

(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
09. November 2017 (09.11.2017)

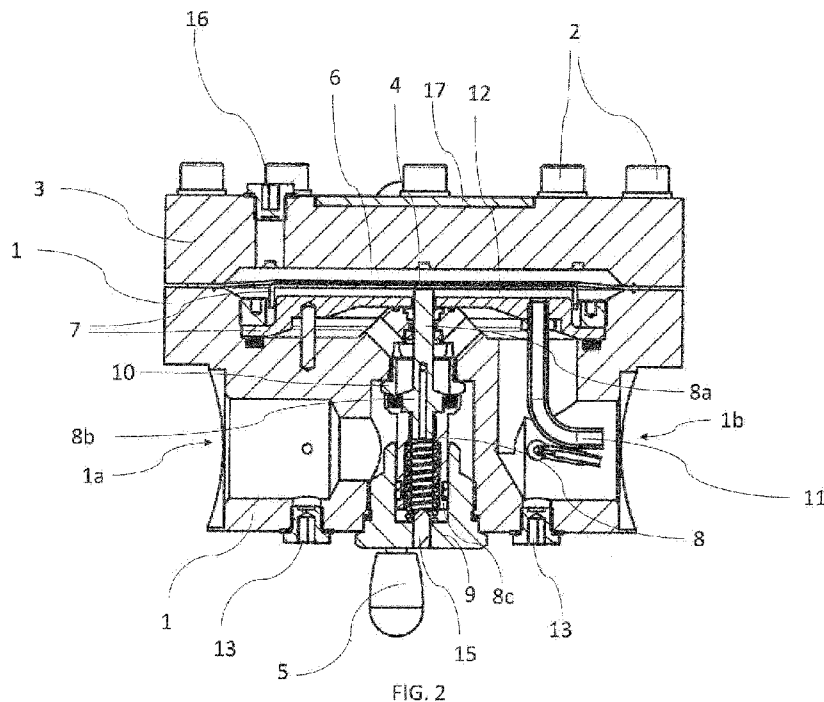


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/191171 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G05D 16/16 (2006.01) G05D 16/18 (2006.01)
G05D 16/20 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060495
- (22) Internationales Anmeldedatum:
03. Mai 2017 (03.05.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 108 448.4
06. Mai 2016 (06.05.2016) DE
- (71) Anmelder: WITT GMBH & CO. HOLDING UND
HANDELS-KG [DE/DE]; Salinger Feld 4-8, 58454 Witten (DE).
- (72) Erfinder: BENDER, Martin; Wiesengrund 12, 44267 Dortmund (DE).
- (74) Anwalt: ISFORT, Olaf et al.; SCHNEIDERS & BEHRENDT, Huestraße 23, 44787 Bochum (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, 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,

(54) Title: DOME-LOADED PRESSURE REGULATOR

(54) Bezeichnung: DOMDRUCKREGLER



(57) Abstract: The invention relates to a dome-loaded pressure regulator for regulating gas pressure, having a housing (1), a fixed valve seat (10), a movable valve body (8), a closing spring (9) acting on the valve body (8), and a diaphragm (4) connected to the valve body (8), said diaphragm (4) being able to be subjected to a control pressure, settable via a gas pressure spring, in the opening direction and to a secondary pressure in the closing direction. The problem addressed by the invention is that of sensing state parameters of the system and of integrating continuous functional testing and recording of the measured parameters into the pressure regulator. To solve this problem, the invention proposes at least one position sensor (15), by way of which the travel of the valve body (8) is able to be measured, and a sensor-system evaluation unit (17) integrated into the housing.



WO 2017/191171 A1

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)

(57) Zusammenfassung: Domdruckregler zum Regeln von Gasdruck, mit einem Gehäuse (1), einem feststehendem Ventilsitz (10), einem beweglichen Ventilkörper (8), einer auf den Ventilkörper (8) einwirkenden Schließfeder (9) und einer mit dem Ventilkörper (8) verbundenen Membran (4), die im Öffnungssinne mit einem über eine Gasdruckfeder einstellbaren Steuerdruck und im Schließsinne mit Sekundärdruck beaufschlagbar ist. Die Aufgabe der Erfindung ist es, Zustandsparameter des Systems zu erfassen und eine ständige Funktionsüberprüfung sowie eine Protokollierung der erhobenen Messwerte in den Druckregler zu integrieren. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung mindestens einen Wegsensor (15), durch den der Hub des Ventilkörpers (8) messbar ist, und eine in das Gehäuse integrierte Sensorik-Auswerteeinheit (17) vor.

Domdruckregler

5 Die Erfindung betrifft einen Domdruckregler zum Regeln von Gasdruck, mit einem Gehäuse, einem feststehendem Ventilsitz, einem beweglichen Ventilkörper, einer auf den Ventilkörper einwirkenden Schließfeder und einer mit dem Ventilkörper verbundenen Membran, die im Öffnungssinne mit einem über eine Gasdruckfeder einstellbaren Steuerdruck und im Schließsinne mit einem Sekundärdruck
10 beaufschlagbar ist.

Ein Domdruckregler dieser Art ist bekannt. Im Gegensatz zu vielen anderen Druckreglern arbeitet dieser Domdruckregler nicht mit einer mechanischen Feder, sondern mit einer Gasdruckfeder, die über ein Steuergas einstellbar ist. Als Steuergas kann entweder das zu regelnde Gas oder ein separates Gas eingesetzt
15 werden. Über die Gasdruckfeder lässt sich der benötigte Sekundärdruck einstellen. Der Primär- und Sekundärdruck wird jeweils über ein mechanisches Manometer erfasst und angezeigt. Weiterhin wird der Sekundärdruck am Ausgang des Domdruckreglers über eine Steuerleitung in eine zwischen Membran und Membranteller liegende Domkammer geleitet. Kommt es nun zu
20 Abweichungen des Sekundärdruckes stellt sich in der Domkammer umgehend der gleiche Druck ein. Da der Druck in der Domkammer dem der Gasdruckfeder über die Membran entgegenwirkt, wird das Ventil bei sinkendem Sekundärdruck weiter geöffnet bzw. bei steigendem Sekundärdruck weiter geschlossen, sodass sich letztendlich wieder der gewünschte Sekundärdruck einstellt. Bei
25 Abweichungen, die durch diese Maßnahme nicht mehr ausgeglichen werden können, kann der Sekundärdruck über die Gasdruckfeder neu eingestellt werden.

Ein solcher Domdruckregler ist durch die Rückkopplung des Sekundärdruckes in die Domkammer sehr gut dafür geeignet, Abweichungen im Sekundärdruck aufgrund von schwankendem Verbrauch oder schwankenden Vordrücken zu kompensieren. Auch bei extrem hohen oder niedrigen Durchflussleistungen weist er ein sehr stabiles Regelverhalten auf. Eine nahezu exakte Regulierung ist auch bei hohen Druckdifferenzen möglich, sodass in den meisten Fällen eine sonst übliche zweistufige Lösung nicht mehr nötig ist. Sobald sekundärseitig an der Entnahmestelle ein anderer Arbeitsdruck benötigt wird oder sich die Gas- und/oder Umgebungstemperatur signifikant ändert, kann über den Steuerdruck der Gasdruckfeder der Sekundärdruck nachjustiert werden.

Ein Problem eines solchen Domdruckreglers ist, dass durch die Messung von Primär- und Sekundärdruck nur der aktuelle Druck am Domdruckregler über Manometer angezeigt und der Sekundärdruck gegebenenfalls über den Steuerdruck der Gasdruckfeder nachgeregelt werden kann. Allerdings lässt sich der Auslöser für die Abweichung des Arbeitsdruckes auf Basis dieser beiden Messwerte nur sehr eingeschränkt feststellen. Zudem ist eine kontinuierliche Überwachung eines solchen Domdruckreglers nicht bzw. nur mit zusätzlichem Aufwand möglich. Somit werden temporäre Abweichungen des Arbeitsdruckes und mögliche temporäre Fehler im vor- und nachgelagerten Drucksystem oder im Domdruckregler selbst nicht erfasst. Eine Ereignisdiagnose ist daher nahezu nicht möglich.

Gerade die immer weiter voranschreitende Automatisierung sowie die höher und komplexer werdenden Anforderungen an Gasdrucksysteme in Industrieprozessen machen eine möglichst umfängliche und zeitnahe Funktionsüberprüfung, Funktionsprotokollierung und Ereignisdiagnose unentbehrlich.

Die Aufgabe der Erfindung ist daher, einen Domdruckregler bereit zu stellen, der weitere nützliche Zustandsparameter des Systems automatisch zu erfassen in der Lage ist, und eine ständige Funktionsüberprüfung sowie eine Protokollierung der erhobenen Messwerte in den Domdruckregler zu integrieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von einem Domdruckregler der eingangs genannten Art vor, mindestens einen Wegsensor

vorzusehen, durch den der Hub des Ventilkörpers messbar ist, sowie eine in das Gehäuse integrierte Sensorik-Auswerteeinheit.

Durch die Integration eines zusätzlichen Wegsensors lässt sich die momentane Ventilkörperauslenkung erfassen. Durch diese zusätzlichen Zustandsparameter kann auf die quantitativen Schwankungen im System geschlossen werden. Als Wegsensor kommt hier beispielsweise ein kapazitiver, induktiver, magnetischer oder optischer Wegsensor in Frage. Die Sensor-Auswerteeinheit zeichnet die Messwerte des Wegsensors auf. Somit können die quantitativen Schwankungen im Drucksystem des Domdruckreglers über einen kontinuierlichen längeren Zeitraum und mit wenig Aufwand protokolliert werden, sodass diese vom Bediener später ausgewertet werden können.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass zusätzlich mindestens ein an die Sensorik-Auswerteeinheit angeschlossener elektronischer Drucksensor zur Erfassung des Primärdruckes und/oder des Sekundärdruckes vorgesehen ist. Durch diese Sensorik lassen sich weitere Messdaten erheben. Mittels dieser Messdaten lässt sich neben der Quantität der Schwankungen im Drucksystem auch auf deren Ursache schließen. Die zusätzlichen Messdaten werden ebenfalls von der Sensor-Auswerteeinheit aufgezeichnet.

So können über einen elektronischen Drucksensor, der den Primärdruck erfasst, Schwankungen im vorgelagerten Drucksystem festgestellt werden, während über die Messdaten eines den Sekundärdruck erfassenden elektronischen Drucksensors Ungereimtheiten im Domdruckregler selbst detektiert werden.

Weiterhin ist es sinnvoll, wenn ein an die Sensorik-Auswerteeinheit angeschlossener Temperatursensor zur Erfassung der Umgebungstemperatur des Domdruckreglers vorgesehen ist. Da die Domdruckregler unter unterschiedlichen und vor allem auch stark schwankenden klimatischen Bedingungen eingesetzt werden, kann über den zusätzlichen Temperatursensor der Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Schwankungen im Gesamtdrucksystem erfasst werden.

Zweckmäßig ist es auch, wenn mindestens jeweils ein an die Sensorik-Auswerteeinheit angeschlossener Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des primärseitigen und/oder des sekundärseitigen Gases vorgesehen ist. Durch die zusätzliche Messung der Gastemperaturen lässt sich die Durchflussmenge und damit der Gasverbrauch genauer und kontinuierlich bestimmen, sodass durch ungewöhnliche Verbrauchswerte Leckagen oder andere ungewollte Gasverluste festgestellt werden können.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass ein an die Sensorik-Auswerteeinheit angeschlossener Drucksensor zur Erfassung des Steuerdrucks und ein Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Steuergases vorgesehen sind. Durch diese Messwerte lassen sich Auffälligkeiten bezüglich des Steuerdruckreglers erfassen.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Domdruckreglers sieht vor, dass die Sensoren an die Sensorik-Auswerteeinheit angeschlossen und im oder am Gehäuse des Domdruckreglers integriert sind. Durch diese Maßnahme bleibt die Installation des Domdruckreglers einfach, da kein zusätzlicher Verdrahtungsaufwand zum Anschluss der Sensoren an die Sensorik-Auswerteeinheit beim Einbau des Domdruckreglers entsteht.

Zweckmäßig sind die Messdaten der Auswerteeinheit über eine am Domdruckregler angeordnete Schnittstelle abrufbar. Dies kann durch eine grafische Schnittstelle, aber auch durch eine einfache Hardware-Schnittstelle realisiert sein. Somit können die unterschiedlichen Verläufe der Zustandsparameter, gegebenenfalls Korrelationskurven oder Ereignishistorien bei der Über- bzw. Unterschreitung von Grenzwerten dargestellt werden. Durch diese Maßnahme sind Wartungsmaßnahmen weitaus effektiver und damit häufiger und präziser durchführbar. Zudem kann aus den gewonnenen Messdaten auf den Verschleißstatus des Domdruckreglers aber auch der vor- und nachgelagerten Systeme geschlossen werden.

Besonders sinnvoll ist es, wenn die am Domdruckregler angeordnete Schnittstelle eine Funkschnittstelle ist. Durch diese alternativ oder zusätzlich zur graphischen Schnittstelle integrierte Funkschnittstelle lassen sich die Daten auch über ein vom

Wartungspersonal mitgeführten drahtlosen Anzeigemodul wie beispielsweise einem Smartphone oder Tablet-PC abrufen. Denkbar wäre bei einem entsprechend vorhandenen Daten-Netzwerk auch eine Fernwartung bzw. eine automatische Fernüberwachung des Domdruckreglers über diese Schnittstelle.

- 5 Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: schematisch eine 3D-Ansicht eines Domdruckreglers gemäß der Erfindung;

10 Figur 2: schematisch einen Längsschnitt durch den Domdruckregler im geschlossenen Schaltzustand aus Figur 1.

In den Zeichnungen ist das Gehäuse des Domdruckreglers mit dem
15 Bezugszeichen 1 bezeichnet. Das Gehäuse 1 weist ein primärseitiges Anschlussende 1a auf, das mit einer nicht dargestellten ankommenden Rohrleitung eines vorgelagerten Druckverteilungssystems verbunden werden kann, und ein sekundärseitiges Anschlussende 1b, an das ein ebenfalls nicht dargestelltes nachgelagertes Druckverteilungssystem oder direkt ein
20 Endverbraucher angeschlossen werden kann. Zudem ist das Gehäuse 1 mittels Schrauben 2 mit einem Gehäuse-Deckel 3 verbunden. Zwischen Gehäuse 1 und Gehäuse-Deckel 3 ist eine Membran 4 druckdicht gelagert. Diese Membran 4 besteht aus einem Elastomer.

Des Weiteren ist ein Antrieb 5 dargestellt. Dieser Antrieb 5 wird in diesem
25 Ausführungsbeispiel manuell betrieben. Ein elektrischer oder pneumatischer Antrieb wäre aber ebenfalls möglich. Über den Antrieb 5 kann mittels eines Steuergases der Druck am sekundärseitigen Anschlussende 1b eingestellt werden. Als Steuergas kann entweder das zu regelnde Gas oder ein separates Gas eingesetzt werden. Das Steuergas wird hierzu in eine zwischen Membran 4
30 und Gehäuse-Deckel 3 liegende Druckkammer 6 geleitet. Die mit dem Druck des

Steuergases beaufschlagte Membran 4 überträgt ihren Hub über einen zweiteiligen Membranteller 7 auf einen Ventilkörper 8. Der Ventilkörper 8 besteht aus einem Ventilschaft 8a, einem Ventilteller 8b und einem Ventilstößel 8c.

5 Im in der Figur 2 dargestellten geschlossenen Schaltzustand sperrt der Ventilkörper 8 den Gasdurchfluss durch den Domdruckregler, indem er mittels einer Schließfeder 9 den Ventilteller 8b gegen einen Ventilsitz 10 drückt. Wird der Steuergasdruck nun soweit erhöht, dass die Kraft der Schließfeder 9 überwunden wird, bewegt sich der Ventilkörper 8 vom Ventilsitz 10 weg und der Domdruckregler öffnet. Über eine weitere Erhöhung des Steuerdruckes kann
10 dann der Sekundärdruck am sekundärseitigen Anschlussende 1b auf den Sollwert eingestellt werden. Der Hub des Ventilkörpers 8 ist durch die Form des Membrantellers 7 begrenzt.

Durch eine Steuerleitung 11 wird der Sekundärdruck in eine zwischen Gehäuse 1 und Membran 4 bzw. Membranteller 7 liegende Domkammer 12 übertragen.
15 Somit ist der Sekundärdruck in der Domkammer 12 gegen den Steuerdruck in der Druckkammer 6 gekoppelt. Kommt es nun zu Schwankungen im System, beispielsweise durch Veränderung des Primärdruckes oder der Temperatur, und der Sekundärdruck steigt bzw. fällt, schließt bzw. öffnet der Domdruckregler weiter, sodass sich sekundärseitig wieder der Solldruck einstellt. Werden die
20 Schwankungen im System zu stark bzw. verändern sich die Rahmenbedingungen dauerhaft und signifikant, muss der Sekundärdruck über den Antrieb 5 neu eingestellt werden.

Erfindungsgemäß sind bei diesem Ausführungsbeispiel zusätzlich verschiedene Sensoren am Domdruckregler installiert, über die verschiedene Systemparameter
25 erfasst werden können. Ein primärseitiger kombinierter Druck-/Temperatursensor 13 erfasst den Primärdruck und die Temperatur des Gases an dieser Stelle. Signifikante Änderungen oder auch temporäre Schwankungen dieser Messwerte lassen auf eine Änderung im dem Domdruckregler vorgelagerten Drucksystem vermuten. Weiterhin erfasst ein sekundärseitiger kombinierter Druck-
30 /Temperatursensor 14 den Sekundärdruck und die Temperatur des Gases an dieser Stelle. Signifikante Änderungen dieser sekundärseitigen Messwerte bei

gleichzeitig konstanten primärseitigen Messwerten lassen auf eine Fehlfunktion des Domdruckreglers schließen.

Des Weiteren ist ein Wegsensor 15 vorgesehen, der den Hub des Ventilstößels 8c erfasst. Über diesen zusätzlichen Wegsensor 15 lässt sich der
5 Durchfluss durch den Domdruckregler relativ genau bestimmen. Treten bei den Durchflusswerten ungewöhnliche Werte auf, liegt die Ursache vornehmlich im nachgelagerten Drucksystem bzw. beim Endverbraucher.

Schließlich ist noch ein kombinierter Druck-/Temperatursensor 16 zur Erfassung des Steuerdrucks vorgesehen. Mittels dieser Messwerte lässt sich Korrekte
10 Funktion des Steuerdruckreglers inklusive des Antriebs 4 vollständig überwachen.

Zur Aufzeichnung der Messdaten sind die Sensoren 13, 14, 15 und 16 an eine Sensorik-Auswerteeinheit 17 angeschlossen.

Die Sensorik-Auswerteeinheit 17 kann je nach Ausführungsform ganze
15 Messreihen protokollieren oder aber auch nur eingestellte Grenzwertüberschreitungen oder sonstige Ereignisse erfassen, die von besonderen Interesse sind. Die Sensorik-Auswerteeinheit 17 hat in diesem Ausführungsbeispiel bereits ein Display 17a zur Darstellung der Messprotokolle integriert. Anstelle des Displays wäre auch eine andere Schnittstelle zum
20 Auslesen und Auswerten der gemessenen Daten möglich. Die Schnittstelle könnte beispielsweise auch in Form einer einfachen Hardware-Schnittstelle realisiert werden, an der das Bedien- und Wartungspersonal über ein Verbindungskabel ein mobiles Gerät anschließen kann. Eine weitere Möglichkeit wäre eine Funkschnittstelle (z.B. NFC, Bluetooth etc.) oder eine optische
25 Schnittstelle (z.B. IR), über die Messwerte ausgelesen werden können.

-Bezugszeichenliste-

Bezugszeichenliste:

	1	Gehäuse
	1a	primärseitiges Einbauende
	1b	sekundärseitiges Einbauende
5	2	Schraube
	3	Gehäuse-Deckel
	4	Membran
	5	Antrieb
	6	Druckkammer
10	7	Membranteller
	8	Ventilkörper
	8a	Ventilschaft
	8b	Ventilteller
	8c	Ventilstößel
15	9	Schließfeder
	10	Ventilsitz
	11	Steuerleitung
	12	Domkammer
	13	Druck-/Temperatursensor (primärseitig)
20	14	Druck-/Temperatursensor (sekundärseitig)
	15	Wegsensor
	16	Druck-/Temperatursensor (Steuerdruck)
	17	Sensorik-Auswerteeinheit
	17a	Display

Patentansprüche

1. Domdruckregler zum Regeln von Gasdruck, mit einem Gehäuse (1),
einem feststehendem Ventilsitz (10), einem beweglichen Ventilkörper (8),
5 einer auf den Ventilkörper (8) einwirkenden Schließfeder (9) und einer mit
dem Ventilkörper (8) verbundenen Membran (4), die im Öffnungssinne mit
einem über eine Gasdruckfeder einstellbaren Steuerdruck und im
Schließsinne mit einem Sekundärdruck beaufschlagbar ist,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
10 mindestens einen Wegsensor (15), durch den der Hub des
Ventilkörpers (8) messbar ist, und eine in das Gehäuse integrierte
Sensorik-Auswerteeinheit (17).
2. Domdruckregler nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch jeweils
mindestens einen an die Sensorik-Auswerteeinheit (17) angeschlossenen
15 elektronischen Drucksensor zur Erfassung des Primärdruckes und/oder
des Sekundärdruckes.
3. Domdruckregler nach 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen an die
Sensorik-Auswerteeinheit (17) angeschlossenen Temperatursensor zur
Erfassung der Umgebungstemperatur des Domdruckreglers.
- 20 4. Domdruckregler nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch
mindestens jeweils einen an die Sensorik-Auswerteeinheit (17)
angeschlossenen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des
primär- und/oder sekundärseitigem Gases.

5. Domdruckregler nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch einen an die Sensorik-Auswerteeinheit (17) angeschlossenen Drucksensor zur Erfassung des Steuerdrucks und einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Steuergases.
- 5 6. Domdruckregler nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Sensoren im oder am Gehäuse (1) des Domdruckreglers integriert sind.
7. Domdruckregler nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdaten der Auswerteeinheit (17) über eine
10 am Domdruckregler angeordnete Schnittstelle abrufbar sind.
8. Domdruckregler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die am Domdruckregler angeordnete Schnittstelle (17) eine Funkschnittstelle ist.

-Zusammenfassung-

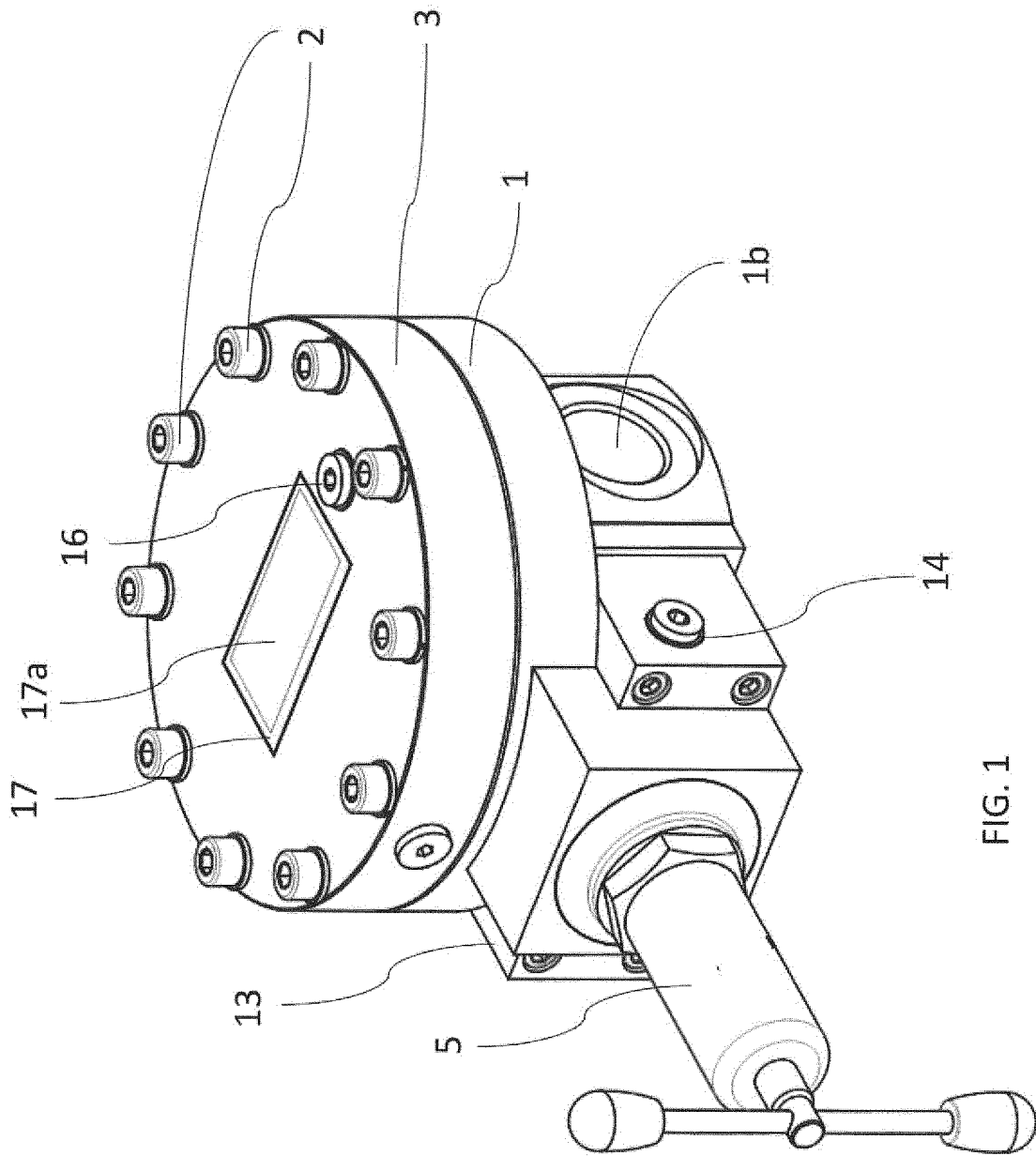


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05D16/16 G05D16/20 G05D16/18
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)
G05D

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	GB 447 519 A (MARVIN HENRY GROVE) 20 May 1936 (1936-05-20) figure 1 -----	1-8
Y	EP 2 998 652 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 23 March 2016 (2016-03-23) the whole document -----	1-8
Y	US 2006/265105 A1 (HUGHES ALBERT R [US]) 23 November 2006 (2006-11-23) the whole document -----	1-8
Y	WO 03/042586 A1 (EMECH CONTROL LTD FORMERLY TEC [NZ]; JEROMSON PETER JAMES [NZ]; BILYAR) 22 May 2003 (2003-05-22) the whole document -----	1-8
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 20 July 2017	Date of mailing of the international search report 26/07/2017
---	--

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 Pöllmann, H
--	---------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060495

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/168927 A1 (BURROWS ANDREW ROLAND [GB]) 1 July 2010 (2010-07-01) the whole document	1-8
Y	----- DE 33 31 394 A1 (STAIGER STEUERUNGSTECH [DE]) 14 March 1985 (1985-03-14) the whole document	1-8
Y	----- DE 10 2011 112584 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 14 March 2013 (2013-03-14) the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/060495

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 447519	A	20-05-1936	NONE

EP 2998652	A1	23-03-2016	CN 105422953 A 23-03-2016
			EP 2998652 A1 23-03-2016
			US 2016077531 A1 17-03-2016

US 2006265105	A1	23-11-2006	US 2006265105 A1 23-11-2006
			WO 2006127421 A2 30-11-2006

WO 03042586	A1	22-05-2003	EP 1454085 A1 08-09-2004
			TW 200300204 A 16-05-2003
			US 2005016592 A1 27-01-2005
			WO 03042586 A1 22-05-2003

US 2010168927	A1	01-07-2010	AU 2008208677 A1 31-07-2008
			BR PI0807862 A2 24-06-2014
			CA 2676180 A1 31-07-2008
			CN 102707741 A 03-10-2012
			EP 2115546 A2 11-11-2009
			EP 3040800 A1 06-07-2016
			GB 2459603 A 04-11-2009
			GB 2481750 A 04-01-2012
			IL 200033 A 30-06-2014
			IL 226508 A 30-04-2015
			MY 146695 A 14-09-2012
			MY 149996 A 15-11-2013
			US 2010168927 A1 01-07-2010
			WO 2008090359 A2 31-07-2008

DE 3331394	A1	14-03-1985	NONE

DE 102011112584	A1	14-03-2013	DE 102011112584 A1 14-03-2013
			US 2013239932 A1 19-09-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G05D16/16 G05D16/20 G05D16/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05D		
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	GB 447 519 A (MARVIN HENRY GROVE) 20. Mai 1936 (1936-05-20) Abbildung 1 -----	1-8
Y	EP 2 998 652 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 23. März 2016 (2016-03-23) das ganze Dokument -----	1-8
Y	US 2006/265105 A1 (HUGHES ALBERT R [US]) 23. November 2006 (2006-11-23) das ganze Dokument -----	1-8
Y	WO 03/042586 A1 (EMECH CONTROL LTD FORMERLY TEC [NZ]; JEROMSON PETER JAMES [NZ]; BILYAR) 22. Mai 2003 (2003-05-22) das ganze Dokument -----	1-8
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	
20. Juli 2017	26/07/2017	
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 Pöllmann, H	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2010/168927 A1 (BURROWS ANDREW ROLAND [GB]) 1. Juli 2010 (2010-07-01) das ganze Dokument	1-8
Y	----- DE 33 31 394 A1 (STAIGER STEUERUNGSTECH [DE]) 14. März 1985 (1985-03-14) das ganze Dokument	1-8
Y	----- DE 10 2011 112584 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 14. März 2013 (2013-03-14) das ganze Dokument	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060495

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 447519	A	20-05-1936	KEINE
EP 2998652	A1	23-03-2016	CN 105422953 A 23-03-2016 EP 2998652 A1 23-03-2016 US 2016077531 A1 17-03-2016
US 2006265105	A1	23-11-2006	US 2006265105 A1 23-11-2006 WO 2006127421 A2 30-11-2006
WO 03042586	A1	22-05-2003	EP 1454085 A1 08-09-2004 TW 200300204 A 16-05-2003 US 2005016592 A1 27-01-2005 WO 03042586 A1 22-05-2003
US 2010168927	A1	01-07-2010	AU 2008208677 A1 31-07-2008 BR PI0807862 A2 24-06-2014 CA 2676180 A1 31-07-2008 CN 102707741 A 03-10-2012 EP 2115546 A2 11-11-2009 EP 3040800 A1 06-07-2016 GB 2459603 A 04-11-2009 GB 2481750 A 04-01-2012 IL 200033 A 30-06-2014 IL 226508 A 30-04-2015 MY 146695 A 14-09-2012 MY 149996 A 15-11-2013 US 2010168927 A1 01-07-2010 WO 2008090359 A2 31-07-2008
DE 3331394	A1	14-03-1985	KEINE
DE 102011112584	A1	14-03-2013	DE 102011112584 A1 14-03-2013 US 2013239932 A1 19-09-2013