(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
5. Februar 2015 (05.02.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/014899 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01M 3/00 (2006.01) *G01L 19/08* (2006.01)
G01M 3/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066391

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2014 (30.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 278.7
2. August 2013 (02.08.2013) DE

(71) Anmelder: **INFICON GMBH** [DE/DE]; Bonner Str. 498, 50968 Köln (DE).

(72) Erfinder: **DECKER, Silvio**; Hammerschmidtstr. 39, 50999 Köln (DE).

(74) Anwalt: **VON KREISLER SELTING WERNER**; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

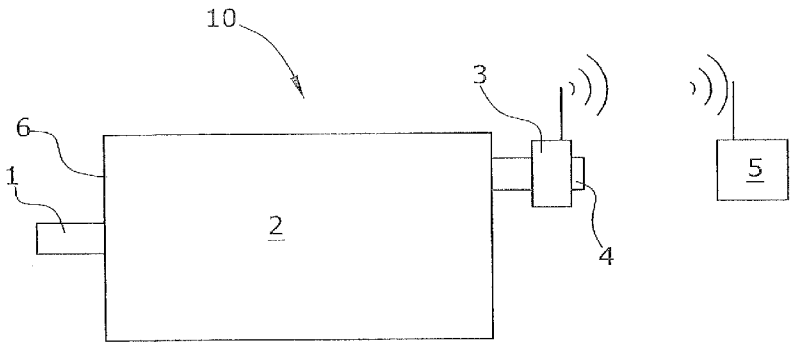
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title**: TEST LEAK DEVICE HAVING AN INTEGRATED PRESSURE SENSOR

(54) **Bezeichnung** : PRÜFLECKVORRICHTUNG MIT INTEGRIERTEM DRUCKSENSOR



Figur

(57) **Abstract**: A test leak device (10) for calibrating or testing leak detection equipment, said test leak device having a pressurized gas container (2) that has an inlet (4) for filing in a test gas and a leak (1) that has a predefined leak rate, is characterized in that the test leak device has an integrated pressure sensor (3) that monitors the pressure in the pressurized gas container (2) and is designed for the wireless transmission of the measured pressure values to a receiver (5).

(57) **Zusammenfassung**: Eine Prüfleckvorrichtung (10) zum Kalibrieren oder Testen von Lecksuchgeräten, mit einem Druckgasbehälter (2), der einen Einlass (4) zum Befüllen mit einem Prüfgas und ein Leck (1) mit einer vorgegeben Leckrate aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfleckvorrichtung einen integrierten, den Druck in dem Druckgasbehälter (2) überwachenden Drucksensor (3) aufweist und zum drahtlosen Senden der gemessenen Druckwerte an einen Empfänger (5) ausgebildet ist.

WO 2015/014899 A1

Prüfleckvorrichtung mit integriertem Drucksensor

Die Erfindung betrifft eine Prüfleckvorrichtung zum Kalibrieren oder Testen von Lecksuchgeräten.

Prüfleckvorrichtungen weisen einen Druckgasbehälter auf, der über einen Einlass mit Prüfgas befüllt und druckbeaufschlagt wird. Der Druckgasbehälter ist mit einem Leck mit einer vorgegebenen Leckrate versehen. Das durch das Prüfleck austretende Prüfgas strömt mit der vorgegebenen Leckrate aus. Das ausströmende Prüfgas kann mit einem Lecksuchgerät zur Überprüfung dessen Funktionsgenauigkeit oder zu dessen Kalibrierung gemessen werden.

Bei einem Prüfleck ist die vorgegebene Leckrate von entscheidender Bedeutung und darf über der Zeit nicht variieren. Die Leckrate wird von dem Druck in dem Druckgasbehälter, von der Gastemperatur und dem Volumen des

Druckgasbehälters beeinflusst. Bislang wurden Prüflecks mit hohem Druck beaufschlagt und das Volumen des Druckgasbehälters dabei so groß gewählt, dass die Leckratenänderung aufgrund des Druckverlustes gering ist.

Es ist auch bekannt, die Temperatur über den Lebenszyklus des Testlecks aufzuzeichnen und die Leckrate anhand theoretischer Annahmen über den Druckverlust im Prüfleck zu berechnen. Eine direkte Messung des Drucks war bislang nachteilig, weil die eingesetzen Druckmessinstrumente vergleichsweise groß und teuer sind und eine Kabelverbindung zur Datenübertragung und zur Stromversorgung benötigen. Eine Berechnung der aktuellen Leckrate über theoretische Annahmen des Druckverlustes auf Basis der gemessenen Temperatur birgt die Gefahr, dass große Temperaturschwankungen oder unvorhergesehene Druckverluste zu großen Fehlern führen. Fehler, die aus groben Undichtigkeiten am Prüfleck resultieren, lassen sich mit dieser Methode nicht aufdecken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Überwachung der Leckrate einer Prüfleckvorrichtung zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Prüfleckvorrichtung ist definiert durch Anspruch 1.

Die Prüfleckvorrichtung weist einen integrierten, den Druck in dem Druckgasbehälter überwachenden Drucksensor auf und ist zum drahtlosen Senden der gemessenen Druckwerte an einen Empfänger ausgebildet. Dadurch ist es möglich, auf eine komplizierte Berechnung der Leckrate zum Beispiel auf Basis von gemessenen Temperaturen zu verzichten, und die jeweils aktuelle Leckrate unabhängig von dem Füllzustand des Druckgasbehälters zu bestimmen. Die Druckmesswerte können drahtlos ausgelesen werden, so dass das Prüfleck mobil zum Beispiel zum Kalibrieren mehrerer Geräte an verschiedenen Orten

einsetzbar ist. Der Druck in dem Druckgasbehälter kann überwacht werden und ein Druckverlust und somit fehlerhafte Kalibriervorgänge erkannt werden.

Der Drucksensor ist vorzugsweise am Einlass, zum Beispiel an einem Einlassventil angebracht. Der an diesem Ventil gemessene Druck wird drahtlos an einen räumlich entfernten Empfänger übertragen, der zum drahtlosen Empfangen der Druckmesswerte ausgebildet ist. Der Empfänger kann Teil der Prüfleckvorrichtung sein und darüber hinaus auch zum funkgesteuerten Starten des Kalibriervorganges oder zum Betätigen des Einlassventils ausgebildet sein. Hierzu ist die Prüfleckvorrichtung vorteilhafterweise auch zum Empfangen von Signalen von dem Empfänger ausgebildet.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Prüfleckvorrichtung einen Speicher, zum Beispiel elektrisch oder magnetisch, aufweist, in dem die Leckrate des Prüflecks hinterlegt ist. Die Prüfleckvorrichtung sollte dann dazu ausgebildet sein, die gespeicherte Leckrate an den Empfänger drahtlos zu übermitteln, zum Beispiel per Funk mit Hilfe der RFID-Technik. Bei dem Speicher kann es sich in diesem Fall um einen RFID-Chip handeln.

Vorzugsweise ist der Drucksensor mit einer den Sensor speisenden Batterie versehen, deren Lebensdauer größer als die Nutzungsdauer für das Prüfleck ist.

Im Folgenden wird anhand der Figur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung der Prüfleckvorrichtung.

Die Prüfleckvorrichtung 10 weist einen Druckgasbehälter 2 auf, in dessen Wand 6 das Prüfleck 1 in Form eines Kapillarlecks oder eines Permeationslecks mit konstanter, vorgegebener Leckrate ausgebildet ist. Auf der dem Leck 1 gegenüberliegenden Seite ist der Druckgasbehälter 2 mit einem Einlass 4 in Form

eines Befüllventils versehen. Durch den Einlass 4 wird der Druckgasbehälter 2 mit druckbeaufschlagtem Prüfgas befüllt.

Der Einlass 4 ist mit einem Drucksensor 3 versehen, der den Gasdruck innerhalb des Druckgasbehälters 2 misst und drahtlos an einen Empfänger 5 übermittelt. Der Drucksensor 3 ist mit einer Batterie versehen, deren Lebensdauer die Nutzungsdauer der Prüfleckvorrichtung 10 übersteigt. Die Messwerte des Drucksensors 3 werden permanent an den Empfänger 5 ausgesendet, so dass eine dauerhafte, räumlich unabhängige Überwachung des Drucks in dem Druckgasbehälter 2 ermöglicht ist, um Abweichungen von der vorgegebenen Leckrate möglichst frühzeitig zu erkenen.

Die Prüfleckvorrichtung 10 ist mit einem in der Figur nicht dargestellten Speicher in Form eines RFID-Chips versehen, in dem der Leckratenwert für das Leck 1 gespeichert ist. Der Empfänger 5 ist in der Lage, auch den gespeicherten Leckratenwert auszulesen. Auf diese Weise können in nur einem Gerät – nämlich dem Empfänger 5 – Abweichungen von der Leckrate räumlich unabhängig und zuverlässig erkannt werden.

Patentansprüche

1. Prüfleckvorrichtung (10) zum Kalibrieren oder Testen von Lecksuchgeräten, mit einem Druckgasbehälter (2), der einen Einlass (4) zum Befüllen mit einem Prüfgas und ein Leck (1) mit einer vorgegeben Leckrate aufweist,

   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

   die Prüfleckvorrichtung einen integrierten, den Druck in dem Druckgasbehälter (2) überwachenden Drucksensor (3) aufweist und zum drahtlosen Senden der gemessenen Druckwerte an einen Empfänger (5) ausgebildet ist.

2. Prüfleckvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (3) an dem Einlass (4) eingeordnet ist.

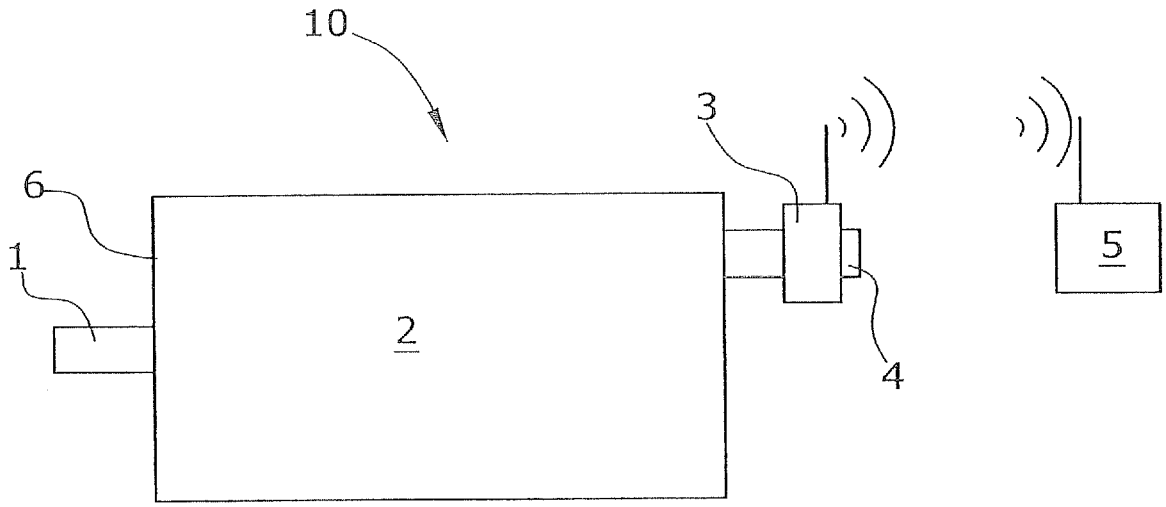
3. Prüfleckvorrichtung (10), dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfleckvorrichtung einen räumlich entfernten Empfänger (5) aufweist, der zum drahtlosen Empfangen der Druckmesswerte ausgebildet ist.

4. Prüfleckvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor zum Empfangen drahtloser Signale ausgebildet ist und eine durch drahtlos übertragene Befehle aktivierbare Steuereinrichtung zum Öffnen und Schließen des Einlasses (4) aufweist.

5. Prüfleckvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Leck (1) ein Kapillarleck oder ein Permeationsleck in einer Wand (6) des Druckgasbehälters (2) ist.

6. Prüfleckvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfleckvorrichtung (10) einen drahtlos auslesbaren Speicher aufweist, in dem die Leckrate des Lecks (1) gespeichert ist, und zum drahtlosen Senden der gespeicherten Daten ausgebildet ist.

7. Prüfleckvorrichtung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher ein RFID-Chip ist, wobei der Empfänger (5) auch zum Empfangen der RFID-Daten ausgebildet ist.



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01M3/00 G01M3/28 G01L19/08
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)
G01M G01L F17D

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.
Y	JP H05 5671 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP) 14 January 1993 (1993-01-14) abstract; figures	1-7
Y	US 2010/326165 A1 (RAUWORTH TIMOTHY A [US] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30) abstract; figures paragraphs [0006], [0011], [0016] - [0024]	1-7
Y	US 8 448 498 B1 (KELLEY ANTHONY R [US]) 28 May 2013 (2013-05-28) abstract; figures column 2, line 35 - line 63 column 3, line 63 - column 5, line 13	1-7
A	US 4 899 574 A (POTTEIGER THOMAS M [US]) 13 February 1990 (1990-02-13) the whole document	1-7

☐ 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
24 November 2014	02/12/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Stavroulis, Stefanos

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/066391

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H055671 A	14-01-1993	JP H055671 A	14-01-1993
		JP 3065719 B2	17-07-2000
US 2010326165 A1	30-12-2010	NONE	
US 8448498 B1	28-05-2013	NONE	
US 4899574 A	13-02-1990	EP 0380863 A1	08-08-1990
		JP H02232544 A	14-09-1990
		US 4899574 A	13-02-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/066391

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01M3/00 G01M3/28 G01L19/08
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01M G01L F17D

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.
Y	JP H05 5671 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP) 14. Januar 1993 (1993-01-14) Zusammenfassung; Abbildungen	1-7
Y	US 2010/326165 A1 (RAUWORTH TIMOTHY A [US] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0006], [0011], [0016] - [0024]	1-7
Y	US 8 448 498 B1 (KELLEY ANTHONY R [US]) 28. Mai 2013 (2013-05-28) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 63 Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 13	1-7
A	US 4 899 574 A (POTTEIGER THOMAS M [US]) 13. Februar 1990 (1990-02-13) das ganze Dokument	1-7

☐ 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
24. November 2014	02/12/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Stavroulis, Stefanos

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/066391

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H055671 A	14-01-1993	JP H055671 A	14-01-1993
		JP 3065719 B2	17-07-2000
US 2010326165 A1	30-12-2010	KEINE	
US 8448498 B1	28-05-2013	KEINE	
US 4899574 A	13-02-1990	EP 0380863 A1	08-08-1990
		JP H02232544 A	14-09-1990
		US 4899574 A	13-02-1990