



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 108 564.0**
 (22) Anmeldetag: **02.04.2019**
 (43) Offenlegungstag: **08.10.2020**

(51) Int Cl.: **G01D 21/02 (2006.01)**
G01D 11/24 (2006.01)
G01N 29/02 (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01)
G01N 23/00 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
Endress+Hauser SE+Co. KG, 79689 Maulburg, DE

(72) Erfinder:
Schlachter, Marc Andreas, 79664 Wehr, DE;
Trunzer, Wolfgang, 79540 Lörrach, DE

(74) Vertreter:
**Hahn, Christian, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 79576 Weil
 am Rhein, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

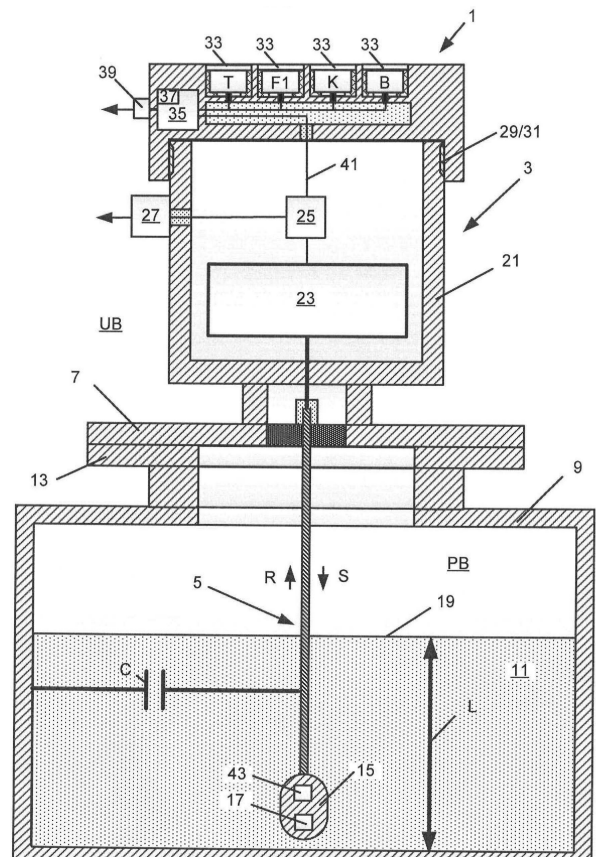
DE	10 2008 043 297	A1
DE	10 2014 118 394	A1
DE	10 2016 207 058	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zusatzmodul für ein Feldgerät**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Zusatzmodul (1) für ein Feldgerät (3) zur Messung und/oder Überwachung mindestens einer Messgröße (L) beschrieben, wobei das Feldgerät (3) mittels eines Prozessanschlusses (7) derart an einem Einsatzort befestigbar ist, dass ein prozesszugewandter Bereich des Feldgeräts (3) am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen (PB) ausgesetzt ist und ein prozessabgewandter Bereich des Feldgeräts (3) am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen (UB) ausgesetzt ist. Das Zusatzmodul (1) ermöglicht es auf flexibel an die Gegebenheiten des Einsatzortes anpassbare Weise durch die Umgebungsbedingungen auf das Feldgerät (3) ausgeübte Belastungen zu erfassen. Hierzu ist das Zusatzmodul (1) auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts (3) montierbar und umfasst mindestens eine Aufnahmevorrichtung, in die jeweils ein aus einem verschiedene Messmodule (33) umfassenden Modulbaukasten auswählbares Messmodul (33) einsetzbar oder eingesetzt ist, wobei jedes Messmodul (33) jeweils mindestens einen Umgebungsparameter und/oder mindestens eine Auswirkung der Umgebungsbedingungen (UB) auf das jeweilige Messmodul (33) messtechnisch erfasst, und wobei das Zusatzmodul (1) eine Auswertungsseinheit (35) umfasst, die anhand der mittels der an die Auswertungsseinheit (35) angeschlossenen Messmodule (33) erfassten Umgebungsparameter und/oder Auswirkungen eine auf das mit dem Zusatzmodul (1) ausgestattete Feldgerät (3) einwirkende momentane Belastung und/oder eine Gesamtbelastung, ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zusatzmodul für ein Feldgerät zur Messung und/oder Überwachung mindestens einer Messgröße, wobei das Feldgerät eine Messeinrichtung zur messtechnischen Erfassung der Messgröße und einen Prozessanschluss umfasst, wobei der Prozessanschluss dazu ausgestaltet ist, das Feldgerät derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass ein zumindest einen Teil der Messeinrichtung umfassender, prozesszugewandter Bereich des Feldgeräts am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen ausgesetzt ist und ein prozessabgewandter Bereich des Feldgeräts am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist.

[0002] Feldgeräte der eingangs genannten Art werden in einer Vielzahl verschiedener Einsatzgebiete zur Messung und/oder Überwachung von Messgrößen unterschiedlichster Art eingesetzt.

[0003] Beispiele für derartige Feldgeräte sind Druckmessgeräte, Füllstandsmessgeräte, Temperaturmessgeräte, Durchflussmessgeräte, etc. wie sie z.B. von der Endress + Hauser Gruppe vertrieben werden.

[0004] Diese Feldgeräte umfassen üblicher Weise einen Prozessanschluss, mittels dessen sie derart am jeweiligen Einsatzort montierbar sind, dass deren Messeinrichtung der prozessseitig vorliegenden zu messenden und/oder zu überwachenden Messgröße ausgesetzt ist. Zusätzlich umfassen sie regelmäßig eine an die Messeinrichtung angeschlossene Elektronik, die zum Schutz vor den prozessseitig vorliegenden Prozessbedingungen in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts angeordnet ist. Diese Elektronik dient regelmäßig dazu, anhand einer mittels der Messeinrichtung messtechnisch erfassbaren, von der Messgröße abhängigen Größe der Messgröße entsprechende Mess- und/oder Überwachungsergebnisse zu bestimmen und über eine an die Elektronik angeschlossene Schnittstelle, einen Ausgang und/oder eine Anzeige zur Verfügung zu stellen.

[0005] Mit Feldgeräten ermittelte Mess- und/oder Überwachungsergebnisse werden unter anderem in der Mess- und Regeltechnik, so wie auch in der Prozessautomatisierung dazu eingesetzt Prozesse, wie z.B. industrielle Herstellungs- und/oder Verarbeitungsprozesse, zu überwachen, zu steuern und/oder zu regeln. Entsprechend können Fehlfunktionen, Ausfälle, sowie natürlich auch fehlerbehaftete Mess- und/oder Überwachungsergebnisse von Feldgeräten schwerwiegende Folgen für Mensch und Umwelt, für die an den Einsatzorten ablaufenden Prozesses und/oder die durch diese Prozesse erzeugten Produkte haben.

[0006] Es ist bekannt, dass die Messeinrichtungen von Feldgeräten prozessseitig unter Umständen sehr widrigen Prozessbedingungen, wie z.B. hohen Temperaturen und/oder Drücken, ausgesetzt sein können, die die Messeinrichtung derart belasten, dass sie sich auf Dauer nachteilig auf die Funktionsfähigkeit des Feldgeräts auswirken. Um einen zuverlässigen, fehlerfreien Betrieb sicher zu stellen, müssen diese Messeinrichtungen ausgetauscht werden, bevor durch die Prozessbedingungen verursachte Funktionsbeeinträchtigungen ein tolerierbares Maß überschreiten. In diesem Zusammenhang ist in der DE 10 2004 063 469 A1 ein Verfahren beschrieben, gemäß dem die Messeinrichtung belastende Prozessparameter mittels der den Prozessbedingungen ausgesetzten Messeinrichtung des Feldgeräts gemessen werden und hieraus eine momentane Belastung der Messeinrichtung bestimmt wird. Zusätzlich wird anhand der während der Einsatzdauer fortlaufend bestimmten Belastungen eine Gesamtbelastung ermittelt, der die Messeinrichtung während der Einsatzdauer bisher insgesamt ausgesetzt gewesen ist. Übersteigt die Gesamtbelastung einen vorgegebenen Grenzwert, so wird die Messeinrichtung ausgetauscht. Liegt sie unterhalb des Grenzwerts, so wird anhand der Gesamtbelastung eine noch verbleibende Resteinsatzdauer prognostiziert und die Messeinrichtung vor Ablauf der Resteinsatzdauer ausgetauscht.

[0007] Feldgeräte sind jedoch nicht nur unter Umständen sehr widrigen Prozessbedingungen ausgesetzt, sondern müssen darüber hinaus auch den am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen standhalten. Wird ein Feldgerät beispielsweise an einem Einsatzort starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt, so besteht die Gefahr, dass im Feldgerät enthaltene Dichtungen schneller altern. Wird ein Feldgerät am Einsatzort einer salzhaltigen Umgebungsatmosphäre ausgesetzt, so besteht dort eine erhöhte Korrosionsgefahr. Neben den zuvor lediglich als Beispiel genannten Umgebungsparametern gibt es natürlich je nach Einsatzort noch einer Vielzahl weiterer Umgebungsparameter, die einzeln oder in Kombination miteinander unter Umständen zu nennenswerten Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit von Feldgeräten führen können

[0008] Im Unterschied zu die Messeinrichtungen von Feldgeräten belastenden Prozessparametern, die sich regelmäßig aus der vom Feldgerät zu messenden und/oder zu überwachenden Messgröße ergeben und somit für Feldgeräte eines bestimmten Typs vorbekannt und identisch sind, ist bei der Herstellung von Feldgeräten in der Regel nicht vorhersehbar, in welcher Umgebung sie später eingesetzt werden. Entsprechend ist es bei der Herstellung von Feldgeräten nicht bekannt, welche Umgebungsparameter am späteren Einsatzort zu einer nennenswerten Belastung des Feldgeräts führen können.

[0009] Dem wird heute üblicher Weise dadurch Rechnung getragen, dass Feldgeräte vor Ablauf einer für das jeweilige Gerät vom Hersteller vorgegebenen maximalen Einsatzdauer rekali­briert, gewartet und/oder ausgetauscht werden. Dabei kann für Einsatzorte bestimmter Kategorien, wie z.B. Einsatzorte in Off-Shore Anlagen, in denen üblicher Weise besonders raue Umgebungsbedingungen zu erwarten sind, eine entsprechend verkürzte Einsatzdauer angesetzt werden. Diese ist aus Sicherheitsgründen so kurz zu bemessen, dass sie auch den schlimmsten an Einsatzorten der jeweiligen Kategorie möglicher Weise auftretenden Umgebungsbedingungen gerecht wird. Das führt dazu, dass auch diejenigen Feldgeräte, die an Einsatzorten der jeweiligen Kategorie durch die Umgebungsbedingungen nur deutlich geringeren Belastungen ausgesetzt sind, nach Ablauf der verkürzten Einsatzdauer rekali­briert, gewartet und/oder ausgetauscht werden. Das hat eine an sich unnötige Erhöhung der Betriebskosten zur Folge.

[0010] Umgekehrt kann ein Feldgerät an einem Einsatzort einer bestimmten Kategorie Umgebungsparametern ausgesetzt sein, die eine bei der Bemessung der maximalen Einsatzdauer vorausgesetzte Obergrenze zumindest zeitweise überschreiten. Damit besteht die Gefahr, dass die Funktionsfähigkeit dieses Feldgeräts aufgrund der Umgebungsbedingungen bereits vor Ablauf der maximalen Einsatzdauer beeinträchtigt wird. So kann beispielsweise ein in der Abwasseraufbereitung eingesetztes Feldgerät aufgrund seiner besonderen Position einer erhöhten Konzentration eines in der Umgebungsatmosphäre enthaltenen aggressiven Mediums, wie z.B. einem erhöhten Chlorgehalt, ausgesetzt sein, der eine in dieser Branche üblicher Weise auftretende Konzentration deutlich übersteigt.

[0011] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung zur Erfassung von durch Umgebungsbedingungen auf ein Feldgerät ausgeübten Belastungen anzugeben, die es ermöglicht auf flexibel an die Gegebenheiten des Einsatzortes anpassbare Weise die dort vorliegenden belastungsrelevanten Einflussgrößen zu berücksichtigen.

[0012] Hierzu umfasst die Erfindung ein Zusatzmodul für ein Feldgerät zur Messung und/oder Überwachung mindestens einer Messgröße, wobei das Feldgerät eine Messeinrichtung zur messtechnischen Erfassung der Messgröße und einen Prozessanschluss umfasst, wobei der Prozessanschluss dazu ausgestaltet ist, das Feldgerät derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass ein zumindest einen Teil der Messeinrichtung umfassender, prozesszugewandter Bereich des Feldgeräts am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen ausgesetzt ist und ein prozessabgewand-

ter Bereich des Feldgeräts am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist, wobei das Zusatzmodul Befestigungsmittel umfasst mittels der das Zusatzmodul auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts montierbar ist, wobei das Zusatzmodul mindestens eine Aufnahmevorrichtung umfasst, in die jeweils ein aus einem verschiedenen Messmodule umfassenden Modulbaukasten auswählbares Messmodul einsetzbar oder eingesetzt ist, wobei jedes Messmodul jeweils dazu ausgebildet mindestens einen Umgebungsparameter und/oder mindestens eine Auswirkung der Umgebungsbedingungen auf das jeweilige Messmodul messtechnisch zu erfassen, und wobei das Zusatzmodul eine Auswertungseinheit umfasst, die dazu ausgestaltet ist anhand der mittels der ausgewählten, in die Aufnahmevorrichtungen eingesetzten und an die Auswertungseinheit angeschlossenen Messmodule erfassten Umgebungsparameter und/oder Auswirkungen eine auf das mit dem Zusatzmodul ausgestattete Feldgerät einwirkende momentane Belastung und/oder eine Gesamtbelastung, der das mit dem Zusatzmodul ausgestattete Feldgerät während dessen Einsatzdauer bisher insgesamt ausgesetzt gewesen ist, zu ermitteln.

[0013] Erfindungsgemäße Zusatzmodule bieten den Vorteil, dass sie über die gezielte Auswahl der Messmodule flexibel an die am Einsatzort des Feldgeräts vorliegenden Gegebenheiten anpassbar sind. Damit ist es auf kostengünstige Weise möglich an jedem Einsatzort jeweils diejenigen Umgebungsparameter und/oder Auswirkungen messtechnisch zu erfassen, die an dem jeweiligen Einsatzort in einem Ausmaß auftreten, das zu einer nennenswerten Belastung des Feldgeräts führen kann. Besonders vorteilhaft ist insoweit, dass es hierzu weder erforderlich ist, die einsatzort-spezifischen belastungsrelevanten Umweltparameter und/oder Auswirkungen bereits bei der Herstellung des Feldgeräts zu kennen, noch erforderlich ist jedes Feldgerät werkseitig jeweils mit einer Vielzahl von Vorrichtungen zur Erfassung unterschiedlichster Größen auszustatten, die am späteren Einsatzort des Feldgeräts möglicher Weise gar nicht in einem belastungsrelevanten Ausmaß auftreten.

[0014] Eine erste Weiterbildung umfasst ein Zusatzmodul, bei dem der Baukasten und/oder das Zusatzmodul:

ein als Temperatur-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungstemperatur umfasst,

ein als Feuchte-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungsfeuchtigkeit, einer relativen Luftfeuchtigkeit oder einer absoluten Luftfeuchtigkeit umfasst,

ein als Vibrations-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung von Vibrationen des Zusatzmoduls umfasst,

ein als Konzentrations-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung einer Konzentration eines Stoffes, eines aggressiven und/oder korrosiven Mediums, eines Salzgehalts und/oder eines Chlorgehalts, die in der Umgebung enthalten ist, umfasst,

ein als Strahlungs-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung einer auf das Strahlungs-Messmodul einwirkenden Strahlung, einer auf das Strahlungs-Messmodul einwirkenden Sonneneinstrahlung oder einer auf das Strahlungs-Messmodul einwirkenden radioaktiven Strahlung umfasst,

ein als Feuchte-Messmodul ausgebildetes Messmodul zur messtechnischen Erfassung einer in ein das Feuchte-Messmodul umgebendes Gehäuse eingedrungenen Feuchtigkeit umfasst,

ein Korrosions-Messmodul umfasst, das ein den Umgebungsbedingungen ausgesetztes Opferelement umfasst, das mindestens eine messbare, sich durch Korrosion des Opferelements verändernde Eigenschaft aufweist, und/oder

ein in die Aufnahmevorrichtungen einsetzbares, im eingesetzten Zustand die jeweilige Aufnahmevorrichtung verschließendes Blindmodul umfasst.

[0015] Erste Ausgestaltungen umfassen ein Zusatzmodul, bei dem die Auswertungseinheit derart ausgebildet ist, dass sie mittels der daran angeschlossenen Messmodule erfassten momentanen Werten der Umgebungsparameter und/oder der Auswirkungen anhand von in einem Speicher abgespeicherten Kenndaten oder Kennlinien jeweils einen Umgebungsbelastungswert zuordnet und die momentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Umgebungsbelastungswerte bestimmt, die Gesamtbelastung als Integral der fortlaufend bestimmten Belastungen über die bisherige Einsatzdauer bestimmt, einen Alarm ausgibt, sobald die momentane Belastung und/oder die bisherige Gesamtbelastung einen hierfür vorgegebenen Grenzwert überschreitet, und/oder anhand der Gesamtbelastung eine verbleibende Resteinsatzdauer ermittelt.

[0016] Eine zweite Ausgestaltung umfasst ein Zusatzmodul, das einen an die Auswertungseinheit angeschlossenen Ausgang umfasst, über den die Auswertungseinheit die momentane Belastung, die Gesamtbelastung, die verbleibende Resteinsatzdauer und/oder den Alarm ausgibt, anzeigt und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

[0017] Gemäß einer zweiten Weiterbildung ist das Zusatzmodul als ein auf einem Gehäuse des prozessabgewandten Bereichs des Feldgeräts montierbarer Gehäusedeckel ausgebildet.

[0018] Eine dritte Weiterbildung umfasst ein Zusatzmodul, bei dem die Aufnahmevorrichtungen als Steckplätze ausgebildet sind, in die die Messmodule jeweils derart einsetzbar oder eingesetzt sind, dass mindestens eine Außenseite des jeweiligen Messmoduls den Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist, und/oder die Messmodule und die Aufnahmevorrichtungen zueinander komplementäre Verbindungselemente aufweisen, über die die Messmodule in den Aufnahmevorrichtung befestigbar oder befestigt sind und/oder über die die Messmodule elektrisch an die Auswertungseinheit anschließbar oder angeschlossen sind.

[0019] Eine vierte Weiterbildung umfasst ein Zusatzmodul, bei dem mindestens eines oder jedes Messmodul des Baukastens und/oder der Zusatzeinrichtung jeweils eine mittels der daran angeschlossenen Auswertungseinheit auslesbare Modulkennung aufweist.

[0020] Eine fünfte Weiterbildung umfasst ein Zusatzmodul, das elektrische Anschlussmittel umfasst, über die das Zusatzmodul elektrisch an eine in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts angeordnete Elektronik des Feldgeräts anschließbar oder angeschlossen ist.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der fünften Weiterbildung ist das Zusatzmodul derart ausgebildet, dass es über die elektrischen Anschlussmittel vom Feldgerät mit Energie versorgbar ist.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung der fünften Weiterbildung oder deren Weiterbildung ist die Auswertungseinheit dazu ausgebildet, die momentane Belastung und/oder die Gesamtbelastung unter zusätzlicher Berücksichtigung mindestens einer über die Anschlussmittel an die Auswertungseinheit übermittelbaren oder übermittelten, vom Feldgerät messtechnisch erfassbaren oder erfassten Prozessgröße zu bestimmen, und die Prozessgrößen umfassen die Messgröße und/oder mindestens eine jeweils mittels der Messeinrichtung oder mittels eines in dem prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts angeordneten Sensors messtechnisch erfassbare oder erfasste Hilfsgröße.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung des Zusatzmoduls gemäß der ersten Ausgestaltungen und der letztgenannten Weiterbildung ist die Auswertungseinheit derart ausgebildet, dass sie dem momentanen Wert jeder Prozessgröße jeweils anhand von in dem Speicher abgespeicherten Kenndaten oder Kennlinien einen Prozessbelastungswert zuordnet und die mo-

mentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Prozessbelastungswerte und der Umgebungsbelastungswerte bestimmt.

[0024] Des Weiteren umfasst die Erfindung ein Feldgerät mit einem erfindungsgemäßen Zusatzmodul, das die Messeinrichtung zur messtechnischen Erfassung der Messgröße, den zumindest einen Teil der Messeinrichtung umfassenden prozesszugewandten Bereich, den prozessabgewandten Bereich und den Prozessanschluss umfasst, wobei der Prozessanschluss dazu ausgestaltet ist, das Feldgerät derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass der prozesszugewandte Bereich am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen ausgesetzt ist und der prozessabgewandte Bereich am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist, und bei dem das Zusatzmodul mittels der Befestigungsmittel auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts montiert ist.

[0025] Eine Weiterbildung des Feldgeräts mit einem Zusatzmodul gemäß der fünften Weiterbildung oder deren Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass das Feldgerät eine in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts angeordnete, an die Messeinrichtung angeschlossene Elektronik umfasst, und das Feldgerät dazu ausgestaltet ist mindestens eine Prozessgröße messtechnisch zu erfassen und über eine an die Elektronik angeschlossene Schnittstelle oder eine für den Anschluss einer Bedieneinheit und/oder einer Anzeige vorgesehene, an die Elektronik angeschlossene Schnittstelle zur Verfügung zu stellen, wobei die Prozessgrößen die Messgröße und/oder mindestens eine jeweils mittels der Messeinrichtung oder mittels eines in dem prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts angeordneten Sensors messtechnisch erfassbare Hilfsgröße umfassen, und wobei die Zusatzeinrichtung über die Schnittstelle an die Elektronik angeschlossen ist.

[0026] Des Weiteren umfasst die Erfindung ein erfindungsgemäßes Feldgerät, das eine in dem prozessabgewandten Bereich angeordnete Elektronik umfasst, und bei dem die Zusatzeinrichtung an die Elektronik angeschlossen ist und über die Elektronik mit Energie versorgt wird.

[0027] Des Weiteren umfasst die Erfindung ein erfindungsgemäßes Feldgerät, bei dem der prozessabgewandte Bereich des Feldgeräts ein Gehäuse umfasst, und die Zusatzeinrichtung einen auf dem Gehäuse montierten Gehäusedeckel bildet.

[0028] Die Erfindung und weitere Vorteile werden nun anhand der Figuren der Zeichnung, in denen ein

Ausführungsbeispiel dargestellt ist, näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt: ein an einem Einsatzort montiertes Feldgerät mit einem Zusatzmodul; und

Fig. 2 zeigt: das Zusatzmodul von **Fig. 1**.

[0029] Die Erfindung umfasst ein Zusatzmodul **1** für ein Feldgerät **3** zur Messung und/oder Überwachung mindestens einer Messgröße **L**, sowie ein mit einem solchen Zusatzmodul **1** ausgestattetes Feldgerät **3**. Ein Beispiel eines mit einem erfindungsgemäßen Zusatzmodul **1** ausgestatteten Feldgeräts **3** ist in **Fig. 1** dargestellt.

[0030] Erfindungsgemäße Zusatzmodule **1** sind in Verbindung mit Feldgeräten **3** einsetzbar, die eine Messeinrichtung **5** zur messtechnischen Erfassung der Messgröße **L** und einen Prozessanschluss **7** umfassen. Dabei ist der Prozessanschluss **7** dazu ausgestaltet, das Feldgerät **3** derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass ein zumindest einen Teil der Messeinrichtung **5** umfassender, prozesszugewandter Bereich des Feldgeräts **3** am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen **PB** ausgesetzt ist, und ein prozessabgewandter Bereich des Feldgeräts **3** am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen **UB** ausgesetzt ist.

[0031] **Fig. 1** zeigt als Beispiel ein als Füllstandsmessgerät zur Messung und/oder Überwachung eines Füllstands **L** eines in einem Behälter **9** befindlichen Füllguts **11** ausgebildetes Feldgerät **3**, dessen hier als Flansch ausgebildeter Prozessanschluss **7** auf einem am Einsatzort vorgesehenen, hierzu komplementären Prozessanschluss **13**, wie z.B. dem hier dargestellten Gegenflansch, montiert ist. Alternativ sind natürlich auf andere aus dem Stand der Technik bekannte Prozessanschlussvarianten einsetzbar.

[0032] Die hier als Beispiel dargestellte Messeinrichtung **5** umfasst eine sich in den Behälter **9** hinein erstreckende, hier den im Behälter **9** herrschenden Prozessbedingungen **PB** ausgesetzte stab- oder seilförmigen Sonde mittels der eine vom Füllstand **L** abhängige Größe messtechnisch erfassbar ist. Als füllstandsabhängige Größe eignet sich z.B. ein mittels eines an dem in dem Behälter **9** befindlichen Endbereich **15** der Sonde angeordneten Drucksensors **17** messtechnisch erfassbarer, vom Füllstand **L** abhängiger hydrostatischer Druck oder eine vom Füllstand **L** abhängige Kapazität eines durch die in diesem Fall als Elektrode dienende Sonde und eine die Sonde umgebende Behälterwand des Behälters **9** gebildeten Kondensators **C**. Alternativ oder zusätzlich kann das Füllstandsmessgerät dazu ausgebildet sein, elektromagnetische Signale **S** entlang der in dem Fall als Wellenleiter dienenden Sonde in den Behälter **9** zu senden und deren an einer Füllgutoberflä-

che **19** zurück reflektierten Echosignale R nach einer vom Füllstand L abhängigen Laufzeit wieder zu empfangen. In dem Fall bildet die messtechnisch erfassbare Laufzeit die vom Füllstand L abhängige Größe anhand der das Feldgerät **3** den Füllstand L misst und/oder überwacht.

[0033] Wie bei aus dem Stand der Technik bekannten Feldgeräten üblich, können auch die prozessabgewandten Bereiche von mit einem erfindungsgemäßen Zusatzmodul **1** ausstattbaren oder ausgestatteten Feldgeräten **3** optional jeweils ein in **Fig. 1** als Option dargestelltes Gehäuse **21** umfassen, in dem eine in **Fig. 1** als Option ebenfalls dargestellte Elektronik **23** angeordnet ist. Diese Elektronik **23** ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie

- a) die daran angeschlossene Messeinrichtung **5** mit Energie versorgt,
- b) anhand der mittels der daran angeschlossenen Messeinrichtung **5** messtechnisch erfassbaren Größe ein der Messgröße L entsprechendes Mess- und/oder Überwachungsergebnis ermittelt, und/oder
- c) ein vom Feldgerät **3** ermitteltes Mess- und/oder Überwachungsergebnis über eine an die Elektronik **23** angeschlossene Schnittstelle **25** zur Verfügung stellt.

[0034] Optional kann das Feldgerät **3** einen an die Schnittstelle **25** angeschlossenen Ausgang **27**, wie z.B. einen Relaisausgang, einen Stromausgang, einen Signalausgang und/oder einen zur Anbindung des Feldgeräts **3** an eine Datenbusleitung, wie z.B. einen Feldbus, geeigneten Ausgang, umfassen, über den vom Feldgerät **3** ermittelte Mess- und/oder Überwachungsergebnisse ausgegeben und/oder abgefragt werden können. Alternativ oder zusätzlich hierzu können Elektronik **23** und Schnittstelle **25** optional dazu ausgestaltet sein, Mess- und/oder Überwachungsergebnisse an eine hier nicht dargestellte, an die Schnittstelle **25** anschließbare Einheit, wie z.B. eine Bedienoberfläche und/oder eine Anzeige, zu übermitteln und/oder die Einheit mit Energie zu versorgen. Auch wenn eine Vielzahl von aus dem Stand der Technik bekannten Feldgeräten die vorgenannten Ausgänge, Elektroniken und/oder Schnittstellen aufweisen, wird hier vorsorglich darauf hingewiesen, dass erfindungsgemäße Zusatzmodule **1** auch in Verbindung mit Feldgeräten **3** ohne entsprechende Elektroniken, Schnittstellen und/oder Ausgänge einsetzbar sind.

[0035] Das Zusatzmodul **1** umfasst Befestigungsmittel **29** mittels dessen das Zusatzmodul **1** auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts **3** montierbar ist oder montiert ist. Als Befestigungsmittel **29** eignen sich aus dem Stand der Technik bekannte Befestigungsmittel, wie z.B. einen Spanngurt, eine Klemmvorrichtung, eine Steckvorrichtung, einen

Flansch und/oder ein Gewinde umfassende Befestigungsmittel. Dabei hängt es von der Wahl des Befestigungsmittels **29** ab, ob am prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts **3** feldgerätseitig ein hierzu komplementäres Befestigungsmittel **31** erforderlich ist oder nicht. **Fig. 1** zeigt ein Beispiel bei dem das Befestigungsmittel **29** des Zusatzmoduls **1** und das damit verbindbare bzw. verbundene, auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts **3** angeordnete komplementäre Befestigungsmittel **31** als miteinander verschraubbare Gewinde ausgebildet sind.

[0036] Des Weiteren umfasst das Zusatzmodul **1** mindestens eine, vorzugsweise mehrere in den Figuren nicht näher bezeichnete Aufnahmevorrichtungen, in die jeweils ein aus einem verschiedene Messmodule **33** umfassenden Modulbaukasten auswählbares Messmodul **33** einsetzbar bzw. eingesetzt ist. Dabei ist jedes Messmodul **33** des Modulbaukastens jeweils dazu ausgebildet mindestens einen Umgebungsparameter und/oder mindestens eine Auswirkung der Umgebungsbedingungen auf das jeweilige Messmodul **33** messtechnisch zu erfassen.

[0037] Hierzu eignen sich insb. die nachfolgend als Beispiele aufgeführten Messmodule **33**. So kann der Modulbaukasten und/oder das Zusatzmodul **1** z. B.

- ein als Temperatur-Messmodul T ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungstemperatur umfassen,
- ein als Feuchte-Messmodul F1 ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungsfeuchtigkeit, einer relativen Luftfeuchtigkeit oder einer absoluten Luftfeuchtigkeit umfassen,
- ein als Vibrations-Messmodul V ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung von Vibrationen des Zusatzmoduls **1** umfassen,
- ein als Konzentrations-Messmodul K ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung einer Konzentration eines Stoffes, eines aggressiven und/oder korrosiven Mediums, eines Salzgehalts und/oder eines Chlorgehalts, die in der Umgebung enthalten ist, umfassen, und/oder
- ein als Strahlungs-Messmodul γ ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung einer auf das Strahlungs-Messmodul γ einwirkenden Strahlung, einer auf das Strahlungs-Messmodul γ einwirkenden Sonneneinstrahlung oder einer auf das Strahlungs-Messmodul γ einwirkenden radioaktiven Strahlung umfassen.

[0038] In diesen Messmodulen **33** können z.B. aus dem Stand der Technik bekannte, zur messtechnischen Erfassung der jeweiligen Größe geeignete Sensoren eingesetzt werden.

[0039] Alternativ oder zusätzlich hierzu kann der Modulbaukasten und/oder das Zusatzmodul **1** natürlich mindestens ein weiteres Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung mindestens eines weiteren Umgebungsparameters und/oder mindestens einer weiteren Auswirkung der Umgebungsbedingungen umfassen. Ein Beispiel hierfür ist ein als Feuchte-Messmodul **F2** ausgebildetes Messmodul **33** zur messtechnischen Erfassung einer in ein das Feuchte-Messmodul **F2** umgebendes Gehäuse eingedrunge- nen Feuchtigkeit. Ein weiteres Beispiel ist ein Korrosions-Messmodul **R**, das ein den Umgebungsbedingungen ausgesetztes Opferelement umfasst, das eine mittels des Korrosions-Messmoduls **R** messbare, sich durch Korrosion des Opferelements verän- dernde Eigenschaft aufweist. Als Opferelement eigen- tet sich z.B. eine an eine Messschaltung angeschlos- sene Opferanode, deren durch Korrosion veränderlicher elektrischer Widerstand mittels der Messschal- tung messtechnisch erfasst wird.

[0040] Optional kann der Baukasten und/oder das Zusatzmodul **1** zusätzlich zu den Messmodulen **33** auch mindestens ein Blindmodul **B** umfassen. Die- se Blindmodule **B** sind jeweils derart in die Aufnah- mevorrichtungen einsetzbar bzw. eingesetzt, dass sie die jeweilige Aufnahmevorrichtung verschließen. Blindmodule **B** bieten den Vorteil, dass durch sie überzählige, am Einsatzort nicht zur Aufnahme eines der Messmodule **33** benötigte Aufnahmevorrichtun- gen des Zusatzmoduls **1** verschlossen werden könn- en.

[0041] Aus dem Baukasten werden die jeweils zur messtechnischen Erfassung der an dem Einsatzort des jeweiligen Zusatzmoduls **1** belastungsrelevanten Umgebungsparameter und/oder Auswirkungen ge- eigneten Messmodule **33** ausgewählt und in das Zu- satzmodul **1** eingesetzt. Wird hierfür nur eine Anzahl von Messmodulen **33** benötigt, die geringer als die Anzahl der Aufnahmevorrichtungen des Zusatzmo- duls **1** ist, so wird in die verbleibenden Aufnahmevor- richtungen vorzugsweise jeweils eines der Blindmo- dule **B** eingesetzt. So kann das Zusatzmodul **1** für ein in einem Schwimmbad eingesetztes Feldgerät **3** mit einem Temperatur-Messmodul **T**, einem Feuchte- Messmodul **F1** zur messtechnischen Erfassung der Luftfeuchtigkeit, einem Konzentrations-Messmo- dul **K** zur messtechnischen Erfassung des in der Um- gebung enthaltenen Chlorgehalts und einem Blind- modul **B** ausgestattet sein. Dieses Beispiel ist in **Fig. 1** dargestellt. Analog kann das Zusatzmodul **1** für ein auf einer Bohrrinsel eingesetztes Feldgerät **3** mit einem Vibrations-Messmodul **V**, einem Korrosions- Messmodul **R**, einem Strahlungs-Messmodul γ zur messtechnischen Erfassung der Sonneneinstrahlung und einem Konzentrations-Messmodul **K** zur mess- technischen Erfassung des in der Umgebung enthal- tenen Salzgehalts ausgestattet sein. Dieses Beispiel ist in **Fig. 2** dargestellt.

[0042] Erfindungsgemäße Zusatzmodule **1** umfas- sen jeweils eine Auswertungseinheit **35**, die da- zu ausgestaltet ist, anhand der mittels der ausge- wählten, in die Aufnahmevorrichtungen eingesetz- ten und an die Auswertungseinheit **35** angeschlos- senen Messmodule **33** erfassten Umgebungsparam- eter und/oder Auswirkungen eine auf das mit dem Zu- satzmodul **1** ausgestattete Feldgerät **3** einwirkende momentane Belastung und/oder eine Gesamtbelas- tung, der das mit dem Zusatzmodul **1** ausgestattete Feldgerät **3** während dessen Einsatzdauer bisher ins- gesamt ausgesetzt gewesen ist, zu ermitteln.

[0043] Die Erfindung weist die eingangs genann- ten Vorteile auf. Einige optionale, einzeln und/oder in Kombination miteinander einsetzbare bevorzugte Ausgestaltungen einzelner Merkmale der Erfindung sind nachfolgend im Detail beschrieben.

[0044] So kann die Auswertungseinheit **35** option- al derart ausgebildet sein, dass sie den mittels der daran angeschlossenen Messmodule **33** erfass- ten momentanen Werten der Umgebungsparameter und/oder der Auswirkungen anhand von in einem Speicher **37** abgespeicherten Kenndaten oder Kenn- linien jeweils einen Umgebungsbelastungswert zu- ordnet und die momentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Umge- bungsbelastungswerte bestimmt. Alternativ oder zu- sätzlich hierzu ist die Auswertungseinheit **35** option- al vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie die Ge- samtbelastung als Integral der fortlaufend bestimm- ten momentanen Belastungen über die Einsatzdauer bestimmt.

[0045] Alternativ oder zusätzliche hierzu ist die Aus- wertungseinheit **35** vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie einen Alarm ausgibt, sobald die momentane Belastung und/oder die bisherige Gesamtbelastung einen hierfür vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

[0046] Alternativ oder zusätzliche hierzu ist die Aus- wertungseinheit **35** vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie anhand der Gesamtbelastung eine verblei- bende Resteinsatzdauer ermittelt. Das bietet den Vorteil, dass eine vor Ablauf der Resteinsatzdau- er auszuführende Wartung und/oder Kalibration des Feldgeräts **3** oder ein vor Ablauf der Resteinsatzdau- er auszuführender Austausch des Feldgeräts **3** oder der Messeinrichtung **5** des Feldgerät **3** entsprechend terminiert werden kann.

[0047] Optional umfasst das Zusatzmodul **1** einen an die Auswertungseinheit **35** angeschlossenen Aus- gang **39**, über den die Auswertungseinheit **35** die mo- mentane Belastung, die Gesamtbelastung und/oder die verbleibende Resteinsatzdauer, sowie gegeben- falls auch den Alarm ausgibt, anzeigt und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

[0048] Alternativ oder zusätzlich hierzu umfasst das Zusatzmodul **1** vorzugsweise elektrische Anschlussmittel **41**, über die das Zusatzmodul **1** elektrisch an die in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts **3** angeordnete Elektronik **23** des Feldgeräts **3** anschließbar bzw. angeschlossen ist.

[0049] In dem Fall ist das Zusatzmodul **1** optional vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass es über die elektrischen Anschlussmittel **41** vom Feldgerät **3** mit Energie versorgbar ist. Alternativ kann die Zusatzeinrichtung **1** eine eigene Energieversorgung umfassen oder über eine separate Energieversorgungseinheit gespeist werden.

[0050] Alternativ oder zusätzlich hierzu ist die Auswertungsseinheit **35** vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie die momentane Belastung und/oder die Gesamtbelastung unter zusätzlicher Berücksichtigung mindestens einer über die Anschlussmittel **41** an die Auswertungsseinheit **35** übermittelbaren bzw. übermittelten, vom Feldgerät **3** messtechnisch erfassten Prozessgröße PG bestimmt. Das bietet den Vorteil, dass hierüber auch prozessseitig auf das Feldgerät **3** einwirkende Prozessbedingungen berücksichtigt werden können, die zu Funktionsbeeinträchtigungen des Feldgeräts **3** führen können. Dabei umfassen die Prozessgrößen PG vorzugsweise die Messgröße L und/oder mindestens eine jeweils mittels der Messeinrichtung **5** oder mittels eines in dem prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts **3** angeordneten Sensors **43** messtechnisch erfassbare oder erfasste Hilfsgröße H. Als Hilfsgröße H eignen sich z.B. Prozessparameter der auf den prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts **3** einwirkenden Prozessbedingungen PB, wie z.B. eine mittels eines Temperatursensors gemessene Prozesstemperatur und/oder ein mittels eines Drucksensors gemessener Prozessdruck.

[0051] Bei dieser Ausführungsvariante kann die Auswertungsseinheit **35** optional z.B. derart ausgebildet sein, dass sie jeder Prozessgröße PG jeweils anhand von in dem Speicher **37** abgespeicherten Kenndaten oder Kennlinien einen Prozessbelastungswert zuordnet und die momentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Umgebungsbelastungswerte und der Prozessbelastungswerte bestimmt.

[0052] Unabhängig von den zuvor genannten Ausführungsformen erfolgt der elektrische Anschluss der Anschlussmittel **41** des Zusatzmodul **1** an die Elektronik **23** des Feldgeräts **3** vorzugsweise über eine im Feldgerät **3** ohnehin vorhandene, zur Energieübertragung und/oder zur Übermittlung der Prozessgrößen PG geeignete Schnittstelle **25**. Hierzu eignet sich insb. die zuvor genannten, in aus dem Stand der Technik bekannten Feldgeräten für den Anschluss einer Einheit, wie z.B. einer Bedienoberfläche und/oder einer Anzeige, vorgesehenen Schnittstellen.

[0053] Eine insb. im Hinblick auf einen möglicher Weise gewünschten elektrischen Anschluss des Zusatzmoduls **1** an die Elektronik **23** des Feldgeräts **3** und/oder im Hinblick auf eine möglichst einfache Montierbarkeit des Zusatzmoduls **1** auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts **3** derzeit als besonders vorteilhaft angesehene Ausführungsform besteht darin, das Zusatzmodul **1** als auf dem die Elektronik **23** umfassenden Gehäuse **21** des Feldgeräts **3** montierbaren Gehäusedeckel auszubilden. Diese Ausführungsform ist in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt und bietet den Vorteil, dass auch bereits bestehende oder sogar bereits im Einsatz befindliche, einen herkömmlichen Gehäusedeckel umfassende Feldgeräte **3** bei Bedarf jederzeit problemlos mit dem Zusatzmodul **1** ausgestattet werden können, indem das Zusatzmodul **1** anstelle des herkömmlichen Gehäusedeckels auf dem Gehäuse **21** montiert wird. Dabei bieten Feldgeräte **3**, deren herkömmlicher Gehäusedeckel eine der zuvor beschriebenen Einheiten umfasst, den Vorteil, dass das an die anstelle des herkömmlichen Gehäusedeckels tretende Zusatzmodul **1** über die für den Anschluss der Einheit ohnehin vorgesehene Schnittstelle **25** an die Elektronik **23** anschließbar bzw. angeschlossen ist.

[0054] Unabhängig von den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen des Zusatzmoduls **1** sind die Aufnahmevorrichtungen des Zusatzmoduls **1** vorzugsweise als Steckplätze ausgebildet, in die die Messmodule **33** derart einsetzbar sind, dass jedes in einer der Aufnahmevorrichtungen eingesetzte Messmodul **33** jeweils mindestens eine den Umgebungsbedingungen ausgesetzte Außenseite aufweist. **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen hierzu ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Messmodule **33** und die Aufnahmevorrichtungen jeweils zueinander komplementäre Verbindungselemente **45**, wie z.B. die in **Fig. 2** dargestellten Steckverbinder, aufweisen, über die die Messmodule **33** in den Aufnahmevorrichtungen befestigbar oder befestigt sind und/oder elektrisch an die Auswertungsseinheit **35** anschließbar oder angeschlossen sind.

[0055] Optional können die Messmodule **33** des Baukastens bzw. die in die Zusatzeinrichtung **1** eingesetzten Messmodule **33** jeweils eine mittels der daran angeschlossenen Auswertungsseinheit **35** auslesbare Modulkennung aufweisen. Das bietet den Vorteil, dass die Auswertungsseinheit **35** die daran angeschlossenen Messmodule **33** selbsttätig erkennt und somit unmittelbar nach deren Bestückung mit dem oder den Messmodulen **33** ihren Betrieb aufnehmen kann.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----------|-----------------|
| 1 | Zusatzmodul |
| 3 | Feldgerät |
| 5 | Messeinrichtung |

- 7** Prozessanschluss
- 9** Behälter
- 11** Füllgut
- 13** Prozessanschluss
- 15** Endbereich
- 17** Drucksensor
- 19** Füllgutoberfläche
- 21** Gehäuse
- 23** Elektronik
- 25** Schnittstelle
- 27** Ausgang
- 29** Befestigungsmittel
- 31** Befestigungsmittel
- 33** Messmodul
- 35** Auswerteinheit
- 37** Speicher
- 39** Ausgang
- 41** Anschlussmittel
- 43** Sensor
- 45** Verbindungselement

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004063469 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Zusatzmodul (1) für ein Feldgerät (3) zur Messung und/oder Überwachung mindestens einer Messgröße (L), wobei das Feldgerät (3) eine Messeinrichtung (5) zur messtechnischen Erfassung der Messgröße (L) und einen Prozessanschluss (7) umfasst, wobei der Prozessanschluss (7) dazu ausgestaltet ist, das Feldgerät (3) derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass ein zumindest einen Teil der Messeinrichtung (5) umfassender, prozesszugewandter Bereich des Feldgeräts (3) am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen (PB) ausgesetzt ist und ein prozessabgewandter Bereich des Feldgeräts (3) am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen (UB) ausgesetzt ist, wobei das Zusatzmodul (1) Befestigungsmittel (29) umfasst mittels der das Zusatzmodul (1) auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts (3) montierbar ist, wobei das Zusatzmodul (1) mindestens eine Aufnahmevorrichtung umfasst, in die jeweils ein aus einem verschiedenen Messmodule (33) umfassenden Modulkastenauswählbares Messmodul (33) einsetzbar oder eingesetzt ist, wobei jedes Messmodul (33) jeweils dazu ausgebildet mindestens einen Umgebungsparameter und/oder mindestens eine Auswirkung der Umgebungsbedingungen auf das jeweilige Messmodul (33) messtechnisch zu erfassen, und wobei das Zusatzmodul (1) eine Auswertungseinheit (35) umfasst, die dazu ausgestaltet ist anhand der mittels der ausgewählten, in die Aufnahmevorrichtungen eingesetzten und an die Auswerteeinheit (35) angeschlossenen Messmodule (33) erfassten Umgebungsparameter und/oder Auswirkungen eine auf das mit dem Zusatzmodul (1) ausgestattete Feldgerät (3) einwirkende momentane Belastung und/oder eine Gesamtbelastung, der das mit dem Zusatzmodul (1) ausgestattete Feldgerät (3) während dessen Einsatzdauer bisher insgesamt ausgesetzt gewesen ist, zu ermitteln.

2. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1, bei dem der Baukasten und/oder das Zusatzmodul (1): ein als Temperatur-Messmodul (T) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungstemperatur umfasst, ein als Feuchte-Messmodul (F1) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung einer Umgebungsfeuchtigkeit, einer relativen Luftfeuchtigkeit oder einer absoluten Luftfeuchtigkeit umfasst, ein als Vibrations-Messmodul (V) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung von Vibrationen des Zusatzmoduls (1) umfasst, ein als Konzentrations-Messmodul (K) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung einer Konzentration eines Stoffes, eines aggressi-

ven und/oder korrosiven Mediums, eines Salzgehalts und/oder eines Chlorgehalts, die in der Umgebung enthalten ist, umfasst, ein als Strahlungs-Messmodul (γ) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung einer auf das Strahlungs-Messmodul (γ) einwirkenden Strahlung, einer auf das Strahlungs-Messmodul (γ) einwirkenden Sonneneinstrahlung oder einer auf das Strahlungs-Messmodul (γ) einwirkenden radioaktiven Strahlung umfasst, ein als Feuchte-Messmodul (F2) ausgebildetes Messmodul (33) zur messtechnischen Erfassung einer in ein das Feuchte-Messmodul (F2) umgebendes Gehäuse eingedrungenen Feuchtigkeit umfasst, ein Korrosions-Messmodul (R) umfasst, das ein den Umgebungsbedingungen ausgesetztes Opferelement umfasst, das mindestens eine messbare, sich durch Korrosion des Opferelements verändernde Eigenschaft aufweist, und/oder ein in die Aufnahmevorrichtungen einsetzbares, im eingesetzten Zustand die jeweilige Aufnahmevorrichtung verschließendes Blindmodul (B) umfasst.

3. Zusatzmodul gemäß Anspruch 1 bis 2, bei dem die Auswertungseinheit (35) derart ausgebildet ist, dass sie mittels der daran angeschlossenen Messmodule (33) erfassten momentanen Werten der Umgebungsparameter und/oder der Auswirkungen anhand von in einem Speicher (37) abgespeicherten Kenndaten oder Kennlinien jeweils einen Umgebungsbelastungswert zuordnet und die momentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Umgebungsbelastungswerte bestimmt, die Gesamtbelastung als Integral der fortlaufend bestimmten Belastungen über die bisherige Einsatzdauer bestimmt, einen Alarm ausgibt, sobald die momentane Belastung und/oder die bisherige Gesamtbelastung einen hierfür vorgegebenen Grenzwert überschreitet, und/oder anhand der Gesamtbelastung eine verbleibende Resteinsatzdauer ermittelt.

4. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 3, das einen an die Auswertungseinheit (35) angeschlossenen Ausgang (39) umfasst, über den die Auswertungseinheit (35) die momentane Belastung, die Gesamtbelastung, die verbleibende Resteinsatzdauer und/oder den Alarm ausgibt, anzeigt und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

5. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 4, wobei das Zusatzmodul (1) als ein auf einem Gehäuse (21) des prozessabgewandten Bereichs des Feldgeräts (3) montierbarer Gehäusedeckel ausgebildet ist.

6. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 5, bei dem

die Aufnahmevorrichtungen als Steckplätze ausgebildet sind, in die die Messmodule (33) jeweils derart einsetzbar oder eingesetzt sind, dass mindestens eine Außenseite des jeweiligen Messmoduls (33) den Umgebungsbedingungen (UB) ausgesetzt ist, und/oder

die Messmodule (33) und die Aufnahmevorrichtungen zueinander komplementäre Verbindungselemente (43) aufweisen, über die die Messmodule (33) in den Aufnahmevorrichtung befestigbar oder befestigt sind und/oder über die die Messmodule (33) elektrisch an die Auswertungseinheit (35) anschließbar oder angeschlossen sind.

7. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 6, bei dem mindestens eines oder jedes Messmodul (33) des Baukastens und/oder der Zusatzeinrichtung (1) jeweils eine mittels der daran angeschlossenen Auswertungseinheit (35) auslesbare Modulkennung aufweist.

8. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 7, das elektrische Anschlussmittel (41) umfasst, über die das Zusatzmodul (1) elektrisch an eine in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts (3) angeordnete Elektronik (23) des Feldgeräts (3) anschließbar oder angeschlossen ist.

9. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 8, wobei das Zusatzmodul (1) derart ausgebildet ist, dass es über die elektrischen Anschlussmittel (41) vom Feldgerät (3) mit Energie versorgbar ist.

10. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 8 bis 9, wobei die Auswertungseinheit (35) dazu ausgebildet ist, die momentane Belastung und/oder die Gesamtbelastung unter zusätzlicher Berücksichtigung mindestens einer über die Anschlussmittel (41) an die Auswertungseinheit (35) übermittelbaren oder übermittelten, vom Feldgerät (3) messtechnisch erfassbaren oder erfassten Prozessgröße (PG) zu bestimmen, und die Prozessgrößen (PG) die Messgröße (L) und/oder mindestens eine jeweils mittels der Messeinrichtung (5) oder mittels eines in dem prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts (3) angeordneten Sensors (43) messtechnisch erfassbare oder erfasste Hilfsgröße (H) umfassen.

11. Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 3 und 10, wobei die Auswertungseinheit (35) derart ausgebildet ist, dass sie dem momentanen Wert jeder Prozessgröße (PG) jeweils anhand von in dem Speicher (37) abgespeicherten Kenndaten oder Kennlinien einen Prozessbelastungswert zuordnet und die momentane Belastung als Funktion, als Summe oder als gewichtete Summe der Prozessbelastungswerte und der Umgebungsbelastungswerte bestimmt.

12. Feldgerät mit einem Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 1 bis 11,

das die Messeinrichtung (5) zur messtechnischen Erfassung der Messgröße (L), den zumindest einen Teil der Messeinrichtung (5) umfassenden prozesszugewandten Bereich, den prozessabgewandten Bereich und den Prozessanschluss (7) umfasst, wobei der Prozessanschluss (7) dazu ausgestaltet ist, das Feldgerät (3) derart an einem Einsatzort zu befestigen, dass der prozesszugewandte Bereich am Einsatzort herrschenden Prozessbedingungen (PB) ausgesetzt ist und der prozessabgewandte Bereich am Einsatzort herrschenden Umgebungsbedingungen (UB) ausgesetzt ist, und bei dem das Zusatzmodul (1) mittels der Befestigungsmittel (29) auf dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts (3) montiert ist.

13. Feldgerät gemäß Anspruch 12 mit einem Zusatzmodul (1) gemäß Anspruch 10 bis 11, das eine in dem prozessabgewandten Bereich des Feldgeräts (3) angeordnete, an die Messeinrichtung (5) angeschlossene Elektronik (23) umfasst, und das dazu ausgestaltet ist mindestens eine Prozessgröße (PG) messtechnisch zu erfassen und über eine an die Elektronik (23) angeschlossene Schnittstelle (25) oder eine für den Anschluss einer Bedieneinheit und/oder einer Anzeige vorgesehene, an die Elektronik (23) angeschlossene Schnittstelle (25) zur Verfügung zu stellen, wobei die Prozessgrößen (PG) die Messgröße (L) und/oder mindestens eine jeweils mittels der Messeinrichtung (5) oder mittels eines in dem prozesszugewandten Bereich des Feldgeräts (3) angeordneten Sensors (43) messtechnisch erfassbare Hilfsgröße (H) umfassen, und wobei die Zusatzeinrichtung (1) über die Schnittstelle (25) an die Elektronik (23) angeschlossen ist.

14. Feldgerät gemäß Anspruch 12 bis 13, das eine in dem prozessabgewandten Bereich angeordnete Elektronik (23) umfasst, und bei dem die Zusatzeinrichtung (1) an die Elektronik (23) angeschlossen ist und über die Elektronik (23) mit Energie versorgt wird.

15. Feldgerät gemäß Anspruch 12 bis 14, bei dem der prozessabgewandte Bereich des Feldgeräts (3) ein Gehäuse (21) umfasst, und die Zusatzeinrichtung (1) einen auf dem Gehäuse (21) montierten Gehäusedeckel bildet.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

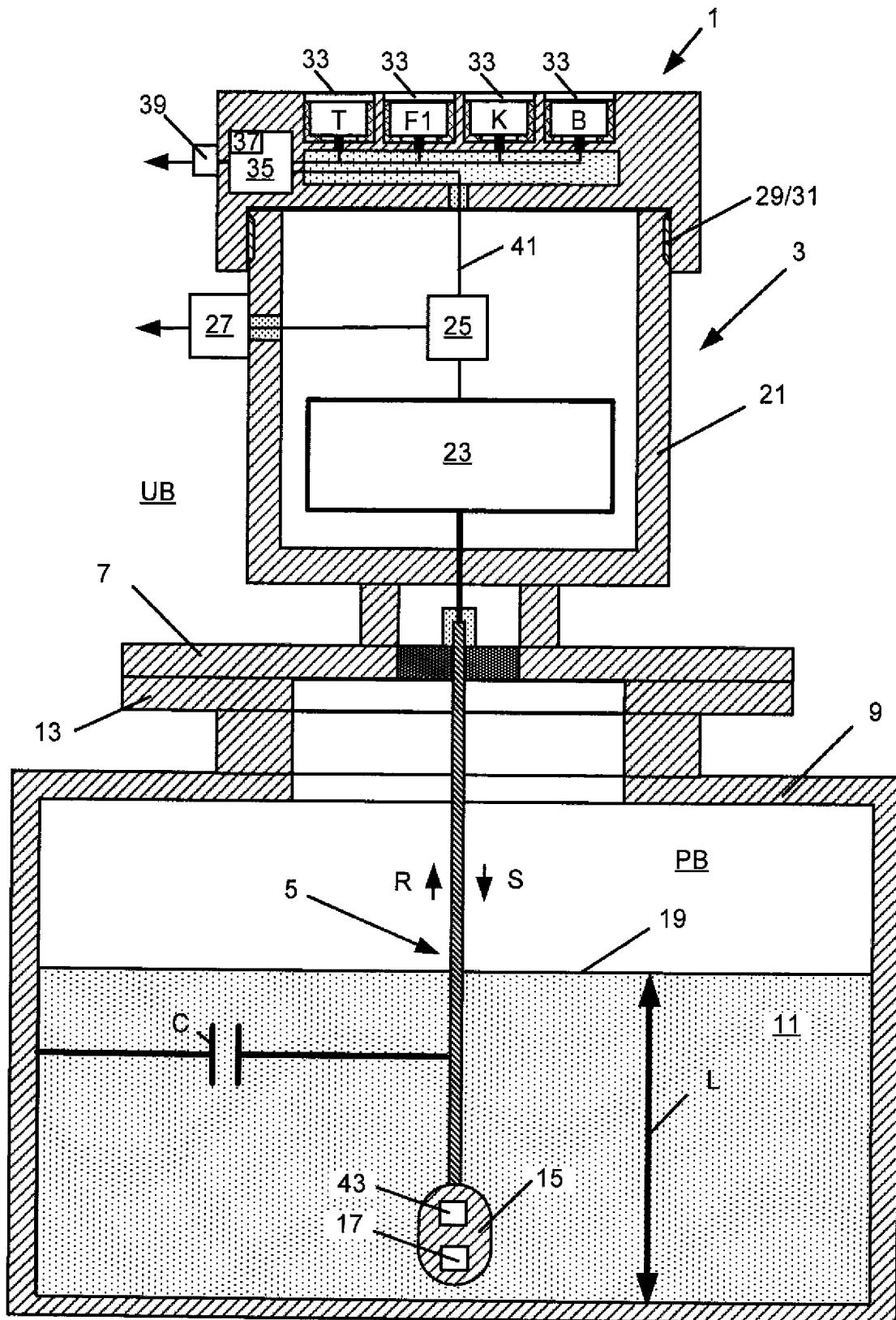


Fig. 1

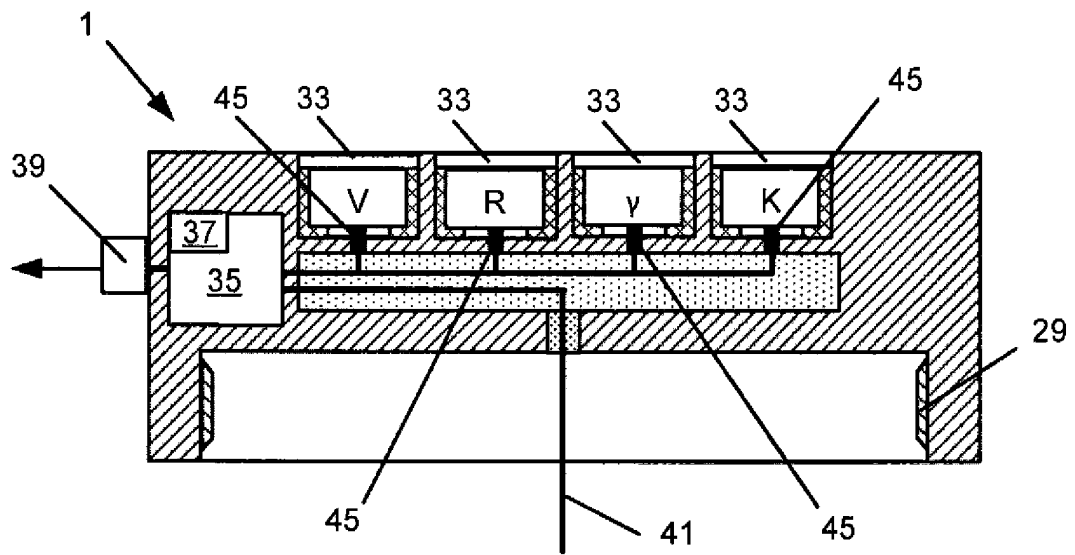


Fig. 2