

(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
28. Juni 2018 (28.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/114282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16J 15/10 (2006.01) *G01L 19/14* (2006.01)
F16J 15/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/081129

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. Dezember 2017 (01.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 125 242.5 21. Dezember 2016 (21.12.2016) DE
10 2017 100 402.5 11. Januar 2017 (11.01.2017) DE

(71) Anmelder: ENDRESS+HAUSER SE+CO. KG [DE/DE];
Hauptstr. 1, 79689 Maulburg (DE).

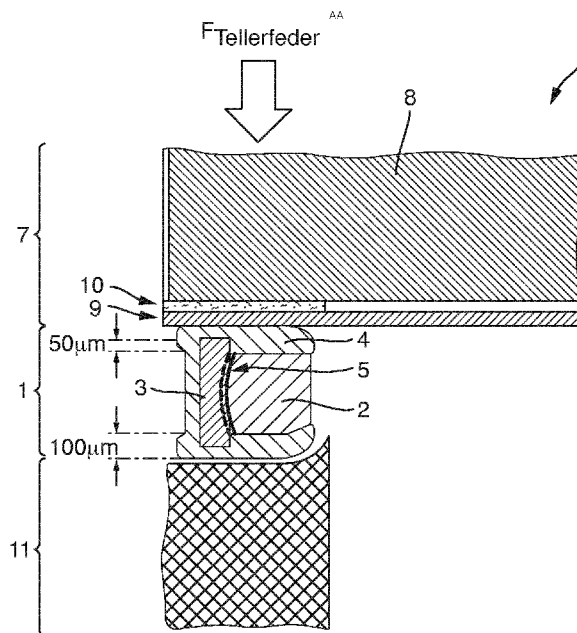
(72) Erfinder: BEDNER, Kristine; Am Wuhr 43, 79650
Schopfheim (DE). BROGLE, Markus; Carl-Maria-von-
Weber-Straße 48, 79540 Lörrach (DE). FUHRER, Felix;
Blauener Weg 7, 79669 Zell (DE). HÜGEL, Michael; Am
Buchenrain 11, 79541 Lörrach (DE). UEHLIN, Thomas;
Weiermattstr. 33, 79650 Schopfheim (DE). VOLZ, Miri-
am; Schulstraße 12, 79585 Steinen (DE).

(74) Anwalt: ANDRES, Angelika; Colmarer Str. 6, End-
ress+Hauser (Deutschland) AG+Co. KG, 79576 Weil am
Rhein (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,

(54) Title: SEALING RING AND A PRESSURE SENSOR COMPRISING AT LEAST ONE SUCH SEALING RING

(54) Bezeichnung: DICHTRING UND DRUCKMESSAUFNEHMER MIT MINDESTENS EINEM SOLCHEN DICHTRING



AA F_disc spring

Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sealing ring (1) for sealing when axially restrained, comprising: - an annular ceramic inner ring body (2) having a first average height in cross-section, and - an annular metal outer ring body (3) having a second average height in cross-section, wherein the outer ring body (3) tightly encloses the inner ring body (2) and the second average height is greater than the first average height.

(57) Zusammenfassung: Dichttring(1) zum Dichten im axial eingespannten Zustand, umfassend: - einen ringförmigen keramischen inneren Ringkörper (2) mit einer im Querschnitt ersten mittleren Höhe, und - einen ringförmigen metallischen äußeren Ringkörper (3) mit einer im Querschnitt zweiten mittleren Höhe, wobei der äußere Ringkörper (3) den inneren Ringkörper (2) eng umschließt und die zweite mittlere Höhe größer als die erste mittlere Höhe ist.



WO 2018/114282 A1

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, 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 Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Dichtring und Druckmessaufnehmer mit mindestens einem solchen Dichtring

Die Erfindung bezieht sich auf einen Dichtring und einen
5 Druckmessaufnehmer mit mindestens einem solchen Dichtring.

In der Prozessindustrie werden u. a. Medien sowohl bei tiefen als auch bei hohen Temperaturen verarbeitet, bei denen gängige Elastomere nur bedingt standhalten. Es ist daher in solchen Fällen üblich, auf derartige Elastomere zu
10 verzichten. Stattdessen werden inerte Kunststoffe, insbesondere Fluorpolymere, wie beispielsweise PTFE, FEP oder PFA eingesetzt. Konstruktionen der gegeneinander zu dichtenden Bauteile sind dann den besonderen Eigenschaften der Dichtmaterialien sowie den speziellen Bedingungen des angedachten Einsatzortes, insbesondere des am Prozess
15 angelegten Druck, anzupassen. So erfordert beispielsweise ein sehr hoher Prozessdruck, dass eine Vorspannung der zu dichtenden Bauteile zumindest diesem Prozessdruck standhält. Dies kann, in dem Fall, dass eine keramische Dichtung eingesetzt wird, zu einem Bruch der Keramik führen. Typischerweise findet der Bruch erst statt, nachdem der inerte Kunststoff bereits geflossen ist
20 und somit keine Unebenheiten aufgrund des Bruches mehr ausgeglichen werden können.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Dichtring und einen Druckmessaufnehmer mit einem solchen Dichtring vorzuschlagen, der bei
25 einer größeren Vorspannung einspannbar ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Dichtring gemäß dem Patentanspruch 1 sowie dem Druckmessaufnehmer gemäß dem Patentanspruch 9.

30 Hinsichtlich des Dichtrings wird die Aufgabe durch einen Dichtring zum Dichten im axial eingespannten Zustand gelöst, welcher Dichtring umfasst:

- einen ringförmigen keramischen inneren Ringkörper mit einer im Querschnitt ersten mittleren Höhe, und
- einen ringförmigen metallischen äußeren Ringkörper mit einer im
35 Querschnitt zweiten mittleren Höhe, wobei der äußere Ringkörper den

inneren Ringkörper eng umschließt und die zweite mittlere Höhe größer als die erste mittlere Höhe ist.

Erfindungsgemäß wird also ein zweiteiliger Aufbau eines Kerns eines
5 Dichtringes vorgeschlagen. Dieser zweiteilige Kernaufbau sieht vor, dass die
beiden Ringkörper einen Höhenunterschied aufweisen, sodass die Kräfte auf
dem höheren äußeren metallischen Ringkörper lagern. Hierdurch lässt sich im
Vergleich zu den bekannten Dichtringen mit einem einteiligen keramischen
Kernaufbau ohne Höhenunterschied die Bruchgefahr sehr stark vermindern.
10 Gleichfalls sind die die mechanischen Anforderungen an den inneren
keramischen Ringkörper nicht mehr so groß, da der innere Ringkörper
mechanisch weniger belastet wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Dichtrings umfasst
15 ferner eine ringförmige den inneren und den äußeren Ringkörper zumindest
teilweise umschließende Polymerhülle. Insbesondere kann die Ausgestaltung
vorsehen, dass die Polymerhülle derartig ausgebildet ist, dass sie zumindest
eine Stufe, die sich aufgrund der unterschiedlichen ersten mittleren Höhe und
der zweiten mittleren Höhe ergibt, zumindest teilweise, vorzugsweise
20 vollständig bekleidet und/oder dass die Polymerhülle ein Flourpolymer,
insbesondere PTFE, FEP oder PFA, aufweist und die Polymerhülle
vorzugsweise eine mittlere Stärke im nicht geflossenen bzw. nicht gealterten
Zustand von nicht weniger als 20 μm (Mikrometern) und nicht mehr als 1000
 μm , besonders bevorzugt nicht weniger als 20 μm und nicht mehr als 500 μm ,
25 ganz besonders bevorzugt nicht weniger als 30 μm und nicht mehr als 200 μm
aufweist. Ebenfalls kann die Ausgestaltung vorsehen, dass die Polymerhülle
ein Flourpolymer, insbesondere PTFE, FEP oder PFA, aufweist und die
Polymerhülle vorzugsweise eine mittlere Stärke im geflossenen bzw.
gealterten Zustand von nicht weniger als 1 μm und nicht mehr als 1000 μm ,
30 besonders bevorzugt nicht weniger als 5 μm und nicht mehr als 200 μm , ganz
besonders bevorzugt nicht weniger als 10 μm und nicht mehr als 150 μm
aufweist. Aufgrund des äußeren höheren Ringkerns lasten im eingespannten
Zustand die mechanischen Kräfte im Wesentlichen auf diesem. In dem Fall,
dass an dieser Stelle die überzogene Polymerhülle defekt ist, bspw. dadurch,
35 dass diese zerfließen oder zerrieben ist, findet eine „zweite“ Dichtung im

Bereich der wenigstens einen Stufe statt, da an dieser Stelle die Hülle mechanisch weniger belastet ist und somit in der Regel noch in Takt ist. Voraussetzung damit die „zweite Dichtung“ funktioniert ist allerdings, dass die Polymerhülle die Stufe im Wesentlichen vollständig bekleidet, d.h. vollständig mit dem Polymer ausgefüllt ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Dichtrings sieht vor, dass der innere und der äußere Ringkörper über eine Passung miteinander verbunden sind, wobei die Passung vorzugsweise derartig ausgebildet ist, dass der innere Ringkörper an einer zum äußeren Ringkörper gewandten Außenfläche im Querschnitt zumindest teilweise eine konvexe Form und der äußere Ringkörper an einer zum inneren Ringkörper gewandten Innenfläche im Querschnitt zumindest teilweise eine konkave Form aufweist. Insbesondere kann die Ausgestaltung vorsehen, dass die Passung derartig ausgeführt ist, dass der innere und der äußere Ringkörper so zueinander angeordnet sind, dass sich an einer Oberseite eine erste Stufe zwischen dem inneren und dem äußeren Ringkörper ergibt und an einer der Oberseite abgewandten Rückseite eine zweite Stufe ergibt, wobei vorzugsweise die erste Stufe und die zweite Stufe im Wesentlichen einen gleichen Höhenunterschied aufweisen.

Wiederum eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Dichtrings sieht vor, dass der äußere Ringkörper Titan umfasst.

Hinsichtlich des Druckmessaufnehmers wird die Aufgabe durch einen Druckmessaufnehmer gelöst, welcher zumindest folgendes umfasst:

- eine, insbesondere keramische Druckmesszelle mit einem Grundkörper und zumindest einer Messmembran, die entlang einer umlaufenden Fügestelle mit dem Grundkörper verbunden und mit einem Medium beaufschlagbar ist, wobei die Messmembran in ihrem Randbereich eine ringförmige Messmembrandichtfläche aufweist;
- mindestens einen Prozessanschlusskörper, welcher eine vorzugsweise ringförmige Mediumsöffnung aufweist, durch welche die Messmembran mit dem Medium beaufschlagbar ist, wobei die Mediumsöffnung von einer Prozessanschlusskörperdichtfläche ringförmig umgeben ist;

- mindestens einen Dichtring nach einer zuvor beschriebenen Ausgestaltung, wobei der mindestens eine Dichtring zwischen der Messmembrandichtfläche und der Prozessanschlusskörperdichtfläche angeordnet und axial eingespannt ist.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Druckmessaufnehmers umfasst ferner einen Gehäusekörper in dem die Druckmesszelle, der Prozessanschlusskörper und der mindestens eine Dichtring angeordnet sind, und eine Einspannvorrichtung über die der Dichtring zwischen der

10 Messmembrandichtfläche und der Prozessanschlusskörperdichtfläche mit einer definierten axialen Vorspannkraft eingespannt ist. Insbesondere kann die Ausgestaltung vorsehen, dass die Einspannvorrichtung zumindest einen Gewinding und wenigstens eine Tellerfeder umfasst, wobei die wenigstens eine Tellerfeder zwischen einer der Messmembran abgewandten Seite des

15 Grundkörpers und einer Anschlagsfläche des Gewinderings angeordnet ist, sodass die definierte axiale Vorspannkraft durch den Gewinding einstellbar ist, wobei vorzugsweise zwischen der Tellerfeder und dem Grundkörper ein Keramikring angeordnet ist.

20 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Druckmessaufnehmers sieht vor, dass die axiale Vorspannkraft anhand eines spezifizierten Nenndruckbereichs und/oder eines spezifizierten Überlastbereichs des Druckmessaufnehmers festgelegt ist. Insbesondere kann die Ausgestaltung vorsehen, dass die axiale Vorspannkraft derartig gewählt ist, dass diese nicht unterhalb von 200 N und

25 oberhalb von 50 kN, bevorzugt nicht unterhalb von 250 N und oberhalb von 40 kN, besonders bevorzugt nicht unterhalb von 500 N und oberhalb von 20 kN liegt.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnung näher erläutert. Es

30 zeigt:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch einen Druckmessaufnehmer mit einem erfindungsgemäßen Dichtring im eingespannten Zustand.

Der in Figur 1 im Längsschnitt gezeigte zylindrische Druckmessaufnehmer umfasst prinzipiell eine zylindrische keramische Druckmesszelle, die nach einem kapazitiven Messprinzip arbeitet, einen Prozessanschlusskörper und den erfindungsgemäßen Dichtring, der in einem Gehäuse axial eingespannt ist. Die zylindrische keramische Druckmesszelle weist einen oxidkeramischen Werkstoff, wie bspw. Aluminiumoxid, auf.

Der in Fig. 1 im Querschnitt dargestellte erfindungsgemäße Dichtring 1 umfasst hierbei einen zylindrischen keramischen inneren Ringkörper 2 mit einer ersten mittleren Höhe, und einen den inneren Ringkörper 2 eng umschließenden zylindrischen äußeren metallischen, vorzugsweise Titan aufweisenden Ringkörper 3 mit einer zweiten mittleren Höhe.

Erfindungsgemäß sind die erste und zweite mittlere Höhe der Ringkörper 2 und 3 so gewählt, dass die zweite mittlere Höhe größer als die erste mittlere Höhe ist, so dass sich zumindest eine Stufe mit einem Höhenunterschied zwischen dem inneren und äußeren Ringkörper ergibt. Als besonders vorteilhaft hat sich ein Höhenunterschied im Bereich von 50 bis 150 µm zwischen der mittleren Höhe des äußeren und des inneren Ringkörpers erwiesen.

Der äußere und der innere Ringkörper 2 und 3 können, wie in Fig. 1 dargestellt, über eine Passung 5 miteinander verbunden sein. Die Passung 5 ist dabei vorzugsweise derartig ausgebildet, dass der innere Ringkörper 2 an einer äußeren Mantelfläche im Querschnitt eine zumindest teilweise konvexe Form und der äußere Ringkörper 3 an einer inneren Mantelfläche im Querschnitt eine zumindest teilweise konkave Form aufweist, so dass der innere Ringkörper 2 über die konvexe Form in die konkave Form des äußeren Ringkörpers 3 eingreift. Die Passung kann ferner derartig ausgeführt sein, dass der äußere und innere Ringkörper so zueinander angeordnet sind, dass sich an einer Oberseite eine erste Stufe und an einer der Oberseite abgewandten Rückseite eine zweite Stufe ausbildet, welche idealerweise im Wesentlichen einen gleichen Höhenunterschied aufweisen. Hierbei hat sich ein Höhenunterschied von in etwa 50 µm sowohl für die erste als auch die zweite Stufe als besonders geeignet herausgestellt.

Der in Fig. 1 dargestellte Dichtring umfasst ferner eine Polymerhülle 4, welche den inneren und den äußeren Ringkörper 2 und 3 zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig umgibt. Die Polymerhülle 4 weist ein Flourpolymer, beispielsweise PTFE, FEP oder PFA, welches eine gewisse Medien- und Temperaturbeständigkeit besitzt, auf. Die Polymerhülle 4 ist hinsichtlich ihrer mittleren Stärke derartig an die zumindest eine Stufe angepasst, dass die Hülle die Stufe im eingespannten Zustand zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig bekleidet. In dem Fall, dass die Hülle 4 die zumindest eine Stufe vollständig bekleidet, ist somit kein Spalt bzw. keine Ritze mehr vorhanden, was eine von mehreren Anforderungen für den Einsatz in hygienischen Anwendungen darstellt. Sind die weiteren Anforderungen für den Einsatz in hygienischen Anwendungen, wie z.B. dass die Polymerhülle nicht in den Prozess „fließen“ darf, erfüllt, kann der Dichtring in solchen Anwendungen prinzipiell eingesetzt werden. Es versteht sich von selbst, dass in dem Fall, dass der Dichtring 1 eine erste und eine zweite Stufe aufweist, die Polymerhülle 4 derartig ausgeführt ist, dass diese sowohl die erste als auch die zweite Stufe zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig bedeckt.

Hierzu weist die Polymerhülle 4 eine mittlere Stärke im nicht geflossenen Zustand bzw. nicht gealterten Zustand von nicht weniger als 20 µm und nicht mehr als 1000 µm, bevorzugt nicht weniger als 20 µm und nicht mehr als 500 µm auf. Als besonders vorteilhaft hinsichtlich der Dichteffizienz hat sich in Kombination mit dem zuvor angegebenen Höhenunterschied im Bereich von 50 bis 150 µm eine mittlere Stärke von nicht weniger als 50 µm, vorzugsweise weniger als 30 µm, besonders bevorzugt nicht weniger als 20 µm und eine mittlere Stärke von nicht mehr als 200 µm herausgestellt. Für eine besonders effektive Dichtung sollte die mittlere Stärke der Polymerhülle größer sein als der Höhenunterschied zwischen der ersten und zweiten Stufe.

Im geflossenen bzw. gealterten Zustand weist die Polymerhülle 4 eine mittlere Stärke von nicht weniger als 1 µm und nicht mehr als 1000 µm, besonders bevorzugt nicht weniger als 5 µm und nicht mehr als 200 µm, ganz besonders bevorzugt nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 150 µm auf.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass der Höhenunterschied zwischen dem inneren und äußeren Ringkörper 2 und 3 in Wechselwirkung zu der mittleren Stärke der Polymerhülle 4 steht. Dies bedingt, dass der Höhenunterschied zwischen der ersten und zweiten mittleren Höhe der Ringkörper 2 und 3 und die Stärke der Polymerhülle 4 derartig zueinander angepasst sind, dass nach einem Fließvorgang der Polymerhülle 4 unter einer Temperatur und Pressung sowohl der Abschnitt zwischen dem äußeren Ringkörper 3 und einem Gegenkörper als auch der Abschnitt zwischen dem inneren Ringkörper und dem Gegenkörper zur Dichtung beitragen. Auf diese Weise kann eine Undichtigkeit bzw. Leckage vermieden werden, da auch in dem Fall, dass im mechanisch stärker beanspruchten Abschnitt zwischen dem äußeren Ringkörper 3 und dem Gegenkörper die Dichtung versagen sollte, z.B. aufgrund von starkem Fließen der Polymerhülle 4, die Dichtung im Abschnitt zwischen dem inneren Ringkörper und dem Gegenkörper trotzdem funktionstauglich ist bzw. bleibt.

Der erfindungsgemäße Dichtring 1 ist in einem Gehäuse (nicht dargestellt in Fig. 1) des Druckmessaufnehmers 6 axial eingespannt. Das Gehäuse weist für gewöhnlich ein metallisches Material, welches vorzugsweise korrosionsbeständig ist, beispielsweise Edelstahl, auf. In dem Gehäuse sind in axialer Richtung die Druckmesszelle 7, der erfindungsgemäße Dichtring 1 und ein Prozessanschlusskörper 11 angeordnet. Der Prozessanschlusskörper 11 weist eine ringförmige Mediumsöffnung auf, durch welche die Messmembran 9 der Druckmesszelle 7 mit einem Medium beaufschlagbar ist, so dass ein Mediendruck des Mediums messbar ist. Typischerweise umfasst der Prozessanschlusskörper 11 an einer äußeren Mantelfläche ein Gewinde, über welches er in ein an einer ersten Stirnseite des Gehäuses befindliches erstes Innengewinde des Gehäuses eingreift. Alternativ, bspw. bei hygiensichen Anwendungen, umfasst der Prozessanschlusskörper 11 kein Gewinde, sondern wird frontbündig über ein Klemmmechanismus (Clamp-on) befestigt. Ferner definiert der Prozessanschlusskörper 11 eine ringförmige Prozessanschlusskörperdichtfläche auf der der erfindungsgemäße Dichtring 1 aufsitzt, so dass ein Innenraum des Gehäuses gegen die Mediumsöffnung abgedichtet ist.

Vorzugsweise weist die Messmembran 9 ein erstes Material mit einem ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten und der metallische äußere Ringkörper 3 des Dichtrings 1 ein zweites Material mit einem zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf, wobei der erste und der zweite thermische Ausdehnungskoeffizient derartig aneinander angepasst sind, dass
5 der erste und der zweite thermische Ausdehnungskoeffizient nicht mehr als 20%, bevorzugt nicht mehr als 15%, besonders bevorzugt nicht mehr als 13% voneinander abweichen.

10 Zum Abdichten weist der Druckmessaufnehmer 6 ferner eine Einspannvorrichtung, mittels derer der Dichtring zwischen der Messmembrandichtfläche und der Prozessanschlusskörperfläche eingespannt ist, auf. Über die Einspannvorrichtung wird eine axiale Vorspannkraft in Abhängigkeit eines Nenndruckbereiches für den der Druckmessaufnehmer
15 vorgesehen ist, festgelegt. Die Einspannvorrichtung ist in Fig. 1 exemplarisch durch einen Pfeil angedeutet. Die axiale Vorspannkraft ist dabei durch die Einspannvorrichtung derartig festgelegt, dass diese prinzipiell in einem Bereich von in etwa 500 N bis 5,5 kN liegt. Als besonders praktikabel haben sich ein erster Bereich von in etwa 750 N bis 1050 N für einen
20 Druckmessaufnehmer mit einem Druckbereich von 100 mbar und ein zweiter Bereich von in etwa 4,95 kN bis 5,05 kN für einen Druckmessaufnehmer mit einem Druckbereich von 100 bar erwiesen. So kann bspw. ein Druckmessaufnehmer, welcher für einen Nenndruckbereich bis 100 mbar vorgesehen ist, eine axiale Vorspannung im Bereich von in etwa 750 N bis
25 1050 N, und ein Druckmessaufnehmer 6, welcher für einen Nenndruckbereich bis 100 bar vorgesehen ist, eine axiale Vorspannung im Bereich von 4,95 kN bis 5,05 kN aufweisen.

Die Einspannvorrichtung kann beispielsweise einen Gewinding und
30 wenigstens eine Tellerfeder (nicht in Fig. 1 dargestellt) umfassen. Der Gewinding kann an einer äußeren Mantelfläche ein Gewinde, über welches er in ein an einer der ersten Stirnseite abgewandten zweiten Stirnseite befindliches zweites Innengewinde des Gehäuses eingreift, aufweisen. Über den Gewinding und die wenigstens eine Tellerfeder, welche zwischen dem

Gewinding und dem Grundkörper angeordnet ist bzw. sind, wird der Dichtring mit der axialen Vorspannkraft vorgespannt.

Als vorteilhaft hat es sich ebenfalls erwiesen, wenn die Einspannvorrichtung
5 zusätzlich auch einen Keramikring aufweist, welcher in dem Gehäuse
zwischen dem Grundkörper und der Tellerfeder angeordnet ist, um auch im
eingespannten Zustand eine Anpassung der thermischen
Ausdehnungskoeffizienten zu erzielen. Selbstverständlich können auch
anstelle des Gewinderings und der Tellerfeder beliebige andere
10 Einspannmechanismen zum Einsatz kommen.

Bezugszeichenliste

1	Dichtring
2	Innerer Ringkörper
3	Äußerer Ringkörper
4	Polymerhülle
5	Passung
6	Druckmessaufnehmer
7	Druckmesszelle
8	Grundkörper
9	Messmembran
10	Umlaufende Fügestelle
11	Prozessanschlusskörper

Patentansprüche

1. Dichtring (1) zum Dichten im axial eingespannten Zustand, umfassend:
- einen ringförmigen keramischen inneren Ringkörper (2) mit einer im Querschnitt ersten mittleren Höhe, und
 - einen ringförmigen metallischen äußeren Ringkörper (3) mit einer im Querschnitt zweiten mittleren Höhe, wobei der äußere Ringkörper (3) den inneren Ringkörper (2) eng umschließt und die zweite mittlere Höhe größer als die erste mittlere Höhe ist.
2. Dichtring nach Anspruch 1, ferner umfassend:
- eine ringförmige den inneren und den äußeren Ringkörper (2, 3) zumindest teilweise umschließende Polymerhülle (4).
3. Dichtring nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Polymerhülle (4) derartig ausgebildet ist, dass sie zumindest eine Stufe, die sich aufgrund der unterschiedlichen ersten mittleren Höhe und der zweiten mittleren Höhe ergibt, zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig bekleidet.
4. Dichtring nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Polymerhülle (4) ein Flourpolymer, insbesondere PTFE, FEP oder PFA, aufweist und die Polymerhülle (4) vorzugsweise eine mittlere Stärke im nicht geflossenen bzw. nicht gealterten Zustand von nicht weniger als 20 µm und nicht mehr als 1000 µm, besonders bevorzugt nicht weniger als 20 µm und nicht mehr als 500 µm, ganz besonders bevorzugt nicht weniger als 30 µm und nicht mehr als 200 µm aufweist.
5. Dichtring nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Polymerhülle (4) ein Flourpolymer, insbesondere PTFE, FEP oder PFA, aufweist und die Polymerhülle (4) vorzugsweise eine mittlere Stärke im nicht geflossenen bzw. nicht gealterten Zustand von nicht weniger als 50 µm und nicht mehr als 1000 µm, besonders bevorzugt nicht weniger als 50 µm und nicht mehr als 500 µm, ganz besonders bevorzugt nicht weniger als 30 µm und nicht mehr als 200 µm aufweist.

6. Dichtring nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Polymerhülle (4) ein Flourpolymer, insbesondere PTFE, FEP oder PFA, aufweist und die Polymerhülle (4) vorzugsweise eine mittlere Stärke im geflossenen bzw. gealterten Zustand von nicht weniger als 1 μm und nicht mehr als 1000 μm , besonders bevorzugt nicht weniger als 5 μm und nicht mehr als 200 μm , ganz besonders bevorzugt nicht weniger als 10 μm und nicht mehr als 150 μm aufweist.
7. Dichtring nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der innere und der äußere Ringkörper (2, 3) über eine Passung (5) miteinander verbunden sind, wobei die Passung (5) vorzugsweise derartig ausgebildet ist, dass der innere Ringkörper (2) an einer zum äußeren Ringkörper (3) gewandten Außenfläche im Querschnitt zumindest teilweise eine konvexe Form und der äußere Ringkörper (3) an einer zum inneren Ringkörper (2) gewandten Innenfläche im Querschnitt zumindest teilweise eine konkave Form aufweist.
8. Dichtring nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Passung derartig ausgeführt ist, dass der innere und der äußere Ringkörper so zueinander angeordnet sind, dass sich an einer Oberseite eine erste Stufe zwischen dem inneren und dem äußeren Ringkörper ergibt und an einer der Oberseite abgewandten Rückseite eine zweite Stufe ergibt, wobei vorzugsweise die erste Stufe und die zweite Stufe im Wesentlichen einen gleichen Höhenunterschied aufweisen.
9. Dichtring nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der äußere Ringkörper (3) Titan umfasst.
10. Druckmessaufnehmer (6), zumindest umfassend:
- eine, insbesondere keramische Druckmesszelle (7) mit einem Grundkörper (8) und zumindest einer Messmembran (9), die entlang einer umlaufenden Fügestelle (10) mit dem Grundkörper (8) verbunden und mit einem Medium beaufschlagbar ist, wobei die Messmembran (9) in ihrem Randbereich eine ringförmige Messmembrandichtfläche aufweist;

5 - mindestens einen Prozessanschlusskörper (11), welcher eine vorzugsweise ringförmige Mediumsöffnung aufweist, durch welche die Messmembran (9) mit dem Medium beaufschlagbar ist, wobei die Mediumsöffnung von einer Prozessanschlusskörperdichtfläche ringförmig umgeben ist;

10 - mindestens einen Dichtring (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der mindestens eine Dichtring (1) zwischen der Messmembrandichtfläche und der Prozessanschlusskörperdichtfläche angeordnet und axial eingespannt ist.

15 11. Druckmessaufnehmer nach Anspruch 10, ferner umfassend einen Gehäusekörper in dem die Druckmesszelle (7), der Prozessanschlusskörper (11) und der mindestens eine Dichtring (1) angeordnet sind, und eine Einspannvorrichtung über die der Dichtring (1) zwischen der Messmembrandichtfläche und der Prozessanschlusskörperdichtfläche mit einer definierten axialen Vorspannkraft eingespannt ist.

20 12. Druckmessaufnehmer nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Einspannvorrichtung zumindest einen Gewinding und wenigstens eine Tellerfeder umfasst, wobei die wenigstens eine Tellerfeder zwischen einer der Messmembran abgewandten Seite des Grundkörpers (8) und einer Anschlagfläche des Gewinderings angeordnet ist, sodass die definierte axiale Vorspannkraft durch den Gewinding einstellbar ist, wobei vorzugsweise
25 zwischen der Tellerfeder und dem Grundkörper ein Keramikring angeordnet ist.

30 13. Druckmessaufnehmer nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die axiale Vorspannkraft anhand eines spezifizierten Nenndruckbereichs und/oder eines spezifizierten Überlastbereichs des Druckmessaufnehmers festgelegt ist.

35 14. Druckmessaufnehmer nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die axiale Vorspannkraft derartig gewählt ist, dass diese nicht unterhalb von 200 N und oberhalb von 50 kN, bevorzugt nicht unterhalb von 250 N und oberhalb

von 40 kN, besonders bevorzugt nicht unterhalb von 500 N und oberhalb von 20 kN liegt.

1/1

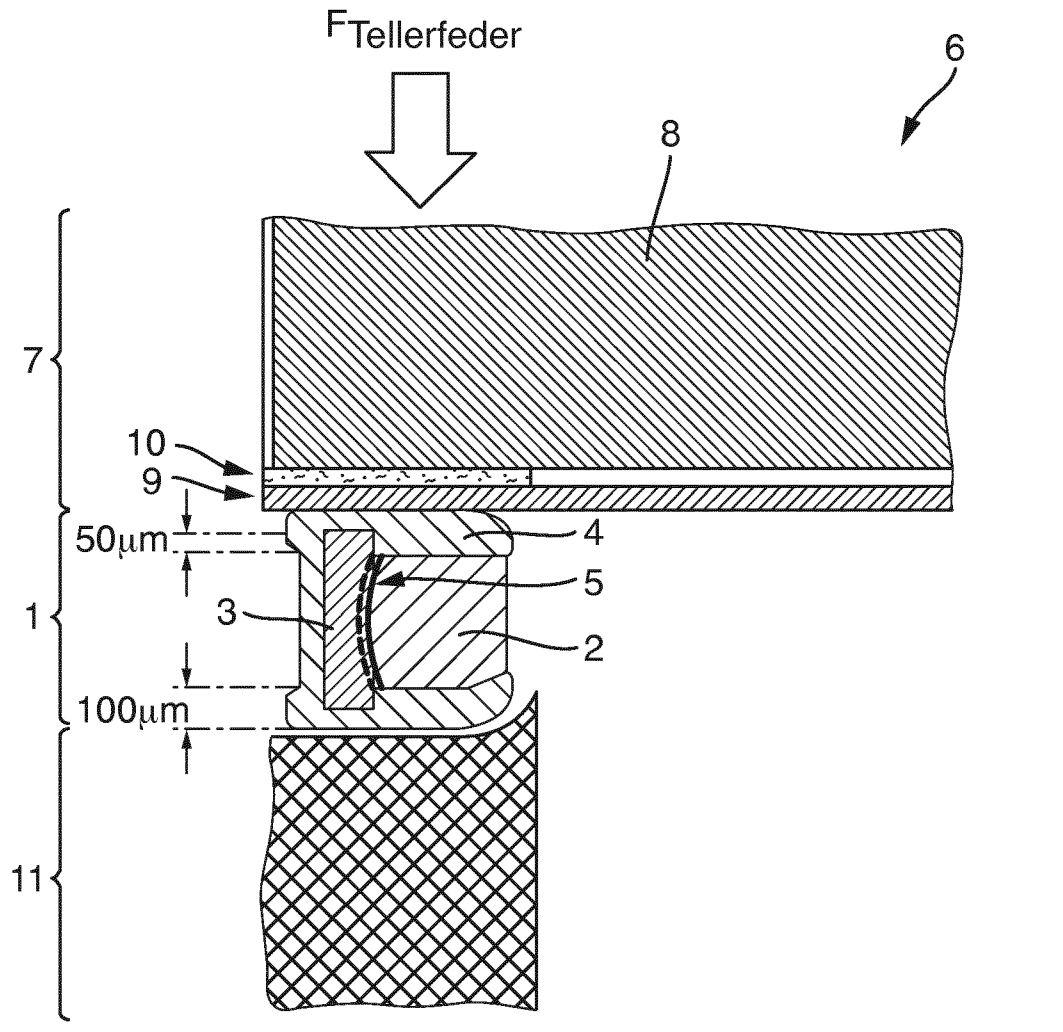


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/081129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16J15/10 F16J15/12 G01L19/14
ADD.

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)

F16J 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2014 106704 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 19 November 2015 (2015-11-19) paragraph [0039] - paragraph [0079]; figure 7	1-14
A	DE 10 2013 111910 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 30 April 2015 (2015-04-30) paragraph [0034] - paragraph [0043]; figures 1, 2	1-14
A	DE 102 23 588 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraph [0024] - paragraph [0037]; figure 1	10-14
	----- -/-	



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

31 January 2018

Date of mailing of the international search report

08/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grunfeld, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/081129

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/174681 A1 (DREWES ULFERT [DE] ET AL) 12 July 2012 (2012-07-12) paragraph [0027]; figure 2 -----	10-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/081129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014106704 A1	19-11-2015	NONE	
DE 102013111910 A1	30-04-2015	NONE	
DE 10223588 A1	10-08-2006	NONE	
US 2012174681 A1	12-07-2012	DE 102009027742 A1	27-01-2011
		EP 2454574 A1	23-05-2012
		US 2012174681 A1	12-07-2012
		WO 2011006741 A1	20-01-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16J15/10 F16J15/12 G01L19/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16J 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 106704 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 19. November 2015 (2015-11-19) Absatz [0039] - Absatz [0079]; Abbildung 7 -----	1-14
A	DE 10 2013 111910 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 30. April 2015 (2015-04-30) Absatz [0034] - Absatz [0043]; Abbildungen 1, 2 -----	1-14
A	DE 102 23 588 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) Absatz [0024] - Absatz [0037]; Abbildung 1 -----	10-14
A	US 2012/174681 A1 (DREWES ULFERT [DE] ET AL) 12. Juli 2012 (2012-07-12) Absatz [0027]; Abbildung 2 -----	10-14
☐ 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
31. Januar 2018		08/02/2018
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 Grunfeld, David

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/081129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014106704 A1	19-11-2015	KEINE	
DE 102013111910 A1	30-04-2015	KEINE	
DE 10223588 A1	10-08-2006	KEINE	
US 2012174681 A1	12-07-2012	DE 102009027742 A1	27-01-2011
		EP 2454574 A1	23-05-2012
		US 2012174681 A1	12-07-2012
		WO 2011006741 A1	20-01-2011