

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Februar 2019 (14.02.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/030121 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01L 19/14 (2006.01) G01L 19/00 (2006.01)
G01L 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/071051

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. August 2018 (02.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 213 894.7
09. August 2017 (09.08.2017) DE

(71) Anmelder: IFM ELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Fried-
richstraße 1, 45128 Essen (DE).

(72) Erfinder: MÜLLER, Hans-Peter; Aspenweg 15, 88273
Blitzenreute (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR MEASURING THE PRESSURE OF A MEDIUM IN A RECEPTACLE AND CAPACITIVE
PRESSURE-MEASURING CELL

(54) Bezeichnung: MESSGERÄT ZUR MESSUNG DES DRUCKS EINES MEDIUMS IN EINEM BEHÄLTNIS UND KAPAZITIVE
DRUCKMESSZELLE

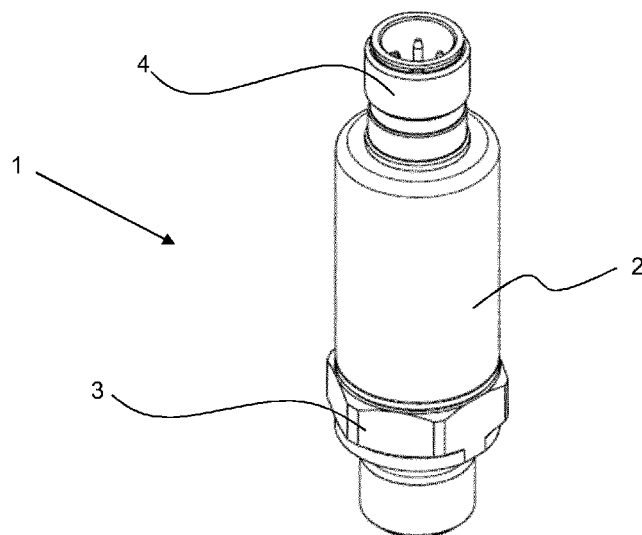


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a measuring device for measuring the pressure of a medium in a receptacle. Said measuring device comprises: a capacitive pressure-measuring cell (10); and a metallic, rotationally symmetrical process connection (3), said pressure-measuring cell (10) having a movable ceramic measuring membrane (11) the first side of which is at least in partial contact with the medium and the second side of which, facing away from the medium, has a measuring electrode (14); and a ceramic cylindrical body (12), located opposite the second side of the measuring membrane (11) and having at least one counter-electrode (15) which forms a measuring capacitance together with the measuring electrode (14). The measuring membrane (11) is connected to the main body (3) via an annular joining point (13), thereby forming a measuring chamber, and the pressure-measuring cell (10) is fixed in the inner region of the process connection (3) and the measuring membrane (11) and an inner wall section of the process connection (3) seal an annular pressure-measuring space (6), which is connected to the receptacle via a channel (5), by means of a sealing element (7) in a pressure-tight manner, two opposite sealing surfaces (8a, 8b) being provided on the measuring membrane (2) and on the inner wall section for this purpose. According to the invention, the first side of the movable measuring membrane (11) has an annular projection (11a) which encircles a neck-type extension (5a) of the channel (5) protruding into the interior and the sealing surfaces (8a, 8b) are parallel to the axis of symmetry (S) of the process connection (3). The invention further relates to a corresponding pressure-measuring cell.



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Rechenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Messgerät zur Messung des Drucks eines Mediums in einem Behälter beschrieben, mit einer kapazitiven Druckmesszelle (10) und einem metallischen, rotationssymmetrisch ausgebildeten Prozessanschluss (3), wobei die Druckmesszelle (10) eine auslenkbare keramische Messmembran (11), deren erste Seite zumindest teilweise mit dem Medium in Kontakt steht und deren von dem Medium abgewandten zweiten Seite eine Messelektrode (14) aufweist, und einen der zweiten Seite der Messmembran (11) gegenüberliegend angeordneten keramischen zylinderförmigen Grundkörper (12) mit wenigstens einer Messkapazität mit der Messelektrode (14) bildenden Gegenelektrode (15) umfasst, wobei die Messmembran (11) mittels einer ringförmigen Fügestelle (13) mit dem Grundkörper (3) unter Bildung einer Messkammer verbunden ist, und wobei die Druckmesszelle (10) im Innenbereich des Prozessanschlusses (3) fixiert ist und die Messmembran (11) und ein Innenwandabschnitt des Prozessanschlusses (3) einen ringförmigen, über einen Kanal (5) mit dem Behälter verbundenen Druckmessraum (6) mittels eines Dichtelements (7) druckdicht abschließen, wofür an der Messmembran (2) und am Innenwandabschnitt zwei gegenüberliegende Dichtflächen (8a, 8b) vorgesehen sind. Erfindungsgemäß weist die auslenkbare Messmembran (11) an ihrer ersten Seite einen ringförmigen Ansatz (11a) auf, der eine stützenartige, in den Innenraum ragende Verlängerung (5a) des Kanals (5) umgreift und die Dichtflächen (8a, 8b) sind parallel zur Symmetrieachse (S) des Prozessanschlusses (3) angeordnet. Des Weiteren wird eine entsprechend Druckmesszelle beschrieben.

Messgerät zur Messung des Drucks eines Mediums in einem Behältnis und kapazitive Druckmesszelle

Die Erfindung betrifft ein Messgerät zur Messung des Drucks eines Mediums in einem Behältnis nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine kapazitive Druckmesszelle zur Erfassung des Druckes eines an die Druckmesszelle angrenzenden Mediums nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Kapazitive Druckmessgeräte bzw. Drucksensoren werden in vielen Industriebereichen zur Druckmessung eingesetzt. Sie weisen häufig eine keramische Druckmesszelle, als Messwandler für den Prozessdruck, und einen Auswerteelektronik zur Signalverarbeitung auf. Typische Messzellen bestehen aus einer kompakten Einheit mit einem keramischen Grundkörper und einer Membran, wobei zwischen dem Grundkörper und der Membran eine ringförmige Fügestelle, typischerweise ein Glaslotring, angeordnet ist. Der sich dadurch ergebende Hohlraum zwischen Grundkörper und Membran ermöglicht die längsgerichtete Beweglichkeit der Membran infolge eines Druckeinflusses. An der Unterseite der Membran und an der gegenüberliegenden Oberseite des Grundkörpers sind jeweils Elektroden vorgesehen, die zusammen einen Messkondensator bilden. Durch Druckeinwirkung kommt es zu einer Verformung der Membran, was eine Kapazitätsänderung des Messkondensators zur Folge hat. Mit Hilfe einer Auswerteeinheit wird die Kapazitätsänderung erfasst und in einen Druckmesswert umgewandelt.

Am Unterteil des Messgeräts befindet sich der sogenannte Prozessanschluss, durch den das Messgerät mit einem das Medium führenden Behälter oder Rohr verbunden ist. In der Regel dienen diese Druckmessgeräte zur Überwachung oder Steuerung von Prozessen. Sie sind deshalb häufig mit übergeordneten Steuereinheiten (SPS) verbunden.

Neben kapazitiven gibt es auch resistive Druckmesszellen in Dünnschicht- oder Dickschichttechnik, die mittels Dehnungsmessstreifen die Auslenkung der Membran erfassen. Allerdings sind resistive Messzellen gegenüber kapazitiven weniger überlastfest, so dass bei Prozessen, bei denen mit kurzen, hohen Druckspitzen zu rechnen ist, zumeist die eingangs beschriebenen kapazitiven Messzellen eingesetzt werden.

Im Messbetrieb wird die kapazitive Druckmesszelle im Prozessanschluss gewöhnlich axial zwischen einem medienseitig angeordneten ringförmigen Dichtelement, das auf der membranseitigen Stirnfläche der Messzelle aufliegt und im Wesentlichen den gleichen Durchmesser wie der Glaslotring aufweist, und einem Stützelement – häufig in Form eines einschraubbaren Stützrings ausgeführt – eingespannt, wodurch die von der Membran abgewandte Stirnfläche des Grundkörpers axial abgestützt wird. Ein Beispiel eines solchen einschraubbaren Stützrings zeigt die deutschen Patentschrift DE 44 16 978. Dabei ist es wichtig, dass das Dichtelement, der Glaslotring sowie die Auflagefläche des Stützrings in einer Flucht liegen, wie es bspw. aus Fig. 1 der deutschen Patentschrift DE 196 28 551 zu entnehmen ist. So ist sichergestellt, dass einerseits eine optimale axiale Fixierung der Druckmesszelle gewährleistet ist, während die Messmembran uneingeschränkt auslenkbar ist.

Häufig werden jedoch besondere Anforderungen an eine sehr kleine und kompakte Bauform des gesamten Messgeräts gestellt, um es bspw. an schwer zugänglichen Stellen montieren zu können. Ein einschraubbarer Stützring erfordert jedoch für das Vorsehen eines Gewindes eine gewisse Mindestwandstärke des Prozessanschlusses. Außerdem verlängert sich entsprechend dem Gewinde die axiale Erstreckung des Prozessanschlusses. Beides steht einer kleinen und kompakten Bauform entgegen. Als Alternativen bieten sich scheiben- oder U-förmige Stützelemente an, wie sie bspw. aus der DE 10 2013 213 857 A1 bekannt sind. Diese Stützelemente werden nicht eingeschraubt, sondern mit dem Prozessanschluss verschweißt. Allerdings ist bei einer Schweißverbindung die gegenüber einer Schraubverbindung geringere Belastbarkeit zu beachten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein besonders überlastfestes Druckmessgerät der eingangs genannten Art klein und kompakt auszuführen.

Die aufgezeigte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Messgerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Druckmesszelle mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils in den rückbezogenen Ansprüchen angegeben.

Kern der Erfindung ist es, eine Verkleinerung der Fläche, auf die der Mediumsdruck einwirkt, zu erreichen. Infolgedessen reduziert sich wegen $F = p \times A$ die sich daraus ergebende Kraft, die von der Schweißverbindung, mit der das scheiben- oder U-

förmigen Stützelement wegen der kleinen und kompakten Bauform mit dem Prozessanschluss verbunden ist, aufgenommen werden muss. Im Ergebnis kann das kleine und kompakte Druckmessgerät mit einem Nenndruck von 100 bar auch kurzen hohen Druckspitzen im Bereich von 300 bar ausgesetzt werden, da die auf die Schweißverbindung einwirkende Kraft unterhalb ihrer Belastungsgrenze liegt.

Dafür weist erfindungsgemäß die auslenkbare Messmembran an ihrer dem zu messenden Medium zugewandten Seite einen ringförmigen Ansatz auf, der eine stützenartige, in den Innenraum des Prozessanschlusses ragende Verlängerung des Kanals umgreift. Diese Verlängerung ist Teil des Druckkanals, über den das zu messende Medium an die Membran der Druckmesszelle gelangt. Während im Stand der Technik – wie bspw. in Fig. 1 der deutschen Patentschrift DE 196 28 551 gezeigt – Dichtelement und Glaslotring näherungsweise den gleichen Durchmesser aufweisen, so dass beiden in einer Flucht angeordnet sind, ist der Durchmesser des Dichtelements nunmehr kleiner als der des Glaslotrings und das Dichtelement ist zwischen der Verlängerung des Druckkanals und der Innenseite des ringförmigen Ansatzes eingespannt. Die Dichtflächen, d.h. die Berührungsflächen zwischen Dichtelement und Prozessanschluss bzw. Druckmesszelle sind dann nicht mehr axial angeordnet, sondern nunmehr radial.

Vorteilhaft ist es, im Übergangsbereich vom Ansatz zur Messmembran einen Bogenabschnitt, also keine scharfe Kante vorzusehen. Damit können die sich infolge der druckbedingten Auslenkung der Messmembran ergebenden Kerbwirkungen optimiert und damit auftretende Zugspannungen deutlich reduziert werden. Der Bogenabschnitt kann dabei sowohl mit einem konstanten als auch mit einem variablen Radius, z.B. elliptisch ausgeführt sein.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass die Außenseite der stützenartige Verlängerung eine umlaufende Nut aufweist, die dafür vorgesehen ist, das Dichtelement, welches bevorzugt als O-Ring ausgeführt ist, zumindest teilweise aufzunehmen und damit eine der beiden Dichtflächen darstellt. Damit ist das Dichtelement axial fixiert und hat eine definierte Position.

Für den Einsatz in einem zuvor beschriebenen besonders überlastfesten Druckmessgerät wird gemäß eines zweiten Aspekts der Erfindung eine kapazitive Druckmesszelle vorgeschlagen, bei welcher die Messmembran in zwei konzentrisch

angeordnete Bereiche unterteilt ist. In diesen konzentrischen Bereichen weist die Membran eine derart unterschiedliche Dicke auf, dass sie nur im dünneren mittleren Bereich auslenkbar ist und im dickeren äußeren Bereich hingegen nicht. Damit ist die Druckmesszelle dafür geeignet, mittels eines eingeschweißten scheiben- oder U-förmigen Stützelements axial fixiert zu werden und somit in einem kleinen und kompakten Messgerät auch bei kurzen hohen Druckspitzen einsetzbar zu sein.

Um eine optimale Stabilität der Druckmesszelle infolge der axialen Einspannung zu erreichen, entspricht dass Breite des dickeren äußeren Bereichs näherungsweise der Breite des Glaslotrings.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes besonders überlastfestes Druckmessgerät mit kleiner und kompakter Bauform,
- Figur 2 ein Schnittbild durch den Prozessanschluss des erfindungsgemäßen Druckmessgeräts sowie
- Figur 3 gegenübergestellt eine Darstellung eines Prozessanschlusses mit Druckmesszelle aus dem Stand der Technik und der Erfindung.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Druckmessgerät 1 dargestellt, welches im Wesentlichen aus einem metallischen, rotationssymmetrisch ausgebildeten Prozessanschluss 3 und einem darauf aufgesetzten Gehäuse 2 besteht. Der Prozessanschluss 3 beinhaltet eine kapazitive Druckmesszelle 10 als Messaufnehmer (nicht dargestellt). Das Gehäuse 2 umfasst eine Auswerteelektronik (nicht dargestellt), um das von der Druckmesszelle 10 generierte Messsignal auszuwerten und in einer im Gehäuse 2 integrierten Anzeigevorrichtung (sofern vorhanden) darzustellen und/oder einer nachgelagerten Steuerungseinheit verarbeiten lassen zu können. Vorliegend ist ein sog. Kompaktgerät dargestellt, das durch eine sehr kleine und kompakte Bauweise gekennzeichnet ist und deswegen keine eigene Anzeigevorrichtung aufweist.

Darüber hinaus weist das Messgerät 1 an einem dem Prozessanschluss 3 entgegengesetzten Ende einen Steckeranschluss 4 auf. Über diesen Steckeranschluss 4 ist das Messgerät 1 mit einer Stromversorgung und/oder mit einer Datenverarbeitungseinheit bzw. Steuereinheit verbunden, die die Messsignale empfängt und auswertet.

In Figur 2 ist ein Schnittbild durch den Prozessanschluss 3 des erfindungsgemäßen Druckmessgeräts 1 dargestellt. Im Mittelpunkt steht hier die kapazitive Druckmesszelle 10, die aus einer keramischen Messmembran 11, deren erste Seite zumindest teilweise mit dem Medium in Kontakt steht und deren von dem Medium abgewandten zweiten Seite eine Messelektrode 14 aufweist, und einem der zweiten Seite der Messmembran 11 gegenüberliegend angeordneten keramischen zylinderförmigen Grundkörper 12 mit wenigstens einer Messelektrode 14 bildenden Gegenelektrode 15 gebildet wird. Die Messmembran 11 ist mittels einer ringförmigen Füge Stelle 13 in Form eines Glaslots mit dem Grundkörper 3 verbunden und bildet damit eine für die Auslenkung der Messmembran 11 notwendige Messkammer.

Die Druckmesszelle 10 ist unmittelbar über dem Druckkanal 5 angeordnet, über den das zu messende Medium an die Messmembran 11 gelangt. Der Druckkanal 5 weist dabei eine in Richtung der Messzelle 10 angeordnete stutzenartige, in den Innenraum des Prozessanschlusses 3 ragende Verlängerung 5a auf.

Das Besondere an der kapazitiven Druckmesszelle 10 ist, dass die Messmembran 11 in zwei konzentrisch angeordnete Bereiche 11a, 11b unterteilt ist, in denen sie eine unterschiedliche Dicke aufweist. Dadurch ist die Messmembran 11 nur im dünneren mittleren Bereich 11b auslenkbar und im dickeren äußeren Bereich 11a hingegen nicht. Aufgrund der deutlich unterschiedlichen Dicken der Messmembran 11 kann der dickere äußere Bereich 11a auch als ringförmiger Ansatz angesehen werden. Der dickere äußere Bereich 11a hat näherungsweise den gleichen Durchmesser wie der Glaslotring 13.

Aufgrund der speziellen Ausgestaltung der Messmembran 11 umgreift sie die stutzenartige Verlängerung 5a des Druckkanals 5 und bildet damit einen Druckmessraum 6, der durch ein Dichtelement 7, vorzugsweise als O-Ring ausgeführt, abgedichtet ist. Der Durchmesser des Dichtelements 7 ist dabei kleiner

als der des Glaslotrings 13, sodass die Dichtflächen 8a, 8b dieses Dichtelements 7 im Gegensatz zu herkömmlichen kapazitiven Druckmesszellen bzw.

Druckmessgeräten nunmehr parallel zur Symmetrieachse S des Prozessanschlusses 3 angeordnet sind. Ein Vorteil dieser Ausführung besteht u.a. auch darin, dass sich ein selbstverstärkender Effekt ergibt. Denn wenn der Druckmessraum 6 mit einem Medium gefüllt ist, wird das Dichtelement 7 durch den einwirkenden Druck an die Dichtflächen 8a, 8b gedrückt, wodurch sich der Dichteffekt weiter verbessert.

Um dem Dichtelement 7 eine definierte Position zu geben und ein Verrutschen zu vermeiden, ist an der Außenseite der stützenartige Verlängerung 5a eine umlaufende Nut vorgesehen. Diese Nut stellt damit gleichzeitig eine der beiden Dichtflächen 8b dar.

Auf dem Grundkörper 12 ist ein scheibenförmiges Abstützelement 16 angeordnet, das seitlich mit der Innenwand des Prozessanschlusses 3 verschweißt 16a ist. Dadurch ist die Druckmesszelle 10 innerhalb des Prozessanschlusses 3 axial fixiert. Durch die nun gegenüber herkömmlichen kapazitiven Druckmesszellen bzw. Druckmessgeräten kleinere Angriffsfläche des zu messenden Mediums auf die Messmembran 11 im Druckmessraum 6 wirkt auf die Schweißverbindung eine deutlich geringere Kraft ein, so dass deren Belastungsgrenze nicht überschritten wird.

Im Ergebnis ist es mit der erfindungsgemäßen Druckmesszelle 10 nun möglich, ein Druckmessgerät mit 100 bar Nenndruck und einer Überlastfestigkeit im Bereich von 300 bar herzustellen, das eine ausgehend von den Maßen der Druckmesszelle 10 kleinstmögliche und sehr kompakte Bauform aufweist.

In Figur 3 wird abschließend ein Prozessanschluss 3 mit Druckmesszelle 10 aus dem Stand der Technik (oben) und ein Prozessanschluss 3 mit Druckmesszelle 10 gemäß der Erfindung (unten) gegenübergestellt. Deutlich zu erkennen ist darin der nun erheblich reduzierte Wirk-Durchmesser der Dichtung 7.

Bezugszeichenliste

- 1 Messgerät
- 2 Gehäuse
- 3 Prozessanschluss
- 4 Steckeranschluss
- 5 Kanal
- 5a stutzenartige Verlängerung
- 6 Druckmessraum
- 7 Dichtelement
- 8a Dichtfläche
- 8b Dichtfläche
- 10 Druckmesszelle
- 11 Messmembran
- 11a äußerer Bereich der Messmembran
- 11b innerer Bereich der Messmembran
- 12 Grundkörper
- 13 Glaslotring
- 14 Messelektrode
- 15 Gegenelektrode
- 16 Abstützelement
- 16a Schweißverbindung

Patentansprüche

1. Messgerät zur Messung des Drucks eines Mediums in einem Behältnis, mit einer kapazitiven Druckmesszelle (10) und einem metallischen, rotationssymmetrisch ausgebildeten Prozessanschluss (3),

wobei die Druckmesszelle (10) eine auslenkbare keramische Messmembran (11), deren erste Seite zumindest teilweise mit dem Medium in Kontakt steht und deren von dem Medium abgewandten zweiten Seite eine Messelektrode (14) aufweist, und einen der zweiten Seite der Messmembran (11) gegenüberliegend angeordneten keramischen zylinderförmigen Grundkörper (12) mit wenigstens einer eine Messkapazität mit der Messelektrode (14) bildenden Gegenelektrode (15) umfasst,

wobei die Messmembran (11) mittels einer ringförmigen Fügestelle (13) mit dem Grundkörper (3) unter Bildung einer Messkammer verbunden ist,

und wobei die Druckmesszelle (10) im Innenbereich des Prozessanschlusses (3) fixiert ist und die Messmembran (11) und ein Innenwandabschnitt des Prozessanschlusses (3) einen ringförmigen, über einen Kanal (5) mit dem Behältnis verbundenen Druckmessraum (6) mittels eines Dichtelements (7) druckdicht abschließen, wofür an der Messmembran (2) und am Innenwandabschnitt zwei gegenüberliegende Dichtflächen (8a, 8b) vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass die auslenkbare Messmembran (11) an ihrer ersten Seite einen ringförmigen Ansatz (11a) aufweist, der eine stützenartige, in den Innenraum ragende Verlängerung (5a) des Kanals (5) umgreift und

dass die Dichtflächen (8a, 8b) parallel zur Symmetrieachse (S) des Prozessanschlusses (3) angeordnet sind.

2. Messgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass im Übergangsbereich vom Ansatz (11a) zur Messmembran (11) ein Bogenabschnitt vorgesehen ist.

3. Messgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckmesszelle (10) im Innenbereich des Prozessanschlusses (3) mittels eines auf der Außenseite des Grundkörper (12) aufliegenden scheiben- oder U-förmigen Stützelements (16) fixiert und damit axial eingespannt ist.
4. Messgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass scheiben- oder U-förmigen Stützelements (16) seitlich mit der Innenwand des Prozessanschlusses 3 verschweißt 16a ist.
5. Messgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseite der stützenartige Verlängerung (5a) eine umlaufende Nut aufweist, die dafür vorgesehen ist, das Dichtelement (7) zumindest teilweise aufzunehmen und damit eine der beiden Dichtflächen (8b) darstellt.
6. Messgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Dichtelements (7) kleiner ist als der des Glaslotrings (13).
7. Messgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (7) als O-Ring ausgeführt ist.
8. Kapazitive Druckmesszelle zur Erfassung des Druckes eines an die Druckmesszelle (10) angrenzenden Mediums, umfassend
 - eine auslenkbare keramische Messmembran (11), deren erste Seite zumindest teilweise mit dem Medium in Kontakt steht und deren von dem Medium abgewandten zweiten Seite eine Messelektrode (14) aufweist, und
 - einen der zweiten Seite der Messmembran (11) gegenüberliegend angeordneten keramischen zylinderförmigen Grundkörper (12) mit wenigstens einer eine Messkapazität mit der Messelektrode (14) bildenden Gegenelektrode (15),wobei die Messmembran (11) mittels einer ringförmigen Fügestelle (13) mit dem Grundkörper (3) unter Bildung einer Messkammer verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Messmembran (11) in zwei konzentrisch angeordnete Bereiche (11a, 11b) unterteilt ist, in denen sie eine unterschiedliche Dicke aufweist, derart, dass die Messmembran (11) nur im dünneren mittleren Bereich (11b) auslenkbar ist und im dickeren äußeren Bereich (11a) hingegen nicht.

9. Druckmesszelle nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass im Übergangsbereich vom auslenkbaren mittleren Bereich (11b) der Messmembran (11) zum dickeren äußeren Bereich (11a) ein Bogenabschnitt vorgesehen ist.
10. Druckmesszelle nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des dickeren äußeren Bereichs (11a) näherungsweise der Breite des Glaslotrings (13) entspricht.

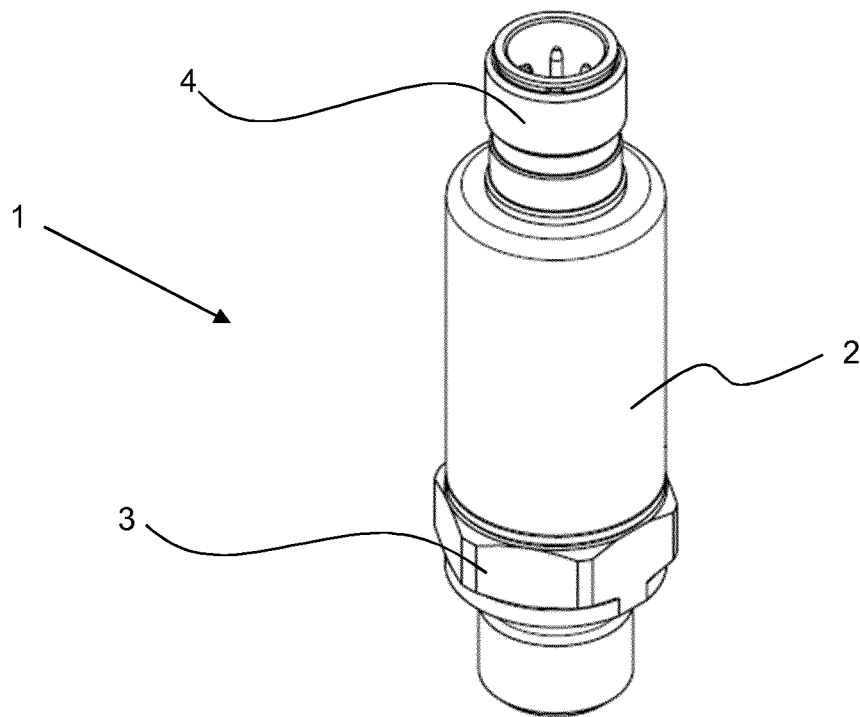


Fig. 1

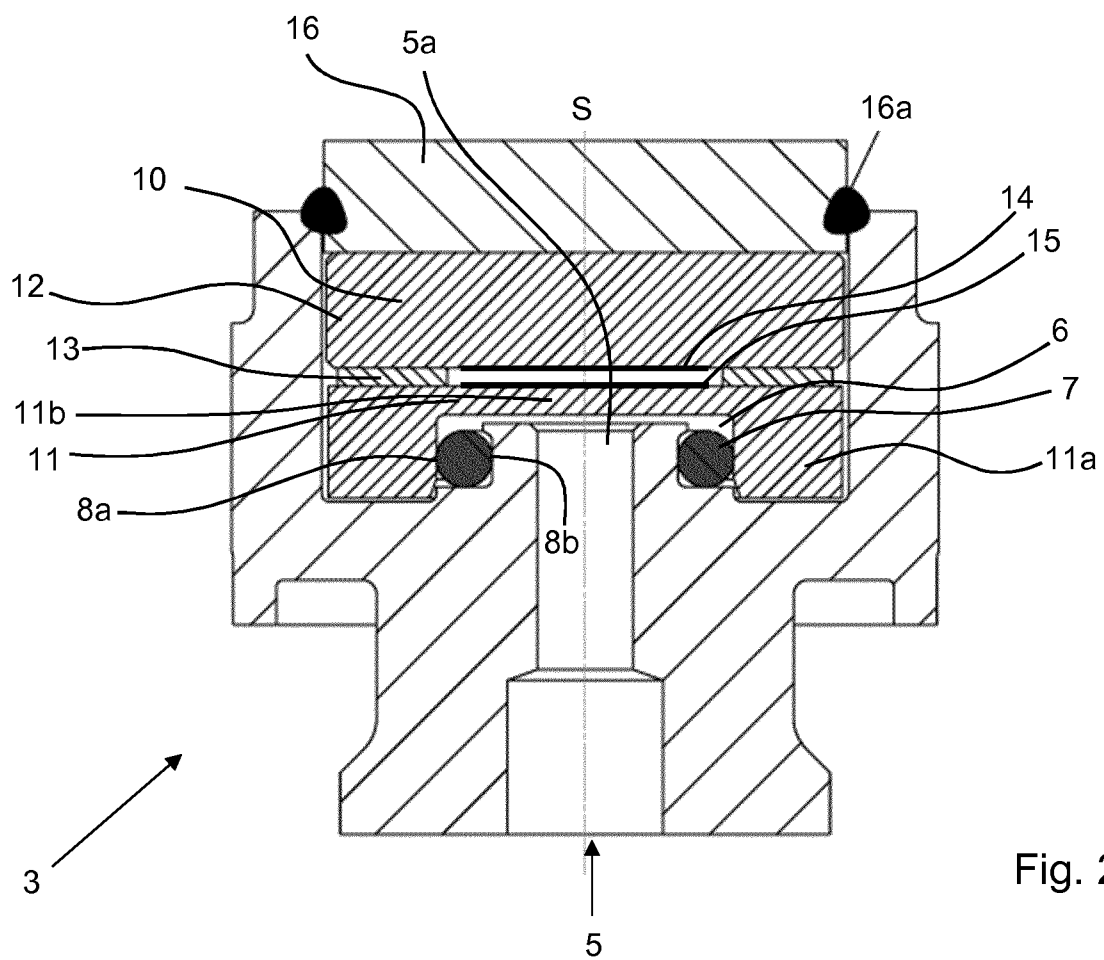


Fig. 2

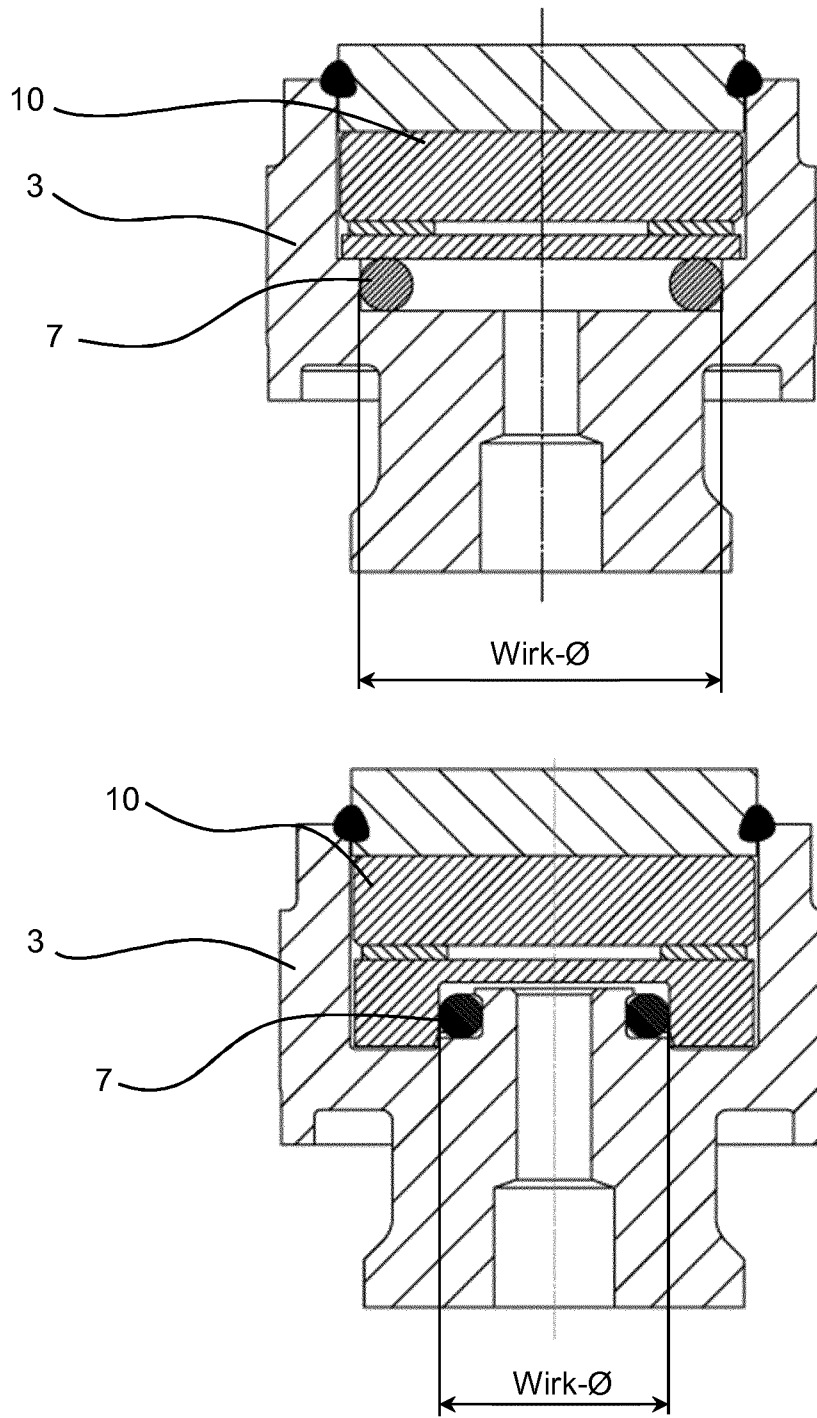


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/071051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01L 19/14</i> (2006.01)i; <i>G01L 9/00</i> (2006.01)i; <i>G01L 19/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10133066 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 16 January 2003 (2003-01-16) abstract paragraph [0027] figures 3, 4	1,2,7-9
A	EP 3002572 A2 (NAGANO KEIKI CO LTD [JP]) 06 April 2016 (2016-04-06) abstract figure 1	2,9
A	EP 1016573 A2 (KELSEY HAYES CO [US]) 05 July 2000 (2000-07-05) figure 1	1,8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex. * Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 November 2018		08 January 2019
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Kister, Clemens Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 7-9

Invention 1 solves the technical problem of providing a more robust pressure-measuring cell.

2. claims: 3-6, 10

Invention 2 solves the technical problem of allowing a more stable mounting of the pressure-measuring cell in the measuring device.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1, 2, 7-9**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/071051

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	10133066	A1	16 January 2003	NONE			
EP	3002572	A2	06 April 2016	CN	105466625	A	06 April 2016
				EP	3002572	A2	06 April 2016
				JP	6301230	B2	28 March 2018
				JP	2016070813	A	09 May 2016
				KR	20160038775	A	07 April 2016
				US	2016091377	A1	31 March 2016
EP	1016573	A2	05 July 2000	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01L19/14 G01L9/00 G01L19/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 33 066 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Zusammenfassung Absatz [0027] Abbildungen 3, 4	1,2,7-9
A	----- EP 3 002 572 A2 (NAGANO KEIKI CO LTD [JP]) 6. April 2016 (2016-04-06) Zusammenfassung Abbildung 1	2,9
A	----- EP 1 016 573 A2 (KELSEY HAYES CO [US]) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Abbildung 1 -----	1,8
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. November 2018		08/01/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kister, Clemens

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1, 2, 7-9

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 2, 7-9

Erfindung 1 löst das technische Problem, eine robustere Druckmesszelle bereit zu stellen,

2. Ansprüche: 3-6, 10

Erfindung 2 löst das technische Problem, eine stabilere Anbringung der Druckmesszelle im Messgerät zu ermöglichen.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/071051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10133066	A1	16-01-2003	KEINE

EP 3002572	A2	06-04-2016	CN 105466625 A 06-04-2016
			EP 3002572 A2 06-04-2016
			JP 6301230 B2 28-03-2018
			JP 2016070813 A 09-05-2016
			KR 20160038775 A 07-04-2016
			US 2016091377 A1 31-03-2016

EP 1016573	A2	05-07-2000	KEINE
