



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 130 906.1**

(22) Anmeldetag: **22.11.2022**

(43) Offenlegungstag: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: **G01N 21/05 (2006.01)**

G01N 21/17 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG, 70839
Gerlingen, DE**

(74) Vertreter:

**Kratt-Stubenrauch, Kai, Dr.-Ing., 79576 Weil am
Rhein, DE**

(72) Erfinder:

**Müller, Andreas, 73760 Ostfildern, DE; Meyer,
Hans, 73569 Eschach, DE; Großmann, Matthias,
71665 Vaihingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

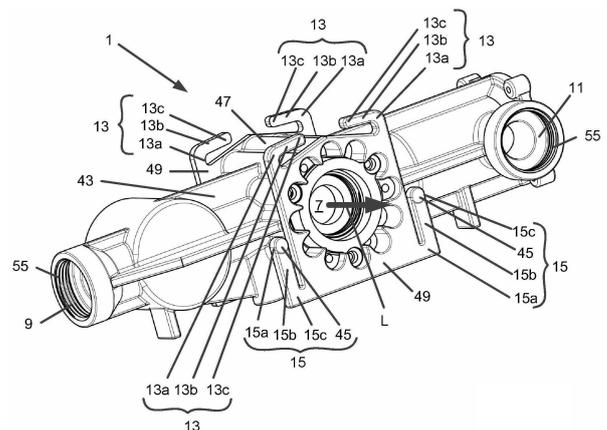
DE	10 2010 044 237	A1
DE	299 14 561	U1
WO	2012/ 062 829	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Messzelle, Messzellenaufnahme und Messvorrichtung mit einer Messzelle**

(57) Zusammenfassung: Es ist eine kostengünstig herstellbare, auf einfachere Weise handhabbare, einsetzbare und/oder austauschbare Messzelle (1), eine Messzellenaufnahme (3) zur Aufnahme der Messzelle (1) und eine die Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbare oder eingespannte Messzelle (1) und einem Sensor (5, 5') zur Messung zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messkammer (7) befindlichen oder durch die Messkammer (7) der Messzelle (1) hindurchströmenden Mediums umfassende Messvorrichtung (100, 200) beschrieben. Die Messzelle (1) umfasst eine von dem Medium durchströmbare oder mit einem Medium befüllbare Messkammer (7) und ein Federsystem mit dem die Messzelle (1) in mindestens einer auf eine Messkammerachse (L) der Messkammer (7) bezogenen Einspannung in der Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Messzelle zur Aufnahme eines Mediums, eine Messzellenaufnahme zur Aufnahme der Messzelle und eine Messvorrichtung mit einer in eine Messzellenaufnahme einsetzbaren oder eingesetzten Messzelle und einem Sensor zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messzelle befindlichen oder durch die Messzelle hindurch strömenden Mediums.

[0002] Messzellen, wie z.B. Durchflusszellen, werden in einer Vielzahl verschiedener Anwendungen in Messvorrichtungen zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messzelle befindlichen oder durch die Messzelle hindurch strömenden Mediums verwendet.

[0003] Ein Beispiel einer solchen Messvorrichtung mit einer als Durchflusszelle Z ausgebildeten Messzelle und einem Sensor ist in **Fig. 1** dargestellt. Die dargestellte Durchflusszelle weist zwei in deren einander gegenüberliegenden Außenwände eingesetzte Fenster F auf, durch die hindurch optische Messungen von Messgrößen des durch die Durchflusszelle Z hindurch strömenden Mediums mittels des hier als optischer Sensor ausgebildeten Sensors ausführbar sind. Der in **Fig. 1** dargestellte Sensor umfasst eine Sendeeinrichtung S, wie z.B. eine Lichtquelle, mittels der Sendestrahlung durch eines der Fenster F in eine Messkammer der Durchflusszelle Z hinein gesendet wird, und eine Messeinrichtung M, die aus einer Wechselwirkung der Sendestrahlung entlang eines durch das in der Messkammer befindliche Medium hindurch verlaufenden optischen Pfads P resultierende, aus dem gegenüberliegenden Fenster F austretende Messstrahlung empfängt. Anhand der Messstrahlung wird mittels einer in der Messeinrichtung M integrierten oder daran angeschlossenen Auswertungseinrichtung ein Messergebnis m mindestens einer Messgröße des Mediums bestimmt und zur Verfügung gestellt.

[0004] Mit optischen Sensoren können je nach Art des Sensors und/oder der Wechselwirkung, wie z.B. Absorption, Reflexion, Streuung oder Fluoreszenz, unterschiedliche Messgrößen gemessen werden. Aus dem Stand der Technik bekannte Beispiele umfassen Trübungssensoren zur Messung einer Trübung des Medium, Sensoren zur Messung einer im Medium enthaltenen Feststoffkonzentration, Fluoreszenzsensoren, und Absorptionssensoren, wie z.B. Sensoren zur Messung eines spektralen Absorptionskoeffizienten oder einer Konzentration eines im Medium enthaltenen Analyten.

[0005] Um mit Messvorrichtungen der in **Fig. 1** dargestellten Art in reproduzierbarer Weise möglichst genaue Messergebnisse zu erzielen, ist eine präzise und mechanisch stabile räumliche Positionierung der

Komponenten des Sensors, wie z.B. der Sendeeinrichtung S und der Messeinrichtung M, relativ einander und zu der das Medium enthaltenden Messzelle erforderlich.

[0006] Es gibt eine Vielzahl von Anwendungen, wie z.B. Anwendungen in der Biotechnologie, in denen aus hygienischen Gründen und/oder zur Vermeidung von Kontaminationen als Einweg-Messzellen zur einmaligen Verwendung ausgebildete Messzellen (Single Use) eingesetzt werden. Dadurch ergibt sich die Anforderung einer möglichst kostengünstigen Herstellbarkeit und einer möglichst einfachen Handhabbarkeit und Austauschbarkeit dieser Messzellen.

[0007] In der WO2012/062829 A1 ist eine Messvorrichtung beschrieben, bei der eine austauschbare Einweg-Durchflusszelle in einem Innenraum eines Gehäuses angeordnet ist, das zwei jeweils zur Einweg-Durchflusszelle hin offene, lösbar durch mehrere Bolzenschrauben miteinander verbundene Gehäusehälften umfasst. Die Messvorrichtung umfasst einen UV-Sensor, der eine lösbar an einer der Gehäusehälften befestigte Lichtquellen-Baugruppe und eine lösbar auf an der anderen Gehäusehälfte befestigte Detektor-Baugruppe aufweist.

[0008] Nachteilig ist hier jedoch, dass die beiden Gehäusehälften und die Messzelle drei unabhängig voneinander bewegliche Teile bilden, die von Hand passgenau zusammengesetzt werden müssen. Das erfordert ein gewisses Maß an Fingerspitzengefühl. Letzteres ist insb. dann problematisch, wenn der Zusammenbau z.B. unter Reinraumbedingungen von Bedienpersonal ausgeführt werden muss, das Handschuhe und/oder Schutzkleidung trägt. Außerdem müssen die beiden Gehäusehälften durch mehrere Bolzenschrauben miteinander verbunden werden. Das ist zeitaufwendig und erfordert die Verwendung eines Werkzeugs.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine möglichst kostengünstig herstellbare Messzelle anzugeben, die auf einfachere Weise handhabbar, einsetzbar und/oder austauschbar ist.

[0010] Hierzu umfasst die Erfindung eine Messzelle, mit einer von einem Medium durchströmbaren oder mit einem Medium befüllbaren Messkammer, und einem als Bestandteil der Messzelle ausgebildeten Federsystem, insb. einem mindestens eine Feder umfassenden Federsystem, mit dem die Messzelle in mindestens einer auf eine Messkammerachse der Messkammer bezogenen Einspannrichtung in einer Messzellenaufnahme einspannbar ist.

[0011] Die Messzelle bietet den Vorteil, dass sie aufgrund des als Bestandteil, insb. als integraler Bestandteil, der Messzelle ausgebildeten Federsystems

tems am Einsatzort auf sehr einfache Weise in die Messzellenaufnahme einspannbar ist. Hierzu kann ohne Weiteres eine Einspannvorrichtung eingesetzt werden, die ohne Werkzeug bedienbar ist. Die Messzelle kann somit insb. auch von Bedienpersonal eingespannt und/oder ausgetauscht werden, das Handschuhe und/oder Schutzkleidung trägt. Das Federsystem bietet den Vorteil, dass es insb. auch bei ggfs. auftretenden Vibrationen, Schlägen und/oder Temperaturwechseln eine robuste und exakte Positionierung der eingespannten Messzelle bewirkt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Einspannung der Messzelle zugleich auch eine exakte und mechanisch stabile Positionierung der Messkammer der Messzelle relativ zu der oder jeder auf der Außenseite der Messzellenaufnahme montierbaren oder montierten Komponente eines Sensors zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messkammer befindlichen oder durch die Messkammer hindurchströmenden Mediums bewirkt werden kann.

[0012] Eine erste Weiterbildung besteht darin, dass das Federsystem:

mindestens eine jeweils durch eine von der Messzellenaufnahme von außen darauf ausüb- bare Einspannkraft spannbare Feder umfasst, durch die die Messzelle in der Messzellenauf- nahme einspannbar ist,

mindestens eine jeweils als Transversal-Feder ausgebildete Feder umfasst, mittels der die Messzelle in einer senkrecht zur Messkammer- achse verlaufenden, transversalen Einspann- richtung in der Messzellenaufnahme einspann- bar ist, und/oder

mindestens eine jeweils als Axial-Feder ausge- bildet Feder umfasst, mittels der die Messzelle in einer parallel zur Messkammerachse verlauf- enden, axialen Einspannrichtung in der Mess- zellenaufnahme einspannbar ist.

[0013] Eine Weiterbildung der ersten Weiterbildung besteht darin, dass die Feder, mindestens eine der Federn oder jede Feder jeweils als im Wesentlichen stabförmiges Federelement ausgebildet ist, das einen mit einem starren Bereich eines Messzellen- körpers der Messzelle verbundenen Endbereich und einen daran anschließenden, durch die von außen auf die jeweilige Feder ausüb- bare Einspannkraft spannbaren Federbereich umfasst, wobei der Federbereich insb. stabförmig und/oder durch einen flexiblen Bereich des Messzellenkörpers gebildet ist.

[0014] Eine Weiterbildung der letztgenannten Wei- terbildung besteht darin, dass:

a) der Federbereich der, mindestens einer oder jeder als Transversal-Feder ausgebildeten Feder jeweils:

a1) einen durch die von außen auf die jeweilige Feder ausüb- bare Einspannkraft in transversaler Richtung auslenkbaren, dem mit der Messzelle verbundenen Endbereich gegenüberliegenden Endbereich aufweist, und

a2) sich in senkrecht zur Messkammerachse verlaufenden Richtung erstreckt und/oder derart ausgerichtet ist, dass dessen dem mit dem star- ren Bereich des Messzellenkörpers verbunde- nen Endbereich gegenüberliegender Endbe- reich im entspannten Zustand der jeweiligen Feder in transversaler Richtung nach außen vorsteht, und /oder

b) der Federbereich der, mindestens einer oder jeder als Axial-Feder ausgebildeten Feder jeweils einen durch die von außen auf die jewei- lige Feder ausüb- bare Einspannkraft in axialer Richtung auslenkbaren, dem mit dem starren Bereich des Messzellenkörpers verbundenen Endbereich gegenüberliegenden Endbereich umfasst,

wobei der Federbereich:

b1) derart ausgerichtet ist, dass dessen aus- lenkbarer Endbereich im entspannten Zustand der jeweiligen Feder in von der Messkammer abgewandter, parallel zur Messkammerachse verlaufender Richtung nach außen vorsteht, oder

b2) derart ausgebildet ist, dass sich der Feder- bereich im entspannten Zustand der jeweiligen Feder in einer senkrecht zur Messkammer- achse verlaufenden Richtung erstreckt, und der auslenkbare Endbereich einen Vorsprung aufweist, der in parallel zur Messkammerachse von der Messkammer abgewandter Richtung nach außen vorsteht.

[0015] Eine zweite Weiterbildung besteht darin, dass

zwei einander entlang der Messkammerachse gegenüberliegenden Endbereiche einer die Mess- kammer zumindest abschnittsweise außenseitlich umgebenden Messkammerwandung jeweils außenseitlich allseitig von einer sich senkrecht zur Mess- kammerachse radial nach außen erstreckenden Endplatte umgeben sind, und mindestens eine oder jede Feder des Federsystems jeweils durch einen Randbereich eines äußeren Randes einer der Endplatten gebildet ist.

[0016] Eine Weiterbildung der zweiten Weiterbil- dung besteht darin, dass

jede Endplatte jeweils vier in einem Viereck oder in einem Rechteck angeordnete äußere Ränder umfasst,

mindestens eine der Endplatten oder jede Endplatte jeweils derart ausgebildet, dass:

ein erster Rand und/oder ein dem ersten Rand gegenüberliegender zweiter Rand der jeweiligen Endplatte jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete als Transversal-Federn ausgebildete Federn des Federsystems umfasst, mittels der die Messzelle in senkrecht zur Messkammerachse verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme einspannbar ist, und/oder

ein dritter Rand und/oder ein dem dritten Rand gegenüberliegender vierter Rand der jeweiligen Endplatte jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete, als Axial-Federn ausgebildete Federn des Federsystems umfasst, mittels der die Messzelle in parallel zur Messkammerachse verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme einspannbar ist.

[0017] Eine dritte Weiterbildung besteht darin, dass die auf einer im in die Messzellenaufnahme eingesetzten Zustand einem Basiselement der Messzellenaufnahme zugewandten Außenseite verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente, insb. als Passstifte oder als Ausnehmungen ausgebildete Steckverbinder-Elemente, umfasst, die derart ausgebildet und angeordnet sind, dass sie beim Einsetzen der Messzelle in die Messzellenaufnahme in einer für die Messzelle vorgegebenen Position formschlüssig in hierzu komplementäre, auf einer Innenseite des Basiselements verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente des Basiselements eingreifen.

[0018] Eine vierte Weiterbildung besteht darin, dass die Messzelle:

als Durchflusszelle und/oder als Einweg-Messzelle ausgebildet ist,

einen aus einem Kunststoff und/oder aus einem sterilisierbaren Material gefertigten Messzellenkörper aufweist,

einen als Spritzgussteil ausgebildeten und/oder die Messzelle bildenden Messzellenkörper umfasst, und/oder

einen einteiligen, das Federsystem umfassenden Messzellenkörper umfasst.

[0019] Des Weiteren umfasst die Erfindung eine Messzellenaufnahme zur Aufnahme einer erfindungsgemäßen Messzelle, mit einem durch zwei einander gegenüberliegend angeordnete Seitenelemente und ein Basiselement der Messzellenaufnahme begrenzten Hohlraum, in den die Messzelle durch eine dem Basiselement gegenüberliegenden Öffnung der Messzellenaufnahme hindurch derart einsetzbar oder eingesetzt ist, dass die Messkammerachse der Messzelle bei in die Messzellenaufnahme eingesetzter Messzelle parallel zu einer durch beide Seitenelemente hindurch verlaufenden Geraden verläuft, und

einer Einspannvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Einspannkraft auf das Federsystem der in die Messzellenaufnahme eingesetzten oder eingespannten Messzelle auszuüben.

[0020] Eine erste Weiterbildung der Messzellenaufnahme besteht darin, dass die Einspannvorrichtung eine Transversal-Spannvorrichtung umfasst, die ein Spannelement und ein durch das Basiselement gebildetes Gegenlager umfasst, und das Spannelement derart ausgebildet ist, dass es:

in eine Ausgangsposition verbringbar ist, in der das Spannelement die Öffnung derart freigibt, dass die Messzelle durch die Öffnung in die Messzellenaufnahme einsetzbar ist, und

in eine Spannposition verbringbar und in der Spannposition derart fixierbar ist, dass das Spannelement eine Einspannkraft auf die, mindestens eine oder jede als Transversal-Feder ausgebildete Feder der in der Messzellenaufnahme angeordneten Messzelle ausübt, durch die die Messzelle zwischen dem Spannelement und dem Basiselement eingespannt ist.

[0021] Eine Weiterbildung der letztgenannten Weiterbildung besteht darin, dass:

a) ein Endbereich des Spannelements über ein Scharnier drehbar mit einem ersten der beiden Seitenelemente verbunden ist und ein vom Scharnier abgewandter Endbereich des Spannelements durch Befestigungsmittel, insb. durch eine mechanische Rastvorrichtung, durch ein Verschlussystem, durch ein Verriegelungssystem oder durch eine durch das Spannelement hindurch in das zweite Seitenelement einschraubbare Schraube, insb. eine mit einem auf einer Außenseite des Spannelements angeordneten Drehknopf ausgestattete Schraube, in lösbarer Weise an dem zweiten Seitenelement befestigbar oder befestigt ist, oder

b) das Spannelement zwei einander gegenüberliegende Endbereiche aufweist, die durch Befestigungsmittel auf den von dem Basiselement abgewandten Stirnseiten der Seitenelemente lösbar befestigbar oder befestigt sind,

wobei die Befestigungsmittel insb. mechanische Rastvorrichtungen, ein Verschlussystem, ein Verriegelungssystem oder jeweils durch das Spannelement hindurch in eines der Seitenelemente einschraubbare Schrauben umfassen, oder die Befestigungsmittel insb. mindestens zwei an den beiden einander gegenüberliegenden Endbereichen des Spannelements angeordnete Vorrichtungen umfassen, die sich insb. selbsttätig, insb. form- und/oder kraftschlüssig, mit hierzu komplementären, an den beiden Seitenelementen vorgesehenen Vor-

richtungen verbinden, wenn das Spannelement in die Spannposition verbracht wird.

[0022] Eine zweite Weiterbildung der Messzellenaufnahme besteht darin, dass die Einspannvorrichtung eine durch die beiden Seitenelemente gebildete Axial-Spannvorrichtung umfasst, und ein Abstand der beiden Seitenelemente voneinander derart bemessen ist, dass die Seitenelemente eine parallel zur Messkammerachse von außen auf die, mindestens eine oder jede als Axial-Feder ausgebildete Feder der in die Messzellenaufnahme eingesetzten Messzelle ausüben.

[0023] Des Weiteren umfasst die Erfindung eine Messvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Messzellenaufnahme, einer in die Messzellenaufnahme einspannbaren oder eingespannten erfindungsgemäßen Messzelle und einem Sensor zur Messung zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messkammer befindlichen oder durch die Messkammer der Messzelle hindurchströmenden Mediums.

[0024] Eine erste Variante der Messvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie:

a) derart ausgebildet ist, dass der Sensor eine Ausnehmung umfasst, in die die Messzellenaufnahme einsetzbar oder eingesetzt ist, oder

b) als Sensor ausgebildet ist, wobei:

der Sensor die Messzellenaufnahme umfasst,

der Sensor eine Ausnehmung zur Aufnahme der Messzelle aufweist, in der die Messzelle mittels der Einspannvorrichtung einspannbar oder eingespannt ist, und/oder

die Seitenelemente und das Basiselement der Messzellenaufnahme jeweils durch einen Gehäusebereich eines Sensorgehäuses des Sensors gebildet sind.

[0025] Eine zweite Variante der Messvorrichtung besteht darin, dass:

der Sensor eine erste und/oder eine zweite jeweils auf einer Außenseite eines der beiden Seitenelemente befestigbare oder befestigte Komponente umfasst,

das oder jedes Seitenelement auf dessen Außenseite jeweils eine Befestigungsvorrichtung, insb. einen Gewindestutzen, zur Befestigung der ersten oder der zweiten Komponente des Sensors aufweist,

die erste Komponente eine Sendeeinrichtung umfasst und dazu ausgebildet ist, Sendestrahlung durch eine in dem Seitenelement, auf dem die erste Komponente montierbar oder montiert

ist, vorgesehene Öffnung und eine transparente Außenwand der Messkammer oder ein in eine Außenwand der Messkammer eingesetztes Fenster hindurch in die Messkammer zu senden, und/oder

die zweite Komponente eine Messeinrichtung umfasst und dazu ausgebildet ist, eine durch eine transparente Außenwand der Messkammer oder ein in eine Außenwand der Messkammer eingesetztes Fenster aus der Messkammer austretende Messstrahlung durch eine in dem Seitenelement, auf dem die zweite Komponente montierbar oder montiert ist, vorgesehene Öffnung hindurch zu empfangen und ein von der oder jeder Messgröße abhängiges Messsignal zu bestimmen und zur Verfügung zu stellen,

wobei die Messeinrichtung insb. einen Detektor umfasst, und/oder insb. dazu ausgebildet ist, das Messsignal einer in der Messeinrichtung integrierten oder an die Messeinrichtung angeschlossenen Auswertungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die anhand des Messsignals ein Messergebnis der Messgröße(n) bestimmt und über eine daran angeschlossene Schnittstelle anzeigt, in Form von Messwerten, in Form von Messsignalen und/oder auf andere Weise ausgibt und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

[0026] Eine Weiterbildung der Messvorrichtung besteht darin, dass:

der Sensor als optischer Sensor, als Trübungssensor zur Messung einer Trübung des Mediums, als Sensor zur Messung einer im Medium enthaltenen Feststoffkonzentration, als Fluoreszenzsensor, oder als Absorptionssensor, insb. als Sensor zur Messung eines spektralen Absorptionskoeffizienten oder einer Konzentration eines im Medium enthaltenen Analyten, ausgebildet ist,

ein mit der Messkammer verbundener Einlass und/oder ein mit der Messkammer verbundener Auslass der Messzelle jeweils eine Anschlussvorrichtung oder eine als Anschlussgewinde ausgebildete Anschlussvorrichtung umfasst, an die ein aus einer Gruppe von Prozessanschlüssen unterschiedlicher Ausgestaltung auswählbarer Prozessanschluss anschließbar ist, und/oder

die Messzellenaufnahme eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Messzellenaufnahme an einem Einsatzort aufweist, wobei die Befestigungsvorrichtung insb. durch das Basiselement hindurch verlaufende Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben umfasst, mittels der das Basiselement auf einem am Einsatzort vorgesehenen Träger befestigbar ist.

[0027] Die Erfindung und deren 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: eine Messvorrichtung mit einer Durchflusszelle und einem Sensor;

Fig. 2 zeigt: eine Ansicht einer Messzelle;

Fig. 3 zeigt: eine teilweise geschnittene Ansicht einer Messzellenaufnahme, in die die Messzelle von **Fig. 2** eingesetzt ist;

Fig. 4 zeigt: eine Messvorrichtung mit einer in eine Messzellenaufnahme eingespannten Messzelle und einem Sensor;

Fig. 5 zeigt: eine als Sensor ausgebildete Messvorrichtung; und

Fig. 6 zeigt: eine Explosionsdarstellung der Messzelle von **Fig. 2** und einem Basiselement der Messzellenaufnahme von **Fig. 3**.

[0028] Die Erfindung umfasst eine Messzelle 1, eine Messzellenaufnahme 3, sowie eine Messvorrichtung 100 zur Messung mindestens einer Messgröße eines Mediums, die die Messzelle 1, die Messzellenaufnahme 3 und einen Sensor 5 umfasst. **Fig. 2** zeigt eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Messzelle 1. **Fig. 3** zeigt eine teilweise geschnittene Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Messzellenaufnahme 3, in die die in **Fig. 2** dargestellte Messzelle 1 eingesetzt ist.

[0029] Die Messzelle 1 umfasst eine von einem Medium durchströmbare oder mit einem Medium befüllbare Messkammer 7. Die in **Fig. 2** als Beispiel dargestellte Messzelle 1 ist als vom Medium durchströmbare Durchflusszelle ausgebildet. Hierzu umfasst sie einen Einlass 9 und einen Auslass 11. An den Einlass 9 ist eine in den Figuren nicht dargestellte Zuleitung anschließbar, über die das Medium 1 der Messkammer 7 zuführbar ist. An den Auslass 11 ist eine in den Figuren nicht dargestellte Ableitung anschließbar, über die das Medium 1 aus der Messkammer 7 abführbar ist. Alternativ kann die Messzelle aber auch als Küvette ausgebildet sein, deren Messkammer durch einen mit einer Probe des Mediums befüllbaren Küvetten-Innenraum gebildet ist.

[0030] Die Messzelle 1 weist eine durch die Messkammer 7 hindurch verlaufende Messkammerachse L auf. In Verbindung mit Messzellen 1 zur Durchführung optischer Messungen mindestens einer Messgröße eines in der Messzelle 1 befindlichen oder durch die Messzelle 1 hindurchströmenden Medien entspricht die Messkammerachse L z.B. dem zuvor anhand der in **Fig. 1** dargestellten Messvorrichtung beschriebenen, durch dort durch die Messkammer

der Messzelle Z hindurch verlaufenden optischen Pfad P.

[0031] Die Messzelle 1 ist als eine in eine Messzellenaufnahme, wie z.B. die in **Fig. 3** dargestellte Messzellenaufnahme 3, einsetzbare und in der Messzellenaufnahme 3 einspannbare Einheit ausgebildet. Hierzu umfasst die Messzelle 1 ein Federsystem, mit dem die Messzelle 1 in mindestens einer auf die Messkammerachse L der Messkammer 7 bezogenen Einspannrichtung in der Messzellenaufnahme 3 einspannbar ist.

[0032] Das Federsystem umfasst vorzugsweise mindestens eine, jeweils durch eine von der Messzellenaufnahme 3 von außen darauf ausübbarer Einspannkraft spannbare Feder 13, 15, durch die Messzelle 1 in der Messzellenaufnahme 3 einspannbar ist.

[0033] Das Federsystem kann auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. Eine hier als Beispiel dargestellte Ausführungsform besteht darin, dass das Federsystem mindestens eine als Transversal-Feder ausgebildete Feder 13 umfasst, mittels der die Messzelle 1 in einer senkrecht zur Messkammerachse L verlaufenden, transversalen Einspannrichtung in der Messzellenaufnahme 3 einspannbar ist. Dabei ist die bzw. jede als Transversal-Feder ausgebildete Feder 13 z.B. jeweils derart ausgebildet, dass sie durch eine senkrecht zu Messkammerachse L von außen durch die Messzellenaufnahme 3 darauf ausübbarer Einspannkraft spannbare ist.

[0034] Alternativ oder zusätzlich zu der mindestens einen Transversal-Feder umfasst das Federsystem z.B. mindestens eine als Axial-Feder ausgebildete Feder 15, mittels der die Messzelle 1 in einer parallel zur Messkammerachse L verlaufenden, axialen Einspannrichtung in der Messzellenaufnahme 3 einspannbar ist. Dabei ist die bzw. jede als Axial-Feder ausgebildete Feder 15 z.B. derart ausgebildet, dass sie durch eine parallel zur Messkammerachse L durch die Messzellenaufnahme 3 von außen darauf ausübbarer Einspannkraft spannbare ist.

[0035] Die in **Fig. 3** dargestellte Messzellenaufnahme 3 weist einen durch zwei einander gegenüberliegend angeordnete Seitenelemente 17 und ein Basiselement 19 der Messzellenaufnahme 3 begrenzten Hohlraum auf, in den die Messzelle 1 durch eine dem Basiselement 17 gegenüberliegenden Öffnung 21 der Messzellenaufnahme 3 hindurch einsetzbar oder eingesetzt ist. Dabei ist die Messzelle 1 und/oder die Messzellenaufnahme 3 vorzugsweise derart ausgebildet, dass die Messkammerachse L bei in die Messzellenaufnahme 3 eingesetzter Messzelle 1 parallel zu einer durch beide Seitenelemente 17 hindurch verlaufenden Geraden verläuft.

[0036] Des Weiteren umfasst die Messzellenaufnahme 3 eine Einspannvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Einspannkraft auf die oder jede Feder 13, 15 des Federsystems der in die Messzellenaufnahme 3 eingesetzten oder eingespannten Messzelle 1 auszuüben.

[0037] Die Einspannvorrichtung kann je nach Ausgestaltung des Federsystems unterschiedlich ausgebildet sein. So kann die Einspannvorrichtung z.B. eine Transversal-Spannvorrichtung zur Einspannung der, mindestens einer oder jeder als Transversal-Feder ausgebildeten Feder 13 des Federsystems, und/oder eine Axial-Spannvorrichtung zur Einspannung der, mindestens einer oder jeder als Axial-Feder ausgebildeten Feder 15 des Federsystems umfassen.

[0038] In dem in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Transversal-Spannvorrichtung ein Spannelement 23 und ein durch das Basiselement 19 gebildetes Gegenlager. Das Spannelement 23 ist derart ausgebildet, dass es in eine Ausgangsposition verbringbar ist, in der das Spannelement 23 die Öffnung 21 derart freigibt, dass die Messzelle 1 durch die Öffnung 21 in die Messzellenaufnahme 3 einsetzbar ist. Zusätzlich ist das Spannelement 23 derart ausgebildet, dass es in eine Spannposition verbringbar und in der Spannposition derart fixierbar ist, dass das Spannelement 23 eine in der Messkammer 7 zugewandter Richtung wirkende Einspannkraft auf die, mindestens eine oder jede als Transversal-Feder ausgebildete Feder 13 der in der Messzellenaufnahme 3 angeordneten Messzelle 1 ausübt, durch die Messzelle 1 in transversaler Richtung zwischen dem Spannelement 23 und dem Basiselement 19 eingespannt ist.

[0039] Als Axial-Spannvorrichtung eignet sich z.B. eine durch die beiden Seitenelemente 17 gebildete Vorrichtung. Bei diesem in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Abstand der beiden Seitenelemente 17 voneinander derart bemessen, dass die Seitenelemente 17 eine parallel zur Messkammerachse L von außen auf die, mindestens eine oder jede als Axial-Feder ausgebildete Feder 15 der in die Messzellenaufnahme 3 eingesetzten Messzelle 1 ausüben. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die axiale Einspannung durch die ohnehin vorhandenen Seitenelemente 17 bewirkt wird und somit zur axialen Einspannung der Messzelle 1 keine zusätzlichen Bauteile und/oder Spannelemente benötigt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die axiale Einspannung beim Einsetzen der Messzelle 1 in die Messzellenaufnahme automatisch erfolgt, ohne dass hierzu ein separater Arbeitsschritt durchgeführt werden muss.

[0040] Alternativ kann anstelle der hier dargestellten Transversal-Spannvorrichtung und/oder der hier dar-

gestellten Axial-Spannvorrichtung aber auch mindestens eine auf andere Weise ausgebildete Spannvorrichtung eingesetzt werden, die dazu ausgebildet ist im Zusammenwirken mit dem Federsystem die Einspannung der Messzelle 1 in der Messzellenaufnahme 3 in mindestens einer Einspannrichtung zu bewirken.

[0041] **Fig. 4** zeigt eine Schnittzeichnung eines Ausführungsbeispiels einer Messvorrichtung 100, die die Messzelle 1, die Messzellenaufnahme 3 und den Sensor 5 zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messkammer 7 der Messzelle 1 befindlichen oder durch die Messkammer 7 hindurchströmenden Mediums umfasst.

[0042] Als Sensor 5 eignen sich insb. aus dem Stand der Technik bekannte Sensoren. Insoweit ist der Sensor 5 z.B. als optischer Sensor, als Trübungssensor zur Messung einer Trübung des Mediums, als Sensor zur Messung einer im Medium enthaltenen Feststoffkonzentration, als Fluoreszenzsensor, oder als Absorptionssensor, z.B. als Sensor zur Messung eines spektralen Absorptionskoeffizienten oder einer Konzentration eines im Medium enthaltenen Analyten, ausgebildet.

[0043] Wie in **Fig. 4** dargestellt, umfasst der Sensor 5 z.B. mindestens eine, jeweils auf einer Außenseite eines der beiden Seitenelemente 17 befestigbare oder befestigte Komponente 5a, 5b. Wie in **Fig. 3** dargestellt weist das oder jedes Seitenelement 17 hierzu auf dessen Außenseite jeweils eine Befestigungsvorrichtung 25, wie z.B. einen Gewindestutzen, auf, mit der eine hierzu komplementäre Befestigungsvorrichtung der auf dem jeweiligen Seitenelement 17 montierbaren oder montierten Komponente 5a, 5b des Sensors 5 verbindbar oder verbunden ist.

[0044] Der in **Fig. 4** als Beispiel dargestellte Sensor 5 umfasst eine auf der Außenseite eines der Seitenelemente 17 montierte oder montierbare erste Komponente 5a, die eine Sendeeinrichtung 27 umfasst, und eine auf der Außenseite des gegenüberliegenden Seitenelements 17 montierte oder montierbare zweite Komponente 5b, die eine Messeinrichtung 29 umfasst.

[0045] Die als Beispiel dargestellte Sendeeinrichtung 27 umfasst z.B. mindestens eine Strahlungsquelle, insb. eine Lichtquelle, eine UV-Lichtquelle, eine IR-Lichtquelle und/oder eine Leuchtdiode, und ist dazu ausgebildet, Sendestrahlung durch eine in dem Seitenelement 17, auf dem die erste Komponente 5a montierbar oder montiert ist, vorgesehene Öffnung 31 hindurch in die Messkammer 7 zu senden.

[0046] Die als Beispiel dargestellte Messeinrichtung 29 umfasst z.B. einen Detektor 33, und ist dazu ausgebildet, aus einer Wechselwirkung der Sendestrahlung entlang eines durch das in der Messkammer 7 befindliche Medium hindurch verlaufenden optischen Pfads P resultierende, aus der Messzelle 1 durch eine in dem Seitenelement 17, auf dem die zweite Komponente 5b montierbar oder montiert ist, vorgegebene Öffnung 31 hindurch austretende Messstrahlung zu empfangen und ein von der bzw. jeder Messgröße abhängiges Messsignal I_d zu bestimmen und zur Verfügung zu stellen.

[0047] In Verbindung mit Sensoren 5, wie z.B. optischen Sensoren, die Sendestrahlung in die Messkammer 7 hinein senden und/oder aus der Messkammer 7 austretende Messstrahlung empfangen, besteht je nach Art des Sensors zumindest eine oder jede der beiden entlang des parallel zur Messkammerachse L verlaufenden optischen Pfads P einander gegenüberliegenden Außenwände der Messkammer 7 jeweils aus einem transparenten Material. Hierzu kann die Messzelle 1 insgesamt aus einem transparenten Material bestehen. Alternativ kann zumindest eine oder jede der beiden Außenwände der Messkammer 7 jeweils ein transparentes Fenster 35 eingesetzt sein.

[0048] Alternativ kann anstelle des in Fig. 4 dargestellten Sensors aber auch ein Sensor eingesetzt werden, der eine Komponente mit einem im Messbetrieb mit dem Medium in Kontakt stehenden Sensorelement umfasst. In dem Fall ist bzw. wird diese Komponente auf der Außenseite eines der Seitenelemente 17 derart befestigt, dass das Sensorelement durch eine in diesem Seitenelement 17 vorgegebene Öffnung und eine Öffnung der Messkammer 7 hindurch mit dem in der Messkammer 7 befindlichen oder durch die Messkammer 7 hindurchströmenden Medium in Kontakt steht. Dabei weist die Komponente vorzugsweise einen im montierten Zustand die Öffnung der Messkammer 7 verschließenden Bereich auf.

[0049] Fig. 5 zeigt als Alternative eine als Sensor 5' ausgebildete Messvorrichtung 200. Die in Fig. 5 dargestellte Messvorrichtung 200 unterscheidet sich von der in Fig. 4 dargestellten Messvorrichtung 100 dadurch, dass die Messzellenaufnahme 3' als Bestandteil des Sensors 5' ausgebildet ist. Hierzu umfasst der Sensor 5' eine Ausnehmung 39 zur Aufnahme der Messzelle 1, in die die Messzelle 1 einsetzbar oder eingesetzt ist. In diese Ausnehmung 39 ist die Messzelle 1 mittels der zuvor beschriebenen, hier ebenfalls als Bestandteil des Sensors 5' ausgebildeten Einspannvorrichtung einspannbar oder eingespannt. Bei dieser Ausführungsform sind die Seitenelemente 17 und das Basiselement 19 z.B. jeweils durch einen Gehäusebereich eines Sensorgehäuses 40 des Sensors 5' gebildet. Dabei weist

auch hier mindestens eines der Seitenelemente 17 jeweils eine Öffnung 31 auf, z.B. eine Öffnung 31 durch die hindurch im Messbetrieb Sendestrahlung in die Messkammer 7 der in dem Sensor 5' eingespannten, in Fig. 5 nicht dargestellten Messzelle 1 hinein gesendet oder aus der Messkammer 7 austretende Messstrahlung empfangen wird. Optional kann in diese Öffnung(en) 31 ein Fenster eingesetzt sein. Abgesehen von den Unterschieden, die sich dadurch ergeben, dass die Messzellenaufnahme 3' hier als Bestandteil des Sensors 5' ausgebildet ist, sind die Messzelle 1, der Sensor 5' und die Messzellenaufnahme 3' z.B. jeweils analog oder identisch zu den anhand von Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet und/oder weisen die anhand von Fig. 1 bis 4 beschriebenen Bestandteile und/oder Ausgestaltungen auf.

[0050] Eine alternative Ausgestaltung besteht in einer Abwandlung der in Fig. 5 dargestellten Messvorrichtung 200, bei der die anhand von Fig. 3 beschriebene, die Einspannvorrichtung umfassende Messzellenaufnahme 3 in eine analog zu der in Fig. 5 dargestellten Ausnehmung 39 ausgebildeten Ausnehmung eines analog zu dem in Fig. 5 dargestellten Sensor 5' ausgebildeten Sensors einsetzbar oder eingesetzt ist.

[0051] Unabhängig davon ob die Messvorrichtung 100, 200 als Sensor 5' ausgebildet ist oder den Sensor 5 umfasst, kann der Sensor 5, 5' optional zusätzlich eine in der Messeinrichtung 29 integrierte oder an die Messeinrichtung 29 angeschlossene Auswertungseinrichtung 37 umfassen, die ein Messergebnis m der Messgröße(n) anhand der vom Detektor 33 ausgegebenen Messsignale I_d bestimmt und über eine daran angeschlossene Schnittstelle 41 anzeigt, in Form von Messwerten, in Form von Messsignalen und/oder auf andere Weise ausgibt, und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

[0052] Die Messzelle 1, die Messzellenaufnahme 3, 3' und die Messvorrichtung 100, 200 weisen die zuvor genannten Vorteile auf. Dabei können einzelne Komponenten der Messzelle 1, der Messzellenaufnahme 3, 3' und/oder der Messvorrichtung 100, 200 jeweils einzeln und/oder in Kombination miteinander einsetzbare Ausgestaltungen aufweisen.

[0053] So ist die Messzelle 1 z.B. als Durchflusszelle und/oder als Einweg-Messzelle ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich hierzu weist die Messzelle 1 z.B. einen aus einem Kunststoff und/oder aus einem sterilisierbaren Material gefertigten Messzellenkörper 43 auf. Der Messzellenkörper 43 ist z.B. als einteiliger Körper ausgebildet, der insb. zugleich auch das in dem Fall als integraler Bestandteil des Messzellenkörpers 43 ausgebildete Federsystem umfasst. Eine derzeit besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Messzelle 1 bzw. der

die Messzelle 1 bildende Messzellenkörper 43 als Spritzgussteil ausgebildet ist. Letzteres ist insb. in Verbindung mit als Einweg-Messzelle ausgebildeten und/oder verwendeten Messzellen 1 von Vorteil, da mit einer einzigen Spritzgußform große Stückzahlen von Messzellen 1 kostengünstig hergestellt werden können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auf diese Weise auch komplexe Federsysteme als integraler Bestandteil der Messzelle 1 bzw. des als Spritzgussteils ausgebildeten Messzellenkörpers 43 sehr kostengünstig gefertigt werden können.

[0054] Alternativ oder zusätzlich hierzu kann das Federsystem auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. Eine Ausführungsform besteht darin, dass die Feder 13, 15, mindestens eine der Federn 13, 15 oder jede Feder 13, 15 jeweils als im Wesentlichen stabförmiges Federelement ausgebildet ist, das einen mit einem starren Bereich des Messzellenkörpers 43 der Messzelle 1 verbundenen Endbereich 13a, 15a und einen daran anschließenden, durch die von außen auf die jeweilige Feder 13, 15 ausüb- bare Einspannkraft spannbaren, stabförmigen Federbereich 13b, 15b umfasst. Dabei ist jeder stabförmige Federbereich 13b, 15b z.B. jeweils als gerader oder als einfach oder mehrfach gekrümmter Bereich ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich hierzu ist jeder spannbare Federbereich 13b, 15b z.B. jeweils durch einen flexiblen Bereich des Messzellenkörpers 43 gebildet. Dabei ist die Flexibilität des jeweiligen Federbereichs 13b, 15b z.B. durch eine entsprechende Bemessung der Länge und/oder der Querschnittsfläche des jeweiligen Federbereichs 13b, 15b innerhalb von durch das Material des Messzellenkörpers 43 vorgegebener Grenzen einstellbar.

[0055] In dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel weist der stabförmige Federbereich 13b, der, mindestens einer oder jeder als Transversal-Feder ausgebildeten Feder 13, jeweils z.B. einen dem mit dem starren Bereich des Messzellenkörpers 43 verbundenen Endbereich 13a gegenüberliegenden Endbereich 13c auf, der durch die von außen in transversaler, d.h. senkrecht zur Messkammerachse L verlaufender Richtung auf die jeweilige Feder 13 ausüb- bare Einspannkraft in transversaler Richtung auslenkbar ist. Hierzu kann sich der stabförmige Federbereich 13b der bzw. jeder dieser Transversal-Feder(n) z.B. jeweils in einer senkrecht zur Messkammerachse L verlaufenden Richtung erstrecken. Optional kann jeder auf diese Weise ausgebildete stabförmige Federbereich 13b zusätzlich derart ausgerichtet sein, dass dessen in transversaler Richtung auslenkbarer Endbereich 13c im entspannten Zustand der jeweiligen Feder 13 in transversaler Richtung, d.h. in von der Messkammer 7 abgewandter, senkrecht zur Messkammerachse L verlaufender Richtung, nach außen vorsteht.

[0056] Analog kann auch der stabförmige Federbereich 15b der, mindestens einer oder jeder als Axial-Feder ausgebildeten Feder 15 z.B. jeweils einen durch die von außen in axialer Richtung, d.h. in parallel zur Messkammerachse L verlaufender Richtung, darauf ausüb- bare axiale Einspannkraft in axialer Richtung auslenkbaren Endbereich 15c umfassen, der dem mit dem starren Bereich des Messzellenkörpers 43 verbundenen Endbereich 15a gegenüberliegt. Dabei ist jeder auf diese Weise ausgebildete stabförmige Federbereich 15b optional z.B. derart ausgerichtet, dass dessen auslenkbarer Endbereich 15c im entspannten Zustand der jeweiligen Feder 15 in axialer Richtung, d.h. in von der Messkammer 7 abgewandter, parallel zur Messkammerachse L verlaufender Richtung, nach außen vorsteht. **Fig. 2** und **3** zeigen eine alternative Ausführungsform, bei der der stabförmige Federbereich 15b der, mindestens einer oder jeder als Axial-Feder ausgebildeten Feder 15, sich im entspannten Zustand der jeweiligen Feder 15 jeweils in einer senkrecht zur Messkammerachse L verlaufenden Richtung erstreckt, und der in axialer Richtung auslenkbare Endbereich 15c einen Vorsprung 45 aufweist, der in axialer, d.h. in parallel zur Messkammerachse L verlaufender Richtung, in von der Messkammer 7 abgewandter Richtung, nach außen vorsteht.

[0057] Das Federsystem kann je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Federn 13, 15 umfassen, die je nach Ausgestaltung unterschiedlich angeordnet sein können. In den Figuren ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der der Messzellenkörper 43 eine die Messkammer 7 in axialer Richtung zumindest abschnittsweise außenseitlich umgebende Messkammerwandung 47 umfasst, deren beiden entlang der Messkammerachse L gegenüberliegenden Endbereiche jeweils außenseitlich allseitig von einer sich senkrecht zur Messkammerachse L radial nach außen erstreckenden Endplatte 49 umgeben sind. Diese Endplatten 49 bieten den Vorteil, dass sie eine die Form des Messzellenkörpers 43 stabilisierende Wirkung haben.

[0058] Darüber hinaus bieten sie den Vorteil, dass mindestens eine oder jede Feder 13, 15 des Federsystems jeweils durch eine entsprechende Formgebung der Endplatten 49 realisiert werden kann. In dem Fall umfasst mindestens eine der beiden Endplatten 49 jeweils die oder mindestens eine der Federn 13, 15. Wie in **Fig. 2** und **3** dargestellt, wird das z.B. dadurch erreicht, dass der stabförmige Federbereich 13b, 15b dieser Federn 13, 15 jeweils durch einen entsprechend geformten, äußeren Randbereich einer der beiden Endplatten 49 gebildet ist.

[0059] In dem in **Fig. 2** dargestellten Beispiel umfasst jede Endplatte 49 jeweils vier in einem Viereck oder in einem Rechteck angeordnete äußere

Ränder. Dabei ist mindestens eine der Endplatten 49 oder jede Endplatte 49 jeweils derart ausgebildet, dass ein erster Rand und/oder ein dem ersten Rand gegenüberliegender zweiter Rand der jeweiligen Endplatte 49 jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete, jeweils durch einen Randbereich des jeweiligen Randes gebildete, als Transversal-Federn ausgebildete Federn 13 umfasst, mittels der die Messzelle 1 in senkrecht zur Messkammerachse L verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme 1 einspannbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist mindestens eine der Endplatten 49 oder jede Endplatte 49 jeweils derart ausgebildet, dass ein dritter Rand und/oder ein dem dritten Rand gegenüberliegender vierter Rand der jeweiligen Endplatte 49 jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete, jeweils durch einen entsprechend geformten Randbereich des jeweiligen Randes gebildete, als Axial-Federn ausgebildete Federn 15 umfasst, mittels der die Messzelle 1 in parallel zur Messkammerachse L verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme 3 einspannbar ist.

[0060] Eine alternativ oder zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen einsetzbare Ausführungsform besteht darin, dass die Messzelle 1 auf einer im in die Messzellenaufnahme 3, 3' eingesetzten Zustand dem Basiselement 19 der Messzellenaufnahme 3, 3' zugewandten Außenseite verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente 51, insb. als Passstifte oder als Ausnehmungen ausgebildete Steckverbinder-Elemente, umfasst, die beim Einsetzen der Messzelle 1 in die Messzellenaufnahme 3, 3' in einer für die Messzelle 1 vorgegebenen Position formschlüssig in hierzu komplementäre, auf einer Innenseite des Basiselements 19 verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente 53 des Basiselements 19 eingreifen. **Fig. 6** zeigt hierzu eine Explosionsdarstellung der Messzelle 1 und des Basiselements 19 der Messzellenaufnahme 3 in der Steckverbinder-Elemente 51 der Messzelle 1 und hierzu komplementäre Steckverbinder-Elemente 53 der Messzellenaufnahme 3 dargestellt sind. Diese analog auf in **Fig. 5** einsetzbare Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass über die Verteilung Steckverbinder-Element 51 der Messzelle 1 und die hiermit übereinstimmende Verteilung der hierzu komplementären Steckverbinder-Elemente 53 des Basiselements 19 sichergestellt ist, dass die Messzelle 1 nur in der für sie vorgegebenen Position in die Messzellenaufnahme 3 eingesetzt werden kann. Darüber hinaus bieten sie den Vorteil, dass sie eine zusätzliche Fixierung der Messzelle 1 in der vorgegebenen Position bewirken.

[0061] Eine weitere optionale Ausgestaltung der Messzelle 1 besteht darin, dass der mit der Messkammer 7 verbundener Einlass 9 und/oder der mit der Messkammer 7 verbundene Auslass 11 der Messzelle 1 jeweils eine Anschlussvorrichtung 55,

insb. ein Anschlussgewinde, umfasst, an die ein aus einer Gruppe von Prozessanschlüssen unterschiedlicher Ausgestaltung auswählbarer Prozessanschluss anschließbar ist. Hierzu eignen sich insb. unterschiedliche Innendurchmesser aufweisende Prozessanschlüsse.

[0062] Alternativ oder zusätzlich zur Messzelle 1 kann auch die Messzellenaufnahme 3, 3' unterschiedliche Ausgestaltungen aufweisen.

[0063] Eine Ausführungsform sieht vor, dass die Messzellenaufnahme 3, 3' Befestigungsmittel, wie z.B. eine oder mehrere Schrauben, mindestens eine mechanische Rastvorrichtung, mindestens ein Verschlussystem und/oder mindestens ein Verriegelungssystem, umfasst, mittels der das Spannelement 23 der Einspannvorrichtung in vorzugsweise lösbarer Weise in der Spannposition fixierbar ist.

[0064] **Fig. 3** und **Fig. 5** zeigen hierzu eine Ausgestaltung, bei der ein Endbereich des Spannelements 23 der Einspannvorrichtung über ein Scharnier 57 drehbar mit einem ersten der beiden Seitenelemente 19 verbunden ist. In dem dargestellten Beispiel umfassen die Befestigungsmittel eine durch den vom Scharnier 57 abgewandten Endbereich des Spannelements 23 hindurch in das zweite Seitenelement 17 einschraubbare Schraube 59. In **Fig. 3** und **5** ist die Schraube 59 mit einem auf einer Außenseite des Spannelements 23 angeordneten Drehknopf 60 ausgestattet, über dessen Drehung die Schraube 59 in das zweite Seitenelement 17 ein- und ausschraubbar ist. Diese optionale Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass die Schraubverbindung mittels des vorzugsweise als Griff ausgebildeten Drehknopfs 60 ohne Werkzeug und insb. auch mit Handschuhen auf einfach zu handhabende Weise herstellbar und wieder lösbar ist. Alternativ können anstelle der hier dargestellten Schraubverbindung aber auch andere Befestigungsmittel, wie z.B. mindestens eine mechanische Rastvorrichtung, ein Verschlussystem oder ein Verriegelungssystem eingesetzt werden.

[0065] **Fig. 6** zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der die beiden einander gegenüberliegenden Endbereiche des Spannelements 23 jeweils durch Befestigungsmittel auf den von dem Basiselement 19 abgewandten Stirnseiten der Seitenelemente 17 befestigbar sind. Hierzu eignen sich z.B. Befestigungsmittel, die mindestens zwei an den beiden einander gegenüberliegenden Endbereichen des Spannelements 23 angeordnete Vorrichtungen 61 umfassen, die sich vorzugsweise selbsttätig, insb. form- und/oder kraftschlüssig, mit hierzu komplementären, an den beiden Seitenelementen 17 vorgesehenen Vorrichtungen 63 verbinden, wenn das Spannelement 23 in die Spannposition verbracht wird. Als Vorrichtungen 61 eignen sich z.B. Rastelemente, die beim Erreichen der Spannposition in

hierzu komplementären, in den Seitenelementen 17 vorgesehenen, als Aufnehmer ausgebildeten Vorrichtungen 63 einrasten, wenn das Spannelement 23 in die Spannposition verbracht wird.

[0066] Mindestens eine der Vorrichtungen 61 und die hierzu komplementäre Vorrichtung 63 umfassende Befestigungsmittel können analog auch bei den in **Fig. 3** und **5** dargestellten Ausführungsbeispielen anstelle der dort beschriebenen Schraubverbindung eingesetzt werden. Ebenso können in dem in **Fig. 4** dargestellten Beispiel anstelle der Vorrichtungen 61 und der hierzu komplementären Vorrichtungen 63 mindestens zwei jeweils auf die zuvor anhand von **Fig. 3** und **5** beschriebene Weise ausgebildete Schraubverbindungen eingesetzt werden. In dem Fall werden auch die Schrauben dieser Schraubverbindungen vorzugsweise jeweils mit einem auf einer Außenseite des Spannelements angeordneten, insb. als Griff ausgebildeten Drehknopf ausgestattet, über dessen Drehung die jeweilige Schraube ohne Werkzeug in das zugehörige Seitenelement ein- und ausschraubbar ist.

[0067] Unabhängig von der Wahl der Befestigungsmittel weist das Spannelement 23 z.B. die in **Fig. 3** dargestellte Form eines Rahmens oder die in **Fig. 6** dargestellte Form einer Abdeckplatte auf. In dem in **Fig. 3** dargestellten Beispiel ist der Rahmen derart ausgebildet, dass er in der Spannposition die in transversaler Richtung wirkende Einspannkraft auf jede in **Fig. 3** jeweils durch einen äußeren Randbereich einer der Endplatten 49 gebildete, als Transversal-Feder ausgebildete Feder 13 ausübt.

[0068] Eine weitere optionale Ausgestaltung besteht darin, dass die Messzellenaufnahme 3, 3' eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Messzellenaufnahme 3, 3' an einem Einsatzort aufweist. **Fig. 4** und **6** zeigen als Beispiel hierzu durch das Basiselement 19 hindurch verlaufende Bohrungen 65 zur Aufnahme von Befestigungsschrauben 67 mittels der das Basiselement 19 auf einem am Einsatzort vorgesehenen, in **Fig. 4** dargestellten Träger 69 befestigbar ist. Das bietet den Vorteil, dass ein Verrutschen der Messzellenaufnahme 3 während des Einsetzens und Einspannens der Messzelle 1 vermieden wird und somit die Handhabbarkeit, insb. das Einsetzen und Einspannen, sowie auch der Austausch der Messzelle 1 verbessert wird. Diese Befestigungsvorrichtung ist analog auch bei der in **Fig. 5** dargestellten Variante einsetzbar. Dort bietet sie den Vorteil, dass durch die Befestigung der als Bestandteil des Sensors 5' ausgebildeten Messzellenaufnahme 3' eine Befestigung des Sensors 5' bzw. der als Sensor 5' ausgebildeten Messeinrichtung 200 bewirkt wird.

Bezugszeichenliste

1	Messzelle
3, 3'	Messzellenaufnahme
5, 5'	Sensor
5a	Komponente
5b	Komponente
7	Messkammer
9	Einlass
11	Auslass
13	Feder
13a	Endbereich
13b	Federbereich
13c	Endbereich
15	Feder
15a	Endbereich
15b	Federbereich
15c	Endbereich
17	Seitenelement
19	Basiselement
21	Öffnung
23	Spannelement
25	Befestigungsvorrichtung
27	Sendeeinrichtung
29	Messeinrichtung
31	Öffnung
33	Detektor
35	Fenster
37	Auswerteeinrichtung
39	Ausnehmung
40	Sensorgehäuse
41	Schnittstelle
43	Messzellenkörper
45	Vorsprung
47	Messkammerwandung
49	Endplatte
51	Steckverbindungselement
53	Steckverbindungselement
55a	Anschlussvorrichtung
55b	Prozessanschluss
57	Scharnier

59	Schraube
60	Drehknopf
61	Vorrichtung
63	Vorrichtung
65	Bohrung
67	Befestigungsschraube
69	Träger
100, 200	Messvorrichtung

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

- WO 2012/062829 A1 [0007]

Patentansprüche

1. Messzelle (1), mit einer von einem Medium durchströmbaren oder mit einem Medium befüllbaren Messkammer (7), und einem als Bestandteil der Messzelle (1) ausgebildeten Federsystem, insb. einem mindestens eine Feder (13, 15) umfassenden Federsystem, mit dem die Messzelle (1) in mindestens einer auf eine Messkammerachse (L) der Messkammer (7) bezogenen Einspannrichtung in einer Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist.

2. Messzelle (1) gemäß Anspruch 1, bei der das Federsystem: mindestens eine jeweils durch eine von der Messzellenaufnahme (7) von außen darauf ausübbare Einspannkraft spannbare Feder (13, 15) umfasst, durch die die Messzelle (1) in der Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist, mindestens eine jeweils als Transversal-Feder ausgebildete Feder (13) umfasst, mittels der die Messzelle (1) in einer senkrecht zur Messkammerachse (L) verlaufenden, transversalen Einspannrichtung in der Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist, und/oder mindestens eine jeweils als Axial-Feder ausgebildete Feder (15) umfasst, mittels der die Messzelle (1) in einer parallel zur Messkammerachse (L) verlaufenden, axialen Einspannrichtung in der Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist.

3. Messzelle (1) gemäß Anspruch 2, bei der die Feder (13, 15), mindestens eine der Federn (13, 15) oder jede Feder (13, 15) jeweils als im Wesentlichen stabförmiges Federelement ausgebildet ist, das einen mit einem starren Bereich eines Messzellenkörpers (43) der Messzelle (1) verbundenen Endbereich (13a, 15a) und einen daran anschließenden, durch die von außen auf die jeweilige Feder (13, 15) ausübbare Einspannkraft spannbaren Federbereich (13b, 15b) umfasst, wobei der Federbereich (13b, 15b) insb. stabförmig und/oder durch einen flexiblen Bereich des Messzellenkörpers (43) gebildet ist.

4. Messzelle (1) gemäß Anspruch 3, bei der:
a) der Federbereich (13b) der, mindestens einer oder jeder als Transversal-Feder ausgebildeten Feder (13) jeweils:
a1) einen durch die von außen auf die jeweilige Feder (13) ausübbare Einspannkraft in transversaler Richtung auslenkbaren, dem mit der Messzelle (1) verbundenen Endbereich (13a) gegenüberliegenden Endbereich (13c) aufweist, und
a2) sich in senkrecht zur Messkammerachse (L) verlaufenden Richtung erstreckt und/oder derart ausgerichtet ist, dass dessen dem mit dem starren Bereich des Messzellenkörpers (43) verbundenen Endbereich (13a) gegenüberliegender Endbereich (13c)

im entspannten Zustand der jeweiligen Feder (13) in transversaler Richtung nach außen vorsteht, und /oder

b) der Federbereich (15b) der, mindestens einer oder jeder als Axial-Feder ausgebildeten Feder (15) jeweils einen durch die von außen auf die jeweilige Feder (13) ausübbare Einspannkraft in axialer Richtung auslenkbaren, dem mit dem starren Bereich des Messzellenkörpers (43) verbundenen Endbereich (15a) gegenüberliegenden Endbereich (15c) umfasst, wobei der Federbereich (15b):
b1) derart ausgerichtet ist, dass dessen auslenkbare Endbereich (15c) im entspannten Zustand der jeweiligen Feder (15) in von der Messkammer (7) abgewandter, parallel zur Messkammerachse (L) verlaufender Richtung nach außen vorsteht, oder
b2) derart ausgebildet ist, dass sich der Federbereich (15b) im entspannten Zustand der jeweiligen Feder (15) in einer senkrecht zur Messkammerachse (L) verlaufenden Richtung erstreckt, und der auslenkbare Endbereich (15c) einen Vorsprung (45) aufweist, der in parallel zur Messkammerachse (L) von der Messkammer (7) abgewandter Richtung nach außen vorsteht.

5. Messzelle (1) gemäß Anspruch 1 bis 4, bei der zwei einander entlang der Messkammerachse (L) gegenüberliegenden Endbereiche einer die Messkammer (7) zumindest abschnittsweise außenseitlich umgebenden Messkammerwandung (47) jeweils außenseitlich allseitig von einer sich senkrecht zur Messkammerachse (L) radial nach außen erstreckenden Endplatte (49) umgeben sind, und mindestens eine oder jede Feder (13, 15) des Federsystems jeweils durch einen Randbereich eines äußeren Randes einer der Endplatten (49) gebildet ist.

6. Messzelle (1) gemäß Anspruch 5, bei der jede Endplatte (49) jeweils vier in einem Viereck oder in einem Rechteck angeordnete äußere Ränder umfasst, mindestens eine der Endplatten (49) oder jede Endplatte (49) jeweils derart ausgebildet, dass:
ein erster Rand und/oder ein dem ersten Rand gegenüberliegender zweiter Rand der jeweiligen Endplatte (49) jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete als Transversal-Federn ausgebildete Federn (13) des Federsystems umfasst, mittels der die Messzelle (1) in senkrecht zur Messkammerachse (L) verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme (1) einspannbar ist, und/oder
ein dritter Rand und/oder ein dem dritten Rand gegenüberliegender vierter Rand der jeweiligen Endplatte (49) jeweils eine oder zwei einander gegenüberliegend angeordnete, als Axial-Federn ausgebildete Federn (15) des Federsystems umfasst, mittels der die Messzelle (1) in parallel

zur Messkammerachse (L) verlaufender Richtung in der Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbar ist.

7. Messzelle (1) gemäß Anspruch 1 bis 6, die auf einer im in die Messzellenaufnahme (3, 3') eingesetzten Zustand einem Basiselement (19) der Messzellenaufnahme (3, 3') zugewandten Außenseite verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente (51), insb. als Passstifte oder als Ausnehmungen ausgebildete Steckverbinder-Elemente (51), umfasst, die derart ausgebildet und angeordnet sind, dass sie beim Einsetzen der Messzelle (1) in die Messzellenaufnahme (3, 3') in einer für die Messzelle (1) vorgegebenen Position formschlüssig in hierzu komplementäre, auf einer Innenseite des Basiselements (19) verteilt angeordnete Steckverbinder-Elemente (53) des Basiselements (19) eingreifen.

8. Messzelle (1) gemäß Anspruch 1 und 7, wobei die Messzelle (1):
als Durchflusszelle und/oder als Einweg-Messzelle ausgebildet ist,
einen aus einem Kunststoff und/oder aus einem sterilisierbaren Material gefertigten Messzellenkörper (43) aufweist,
einen als Spritzgussteil ausgebildeten und/oder die Messzelle (1) bildenden Messzellenkörper (43) umfasst, und/oder
einen einteiligen, das Federsystem umfassenden Messzellenkörper (43) umfasst.

9. Messzellenaufnahme (3, 3') zur Aufnahme einer Messzelle (1) gemäß Anspruch 1 bis 8, mit einem durch zwei einander gegenüberliegend angeordnete Seitenelemente (17) und ein Basiselement (19) der Messzellenaufnahme (3, 3') begrenzten Hohlraum, in den die Messzelle (1) durch eine dem Basiselement (19) gegenüberliegende Öffnung (21) der Messzellenaufnahme (3) hindurch derart einsetzbar oder eingesetzt ist, dass die Messkammerachse (L) der Messzelle (1) bei in die Messzellenaufnahme (3, 3') eingesetzter Messzelle (1) parallel zu einer durch beide Seitenelemente (17) hindurch verlaufenden Geraden verläuft, und einer Einspannvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Einspannkraft auf das Federsystem der in die Messzellenaufnahme (3, 3') eingesetzten oder eingespannten Messzelle (1) auszuüben.

10. Messzellenaufnahme (3, 3') gemäß Anspruch 9, bei der
die Einspannvorrichtung eine Transversal-Spannvorrichtung umfasst, die ein Spannelement (23) und ein durch das Basiselement (19) gebildetes Gegenlager umfasst, und
das Spannelement (23) derart ausgebildet ist, dass es:
in eine Ausgangsposition verbringbar ist, in der das Spannelement (23) die Öffnung (21) derart freigibt, dass die Messzelle (1) durch die Öffnung (21) in die

Messzellenaufnahme (3, 3') einsetzbar ist, und in eine Spannposition verbringbar und in der Spannposition derart fixierbar ist, dass das Spannelement (23) eine Einspannkraft auf die, mindestens eine oder jede als Transversal-Feder ausgebildete Feder (13) der in der Messzellenaufnahme (3) angeordneten Messzelle (1) ausübt, durch die die Messzelle (1) zwischen dem Spannelement (23) und dem Basiselement (19) eingespannt ist.

11. Messzellenaufnahme (3, 3') gemäß Anspruch 10, bei der:

a) ein Endbereich des Spannelements (23) über ein Scharnier (57) drehbar mit einem ersten der beiden Seitenelemente (19) verbunden ist und ein vom Scharnier (57) abgewandter Endbereich des Spannelements (23) durch Befestigungsmittel, insb. durch eine mechanische Rastvorrichtung, durch ein Verschlussystem, durch ein Verriegelungssystem oder durch eine durch das Spannelement (23) hindurch in das zweite Seitenelement (17) einschraubbare Schraube (59), insb. eine mit einem auf einer Außenseite des Spannelements (23) angeordneten Drehknopf (60) ausgestattete Schraube (57), in lösbarer Weise an dem zweiten Seitenelement (19) befestigbar oder befestigt ist, oder
b) das Spannelement (23) zwei einander gegenüberliegende Endbereiche aufweist, die durch Befestigungsmittel auf den von dem Basiselement (19) abgewandten Stirnseiten der Seitenelemente (17) lösbar befestigbar oder befestigt sind, wobei die Befestigungsmittel insb. mechanische Rastvorrichtungen, ein Verschlussystem, ein Verriegelungssystem oder jeweils durch das Spannelement (23) hindurch in eines der Seitenelemente (17) einschraubbare Schrauben (59) umfassen, oder die Befestigungsmittel insb. mindestens zwei an den beiden einander gegenüberliegenden Endbereichen des Spannelements (23) angeordnete Vorrichtungen (61) umfassen, die sich insb. selbsttätig, insb. form- und/oder kraftschlüssig, mit hierzu komplementären, an den beiden Seitenelementen (17) vorgesehenen Vorrichtungen (63) verbinden, wenn das Spannelement (23) in die Spannposition verbracht wird.

12. Messzellenaufnahme (3, 3') gemäß Anspruch 9 bis 11, bei der
die Einspannvorrichtung eine durch die beiden Seitenelemente (17) gebildete Axial-Spannvorrichtung umfasst, und
ein Abstand der beiden Seitenelemente (17) voneinander derart bemessen ist, dass die Seitenelemente (17) eine parallel zur Messkammerachse (L) von außen auf die, mindestens eine oder jede als Axial-Feder ausgebildete Feder (15) der in die Messzellenaufnahme (3, 3') eingesetzten Messzelle (1) ausüben.

13. Messvorrichtung (100, 200) mit einer Messzellenaufnahme (3, 3') gemäß Anspruch 9 bis 12, einer in die Messzellenaufnahme (3, 3') einspannbaren oder eingespannten Messzelle (1) gemäß Anspruch 1 bis 8, und einem Sensor (5, 5') zur Messung mindestens einer Messgröße eines in der Messkammer (7) der Messzelle (1) befindlichen oder durch die Messkammer (7) hindurchströmenden Mediums.

14. Messvorrichtung (200) gemäß Anspruch 13, die:

a) derart ausgebildet ist, dass der Sensor eine Ausnehmung umfasst, in die die Messzellenaufnahme einsetzbar oder eingesetzt ist, oder
 b) als Sensor (5') ausgebildet ist, wobei:
 der Sensor (5') die Messzellenaufnahme (3') umfasst,
 der Sensor (5') eine Ausnehmung (39) zur Aufnahme der Messzelle (1) aufweist, in der die Messzelle (1) mittels der Einspannvorrichtung einspannbar oder eingespannt ist, und/oder
 die Seitenelemente (17) und das Basiselement (19) der Messzellenaufnahme (3') jeweils durch einen Gehäusebereich eines Sensorgehäuses (40) des Sensors (5') gebildet sind.

15. Messvorrichtung (100) gemäß Anspruch 13, bei der:

der Sensor (5) eine erste und/oder eine zweite jeweils auf einer Außenseite eines der beiden Seitenelemente (17) befestigbare oder befestigte Komponente (5a, 5b) umfasst,
 das oder jedes Seitenelement (17) auf dessen Außenseite jeweils eine Befestigungsvorrichtung (25), insb. einen Gewindestutzen, zur Befestigung der ersten oder der zweiten Komponente (5a, 5b) des Sensors (5) aufweist,
 die erste Komponente (5a) eine Sendeeinrichtung (27) umfasst und dazu ausgebildet ist, Sendestrahlung durch eine in dem Seitenelement (17), auf dem die erste Komponente (5a) montierbar oder montiert ist, vorgesehene Öffnung (31) und eine transparente Außenwand der Messkammer (7) oder ein in eine Außenwand der Messkammer (7) eingesetztes Fenster (35) hindurch in die Messkammer (7) zu senden, und/oder
 die zweite Komponente (5b) eine Messeinrichtung (29) umfasst und dazu ausgebildet ist, eine durch eine transparente Außenwand der Messkammer (7) oder ein in eine Außenwand der Messkammer (7) eingesetztes Fenster (35) aus der Messkammer (7) austretende Messstrahlung durch eine in dem Seitenelement (17), auf dem die zweite Komponente (5b) montierbar oder montiert ist, vorgesehene Öffnung (31) hindurch zu empfangen und ein von der oder jeder Messgröße abhängiges Messsignal (I_d) zu bestimmen und zur Verfügung zu stellen, wobei die Messeinrichtung (29) insb. einen Detektor (33) umfasst, und/oder insb. dazu ausgebildet ist,

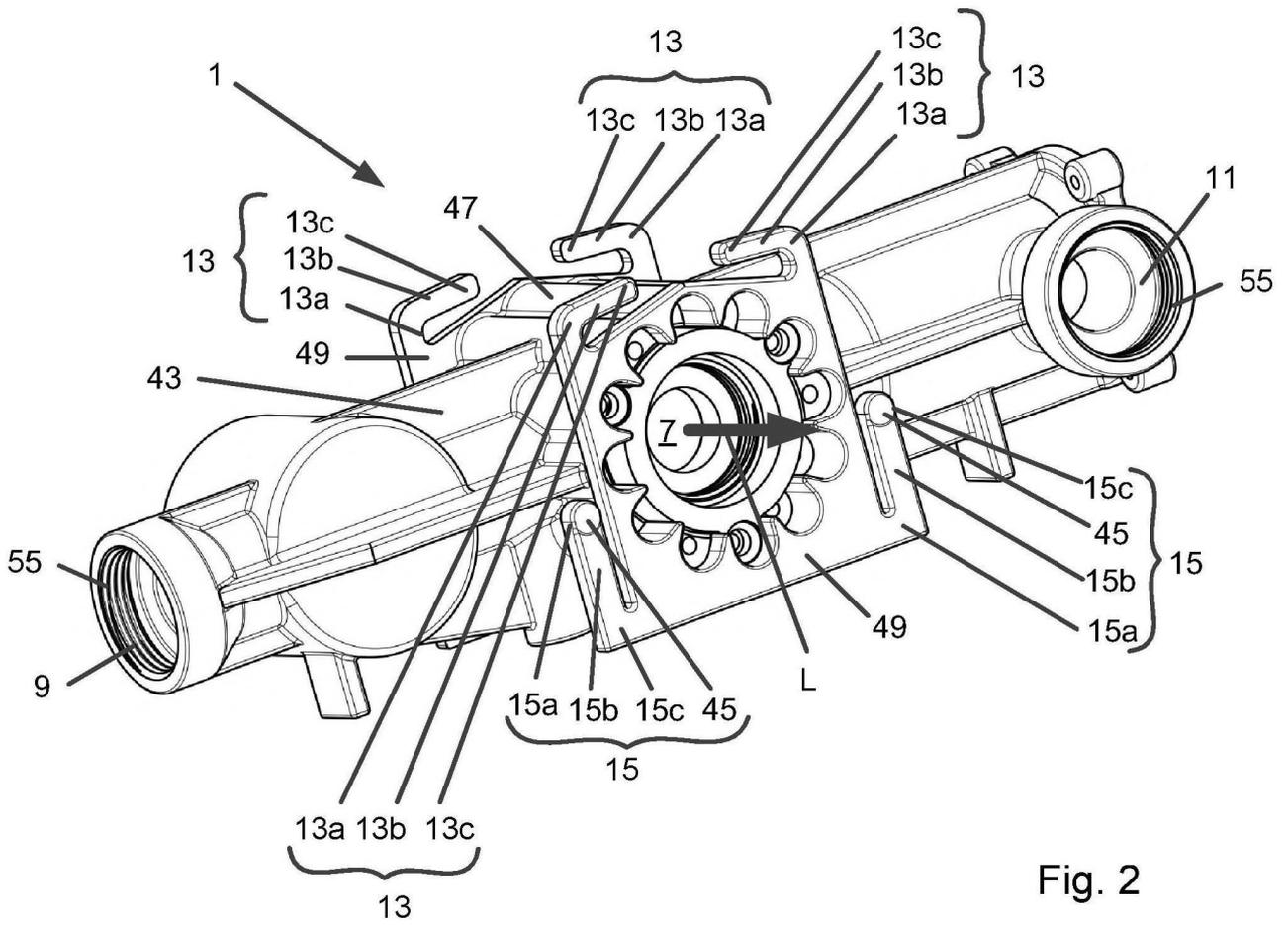
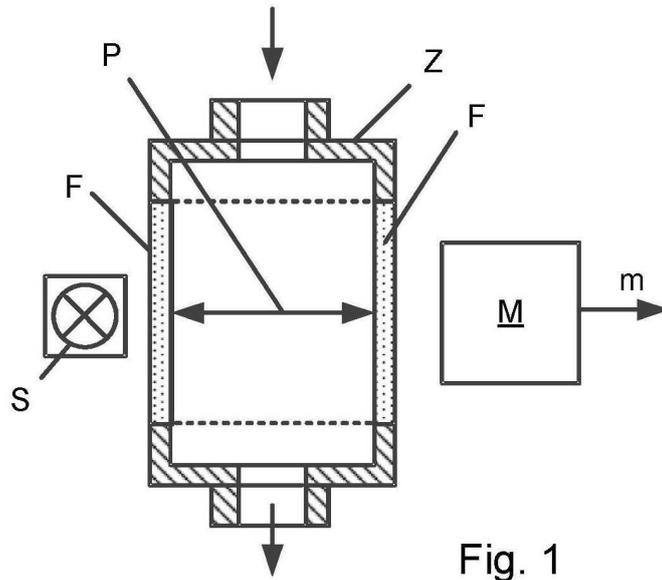
das Messsignal (I_d) einer in der Messeinrichtung (29) integrierten oder an die Messeinrichtung (29) angeschlossenen Auswertungseinrichtung (37) zur Verfügung zu stellen, die anhand des Messsignals (I_d) ein Messergebnis (m) der Messgröße(n) bestimmt und über eine daran angeschlossene Schnittstelle (41) anzeigt, in Form von Messwerten, in Form von Messsignalen und/oder auf andere Weise ausgibt und/oder in auslesbarer Form zur Verfügung stellt.

16. Messvorrichtung (100, 200) gemäß Anspruch 13 bis 15 bei der:

der Sensor (5, 5') als optischer Sensor, als Trübungssensor zur Messung einer Trübung des Mediums, als Sensor zur Messung einer im Medium enthaltenen Feststoffkonzentration, als Fluoreszenzsensor, oder als Absorptionssensor, insb. als Sensor zur Messung eines spektralen Absorptionskoeffizienten oder einer Konzentration eines im Medium enthaltenen Analyten, ausgebildet ist,
 ein mit der Messkammer (7) verbundener Einlass (9) und/oder ein mit der Messkammer (7) verbundener Auslass (11) der Messzelle (1) jeweils eine Anschlussvorrichtung (55) oder eine als Anschlussgewinde ausgebildete Anschlussvorrichtung (55) umfasst, an die ein aus einer Gruppe von Prozessanschlüssen unterschiedlicher Ausgestaltung auswählbarer Prozessanschluss anschließbar ist, und/oder
 die Messzellenaufnahme (3, 3') eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Messzellenaufnahme (3, 3') an einem Einsatzort aufweist, wobei die Befestigungsvorrichtung insb. durch das Basiselement (19) hindurch verlaufende Bohrungen (65) zur Aufnahme von Befestigungsschrauben (67) umfasst, mittels der das Basiselement (19) auf einem am Einsatzort vorgesehenen Träger (69) befestigbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



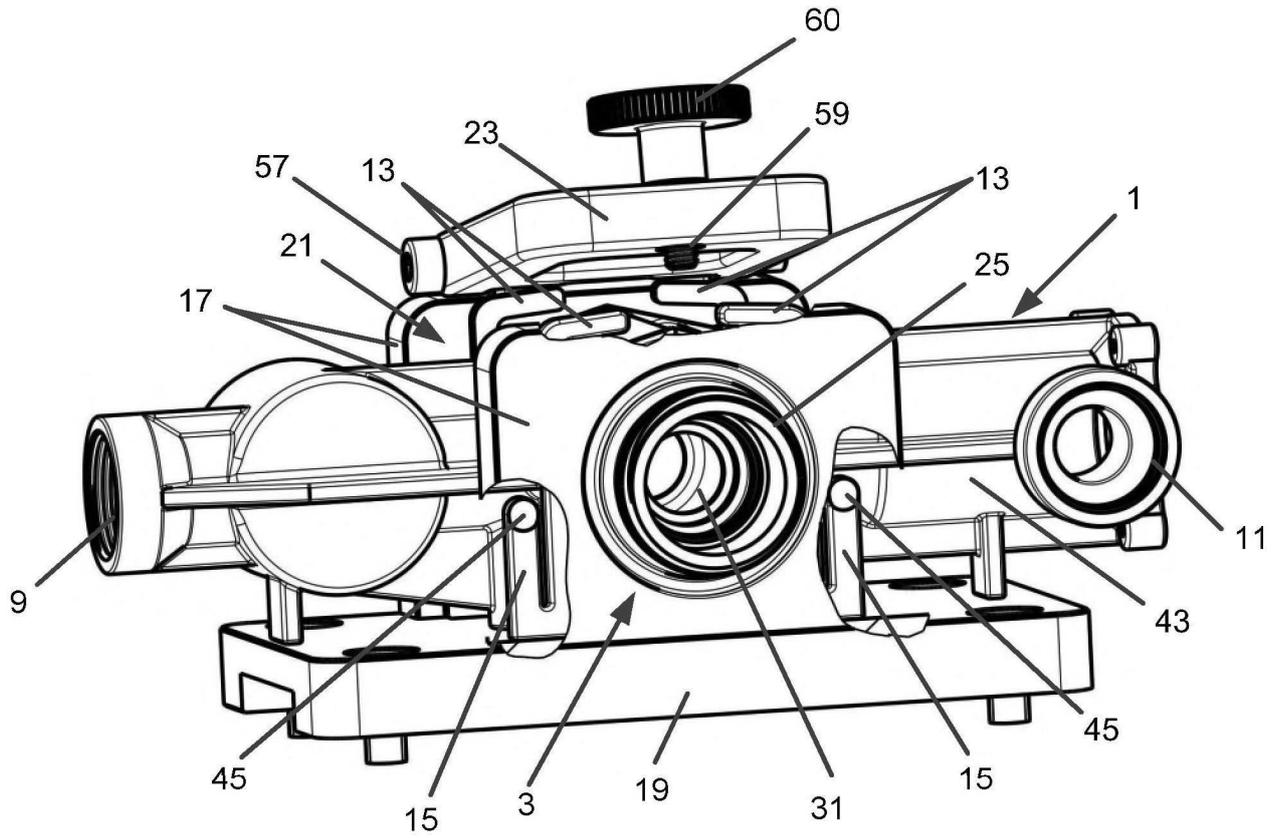


Fig. 3

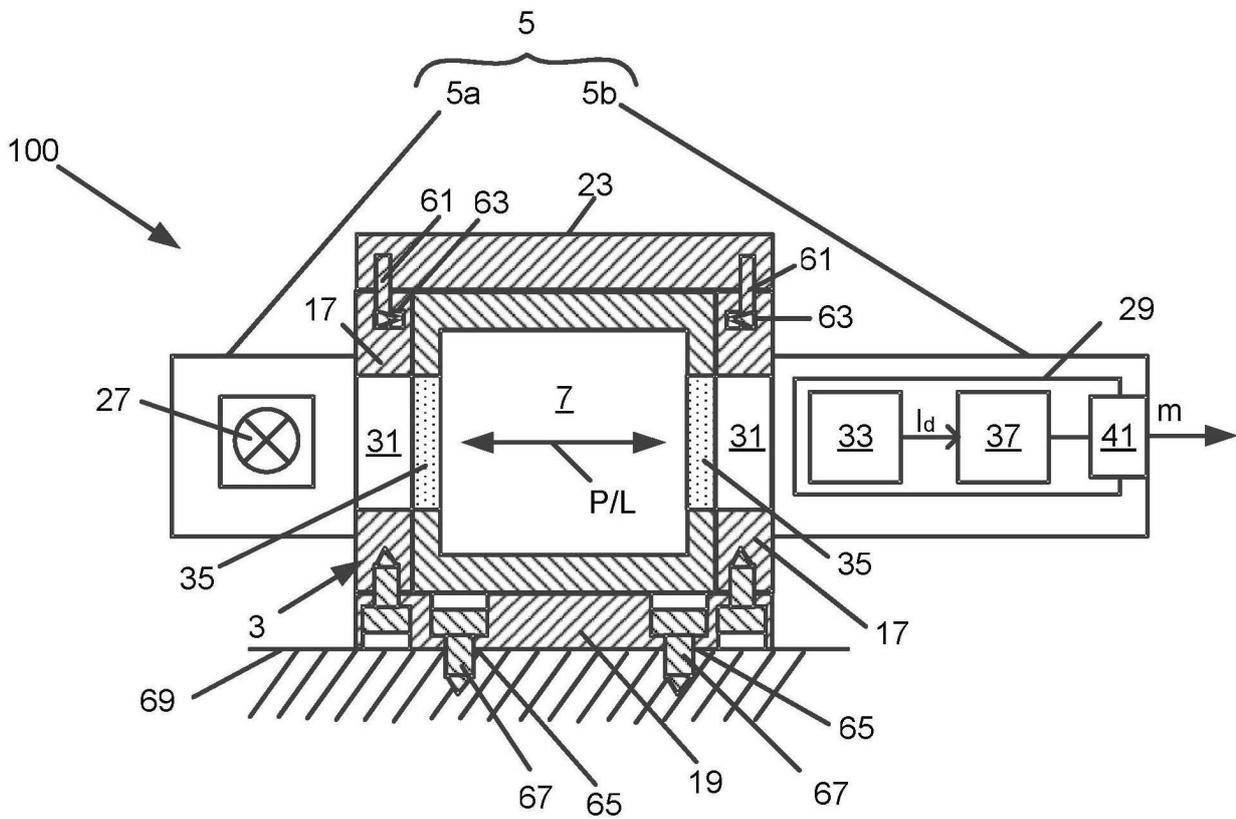


Fig. 4

