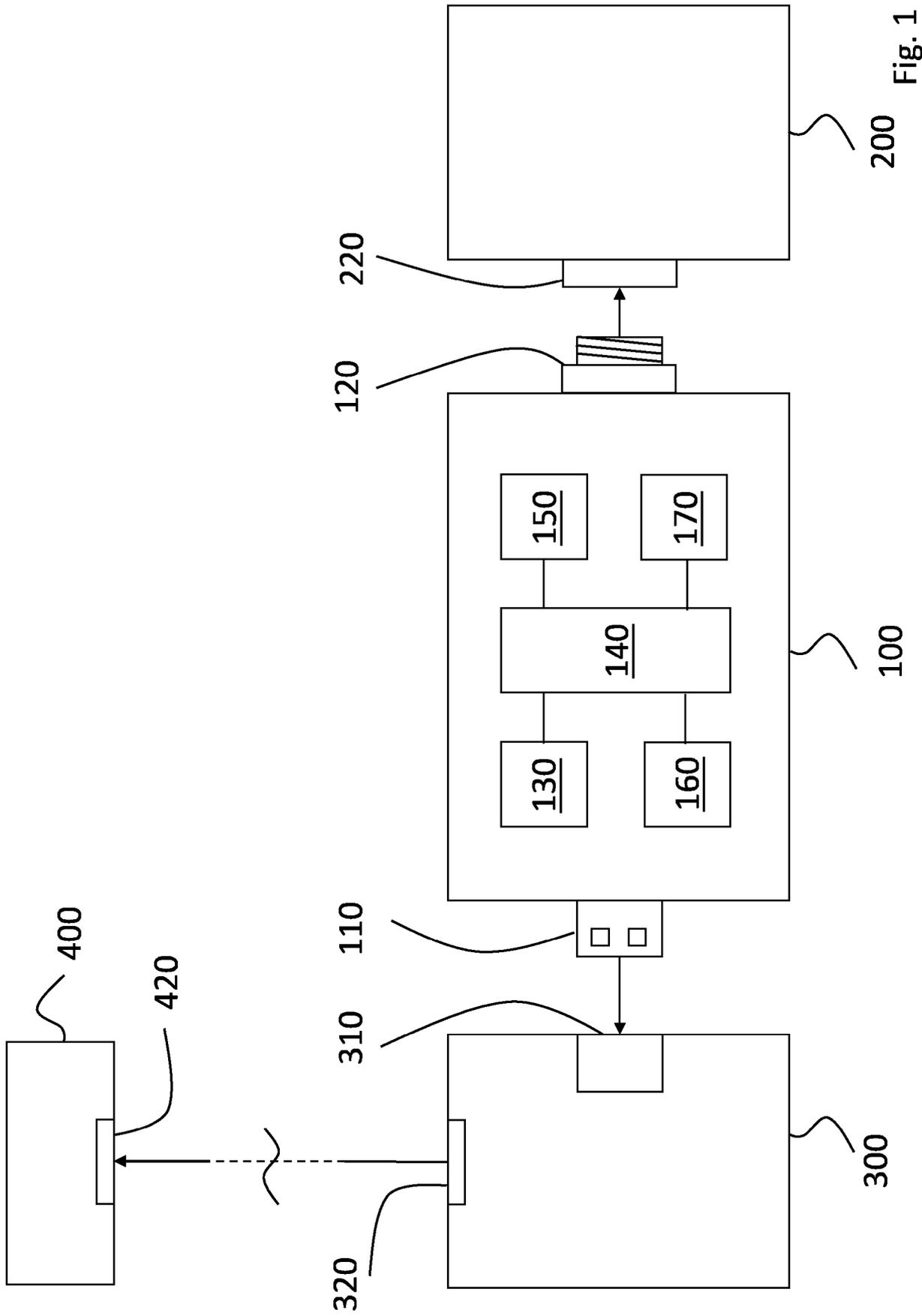


Fig. 1

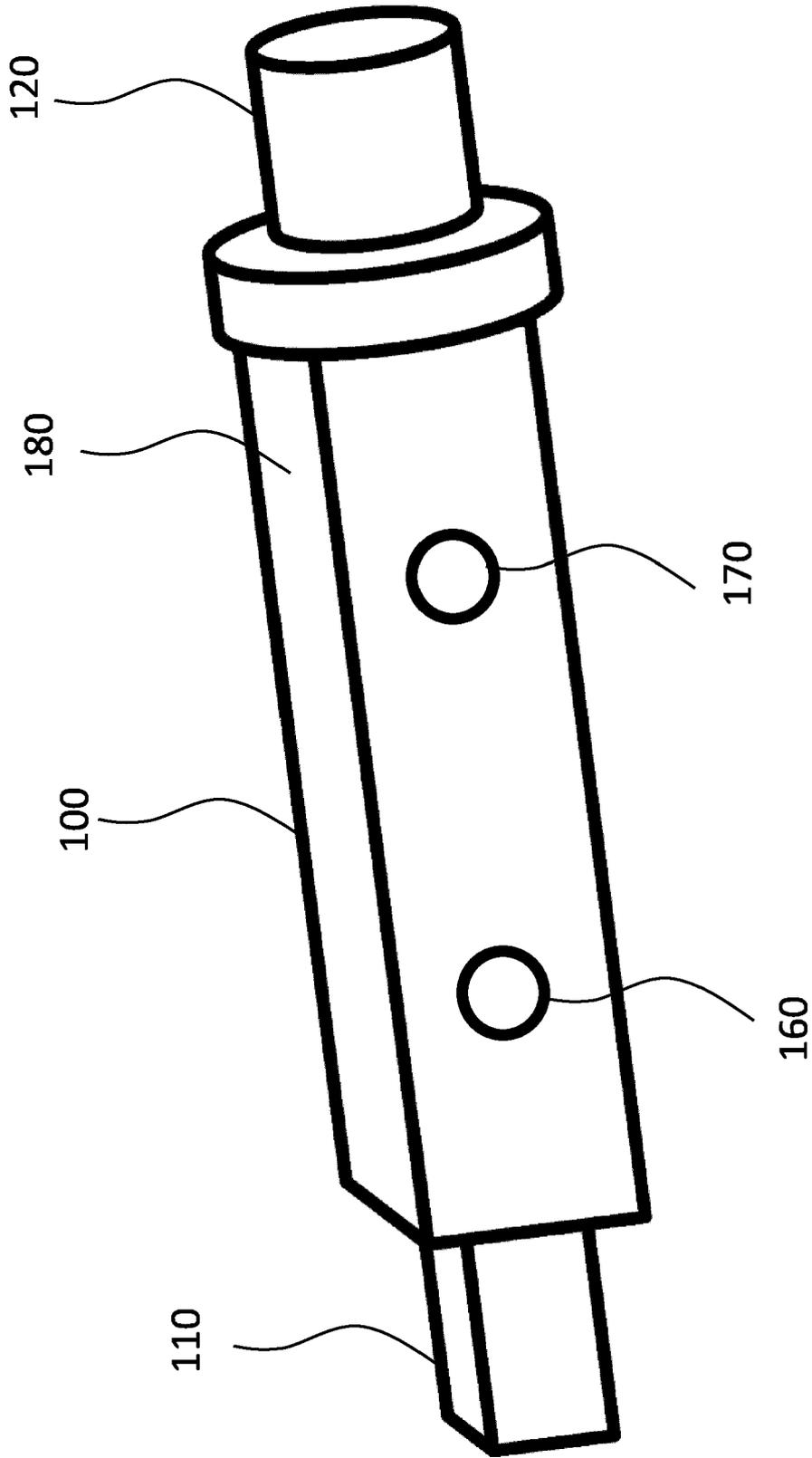


Fig. 2

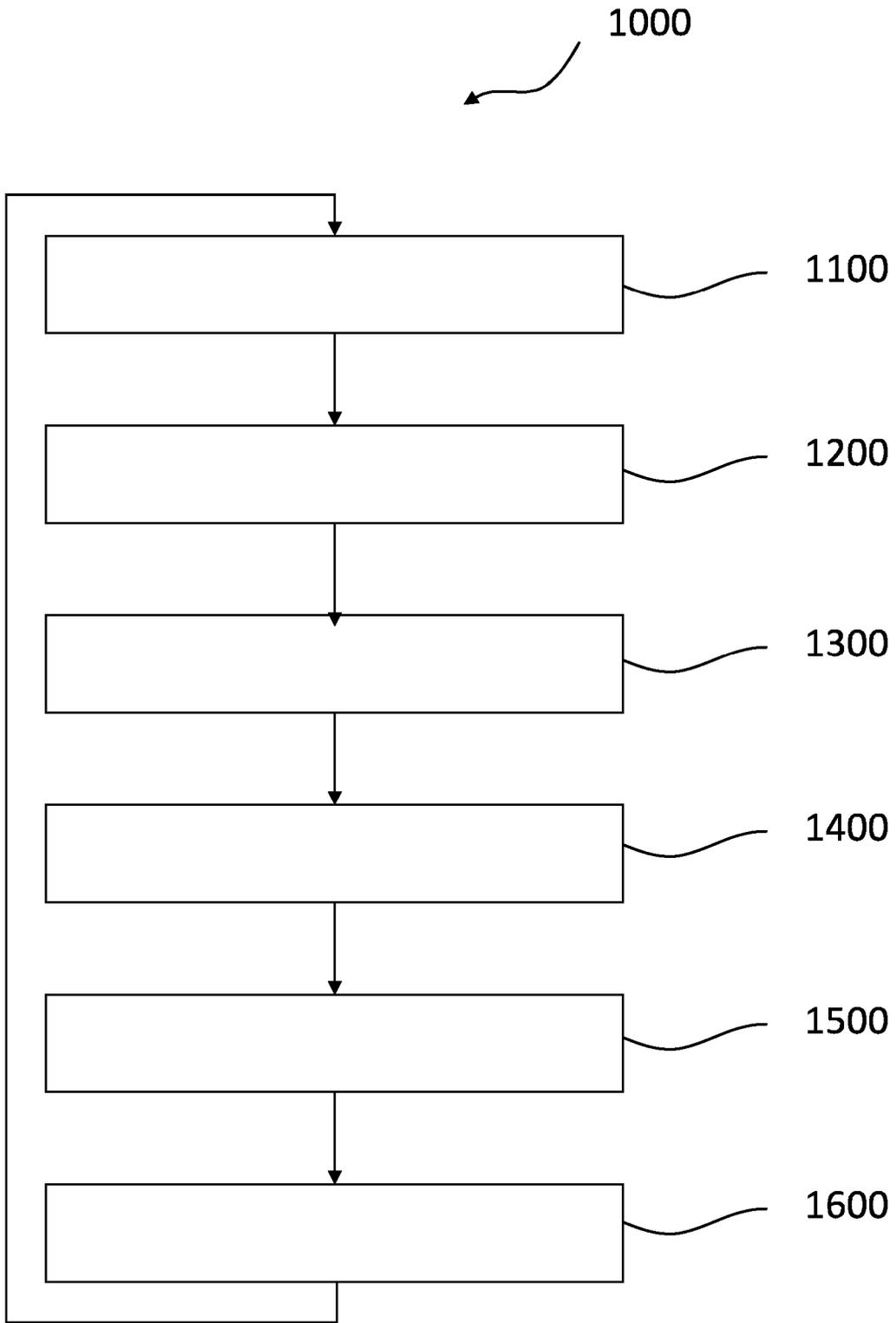


Fig. 3

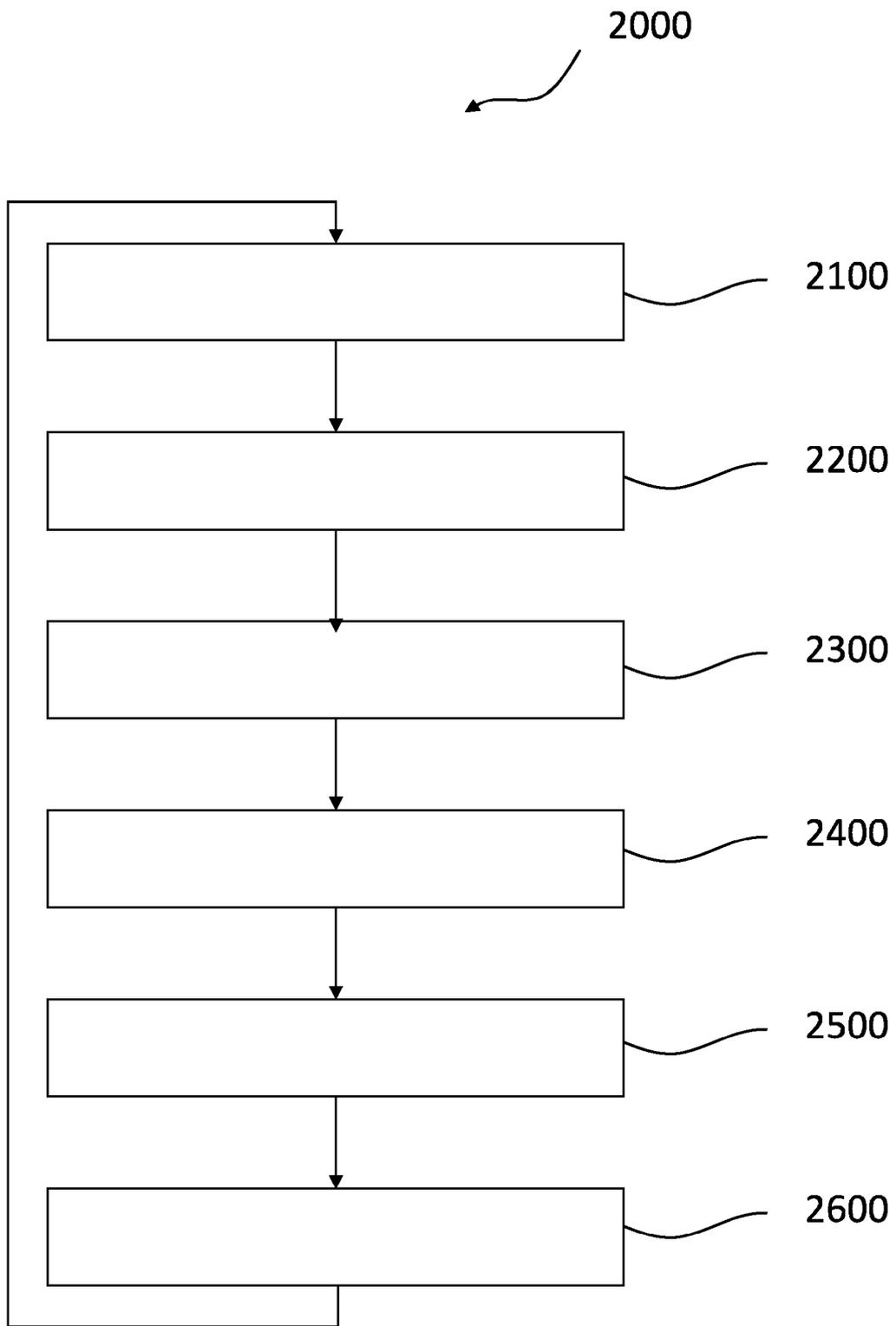


Fig. 4