

(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
26. Januar 2017 (26.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/011843 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05D 16/10 (2006.01) F16K 47/04 (2006.01)
F16L 55/027 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2016/050242

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juli 2016 (06.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50633/2015 20. Juli 2015 (20.07.2015) AT

(71) Anmelder: VENTREX AUTOMOTIVE GMBH
[AT/AT]; Johann-Sebastian-Bach-Gasse 1, 8010 Graz
(AT).

(72) Erfinder: JARITZ, Gerald; Johann-Sebastian-Bach-
Gasse 1, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: WILDHACK & JELLINEK
PATENTANWÄLTE; Landstrasser Hauptstrasse 50,
1030 Wien (AT).

(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, 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.

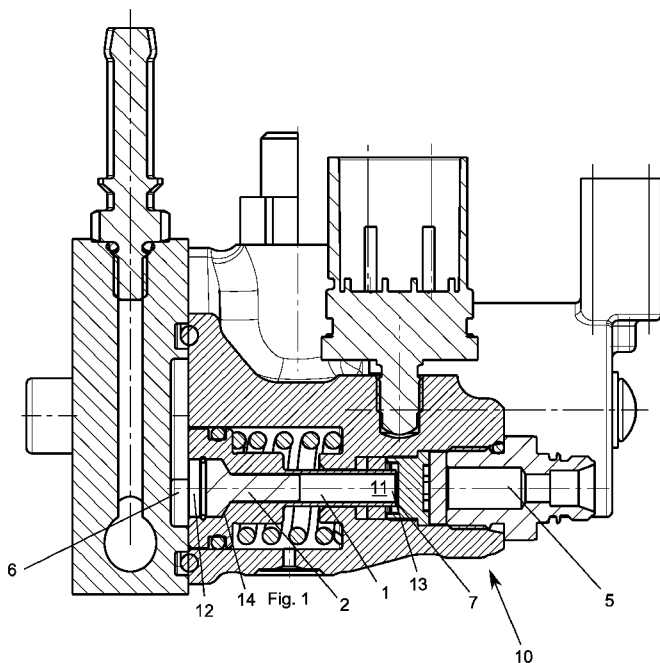
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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)

(54) Title: PRESSURE REGULATOR WITH FLOW SMOOTHER FOR NOISE LEVEL REDUCTION

(54) Bezeichnung : DRUCKREGLER MIT STRÖMUNGSGLÄTTER ZUR GERÄUSCHPEGELVERRINGERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a pressure regulator, particularly an electronic pressure regulator, particularly for natural-gas fuelled vehicles, comprising a piston (1), arranged between the high-pressure side and the low-pressure side, in which a medium flows from the high-pressure side (5) to the low-pressure side (6). According to the invention, the piston (1) has a flow smoother (2) for smoothing the flow arranged in it, wherein the flow smoother (2) has a system of channels, wherein the system of channels forms at least one continuous channel that passes through the flow smoother (2) completely and connects the high-pressure side (5) of the pressure regulator (10) to the low-pressure side (6) for flow purposes.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Druckregler, insbesondere elektronischer Druckregler, insbesondere für Erdgas getriebene Fahrzeuge, umfassend einen zwischen der Hochdruckseite und der Niederdruckseite angeordneten Kolben (1) in dem eine Medium von der Hochdruckseite (5) zur Niederdruckseite (6) strömt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass im Kolben (1) ein Strömungsglätter (2) zum Glätten der Strömung angeordnet ist, wobei der Strömungsglätter (2) ein System von Kanälen aufweist, wobei das System von Kanälen zumindest einen durchgehenden Kanal ausbildet der denn Strömungsglätter (2) vollständig durchsetzt und

die Hochdruckseite (5) des Druckreglers (10) mit der Niederdruckseite (6) strömungstechnisch verbindet.

WO 2017/011843 A1

DRUCKREGLER MIT STRÖMUNGSGLÄTTER ZUR GERÄUSCHPEGELVERRINGERUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckregler gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind diverse Vorrichtungen bekannt, die den Druck von gasförmigen Medien von einer Hochdruckseite auf einen gewünschten niedrigeren Druck an einer Niederdruckseite reduzieren. Beispielsweise sind für erdgasgetriebene Fahrzeuge elektronische Gasdruckregler bekannt, die das komprimierte Erdgas, das mit einem Druck bis zu 260 bar in den Druckregler einströmt, durch einen federvorgespannten Kolben auf einen Mitteldruck von 20 ± 5 bar reduziert. Diese Reduktion hat eine turbulente Strömung, eine enorme Abkühlung des Gases, aufgrund des Joule-Thomson-Effekts, sowie hoher Druckamplituden in der Strömung und hohe Strömungsgeschwindigkeiten zur Folge. Durch die turbulente Strömung, insbesondere innerhalb des Kolbens, treten bei aus dem Stand der Technik bekannten Gasdruckreglern immer wieder akustische Auffälligkeiten mit einer der Rohrlänge des Kolben entsprechenden Frequenz und einem Schalldruckpegel von bis zu 90 dB auf. Diese akustischen Auffälligkeiten werden insbesondere in Fahrzeugen als Störgeräusche wahrgenommen und führen immer wieder zu der Vermutung, dass Störungen vorliegen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die akustischen Auffälligkeiten unterdrückt bzw. nicht aufweist. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, dabei ist vorgesehen, dass im Kolben ein Strömungsglätter zum Glätten der Strömung angeordnet ist, wobei der Strömungsglätter ein System von Kanälen aufweist, wobei das System von Kanälen zumindest einen durchgehenden Kanal ausbildet der denn Strömungsglätter vollständig durchsetzt und die Hochdruckseite des Druckreglers mit der Niederdruckseite strömungstechnisch verbindet.

Durch den im Kolben angeordneten Strömungsglätter wird die Strömung innerhalb des Kolbens verlangsamt und beruhigt, wodurch die akustischen Auffälligkeiten unterbunden werden und das Ausbilden von stehenden Wellen verhindert wird. Der Informationstransport in Form von Energie wird durch den Strömungsglätter unterdrückt und somit wird ein potentielles Ausbringen von Schallphänomenen unmöglich gemacht. Weiters verbessert der Einsatz des Strömungsglätters die Unterdrückung der Reflektionen der Wellen an Bauteilen im Verbund der Mess-Regelkette entgegen der

Strömungsrichtung, wodurch die Regelgüte des Gesamtventils bzw. des Druckreglers verbessert wird. Als weiterer kombinierter Effekt des Strömungsglätters bzw. der durch den Strömungsglätter bewirkten laminaren Strömung innerhalb des Kolbens wird die Dynamik der zu erbringenden Heizleistung erhöht und verbessert und dadurch wird der durch die Drosselung des Erdgases ausbildende Joule-Thomson-Effekt rasch und zielgerichtet kompensiert. Ebenfalls wird durch die größere Oberfläche des Strömungsglätters ein verbesserter Wärmeübertrag auf das Medium erreicht und so die Temperatur wieder schneller normalisiert bzw. auf den gewünschten Wert angehoben.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen des Druckreglers werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche näher definiert:

Eine Diffusorwirkung innerhalb des Kolbens wird erzielt, indem der Kolben einen der Hochdruckseite des Druckreglers zugewandten ersten hohlzylindrischen Abschnitt aufweist, der sich an einem Ende, insbesondere konisch, in einen zweiten hohlzylindrischen Abschnitt erweitert, wobei der Innendurchmesser des ersten Abschnitts geringer als der Innendurchmesser des zweiten Abschnitts ist. Die Erweiterung des Querschnitts innerhalb des hohlzylindrischen Abschnittes des Kolbens bewirkt eine Verlangsamung der Strömung aufgrund des Kontinuitätseffektes, wodurch die strömungsberuhigende Wirkung des Strömungsglätters verstärkt wird.

Die strömungsberuhigende Wirkung des Strömungsglätters wird besonders effektiv erreicht, wenn der Strömungsglätter im Bereich der Erweiterung des Kolbens angeordnet ist und sich vorzugsweise über die gesamte Erweiterung und/oder in den ersten Abschnitt des Kolbens erstreckt.

Eine vorteilhafte Ausbildung des Druckreglers wird erreicht, indem der Strömungsglätter gegengleich der Innenkontur des Kolben ausgebildet ist und insbesondere zwischen 10% bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des ersten Abschnitts in diesen hineinragt und/oder zwischen 10% bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des zweiten Abschnitts in diesen hineinragt.

Die Dissipation der Strömungsenergie wird weiter verbessert, wenn die Außenfläche des Strömungsglätters an der Innenumfangsfläche des Kolbens anliegt.

Bevorzugte Ausführungsformen des Druckreglers werden bereitgestellt, indem der Strömungsglätter aus einem porösen Material oder einem Drahtgeflecht besteht.

Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Strömungsglätter eine Porosität zwischen 1 und 400 µm Porengröße aufweist.

5 Um eine Lageänderung bzw. ein Verrutschen des Strömungsglätters innerhalb des Kolbens zu verhindern ist vorgesehen, dass der Strömungsglätter im Kolben mit zumindest einem Sicherungsmittel, insbesondere einem Sicherungsring, gegen eine Lageveränderung gesichert ist.

10 Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand von besonders vorteilhaften, aber nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen schematisch
15 dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Druckreglers, Fig. 2 zeigt eine Detailansicht des Kolbens im Schnitt und Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des Kolben mit integriertem Strömungsglätter.

20

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Druckreglers 10, wobei der Schnitt durch die Achse des Kolbens 1 geführt ist. An der Hochdruckseite 5 strömt ein Medium, bei erdgasbetriebenen Fahrzeugen Erdgas, in den Druckregler 10 und über einen Drosselspalt 7 in einen Kolben 1 des Druckreglers 10 ein. Der Kolben 1 des
25 Druckreglers 10 weist an dem der Hochdruckseite 5 naheliegenden Ende 13 einen ersten hohlzylindrischen Abschnitt 11 auf. Der erste Abschnitt 11 erweitert sich in einer Erweiterung 14 auf einen zweiten hohlzylindrischen Abschnitt 12. Der Innendurchmesser des ersten Abschnittes 11 ist dabei geringer als der Innendurchmesser des zweiten Abschnittes 12 und die Erweiterung 14 konisch bzw. kegelförmig ausgebildet. Innerhalb
30 des Kolbens 1 ist ein Strömungsglätter 2 zum Glätten der Strömung angeordnet. Der Strömungsglätter 2 ist im Bereich der Erweiterung 14 angeordnet und weist eine Negativform der Innenkontur des Kolbens 1 auf. Der Strömungsglätter 2 liegt mit dessen Außenumfangsfläche an der Innenumfangsfläche des Kolben 1 an. Der Strömungsglätter 2 weist in einem ersten Teil den gleichen Durchmesser wie der Innendurchmesser des
35 ersten Abschnittes 11 des Kolbens 1 auf und in einem zweiten Teil den gleichen Durchmesser wie der Innendurchmesser des zweiten Abschnittes 12 des Kolbens 1. Der Strömungsglätter 2 ragt mit dem ersten Teil in den ersten Abschnitt 11 hinein und weist in

diesem Teil zwischen 10 bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des Abschnitts 11 auf, in dieser Ausführungsform 45% der Länge des Abschnitts 11. Der zweite Teil des Kolbens 1 weist denselben Durchmesser wie der Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 12 auf und ragt ebenfalls in den zweiten Abschnitt 12 des Kolbens 1 hinein.

5 Der zweite Teil des Strömungsglätters 2 weist eine Länge von 10 bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des zweiten Abschnitts 12 des Kolbens auf, bei dieser Ausführungsform 50% der Länge des Abschnitts 12 des Kolbens.

Fig. 2 zeigt eine Detailansicht des Druckreglers 10, wobei der Kolben 1 vergrößert dargestellt ist. Der Strömungsglätter 2 ist innerhalb des Kolbens 1 angeordnet und wird mit einem Sicherungsmittel, bei dieser Ausführungsform ein Sicherungsring 3, zwischen der Erweiterung 14 und dem Sicherungsring 3 im zweiten Abschnitt 12 des Kolbens 1 gegen ein Verrutschen lagegesichert.

10

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des Kolbens 1 mit eingesetztem Strömungsglätter 2. Der Kolben 1 ist rotationssymmetrisch ausgebildet und weist wie zu Fig. 1 beschrieben einen ersten hohlzylindrischen Abschnitt 11 und einen zweiten hohlzylindrischen Abschnitt 12 auf. Der erste hohlzylindrische Abschnitt 11 erweitert sich in einer Erweiterung 14 konisch und gleichmäßig in den hohlzylindrischen zweiten Abschnitt 12 des Kolbens 1. Der Strömungsglätter 2 besteht aus einem Drahtgeflecht und weist ein System von Kanälen auf, das den Strömungsglätter 2 vollständig durchsetzt, wobei der in den ersten Abschnitt 11 des Kolbens 1 ragende erste Teil mit dem Ende des in den zweiten Abschnitt 12 des Kolbens 1 ragenden zweiten Teil des Strömungsglätters 2 fluidtechnisch verbunden ist.

15

20

Das zu regelnde Medium strömt mit einem hohen Druck, beispielsweise Erdgas, aus einem Tank mit bis zu 260 bar Druck in die Hochdruckseite des Druckreglers 10 ein. Das Medium fließt über den Drosselspalt 7 in den Kolben 1 ein, wobei es am Drosselspalt 7 vom Hochdruck auf einen Regeldruck, bzw. Mitteldruck, bei Erdgas 20 ± 5 bar reduziert wird. Bei der Expansion bzw. Entspannung des Mediums am Drosselspalt 7 wird das Medium aufgrund des Joule-Thomson-Effekts stark abgekühlt und durch die Drosselung entsteht am ersten Ende 13 bzw. im Abschnitt 11 des Kolbens 1 eine turbulente Strömung, die sich im ersten Abschnitt 11 des Kolbens ausbreitet. Der Kolben 11 ist mittels einer Spiralfeder 8 vorgespannt, die zwischen dem Gehäuse des Druckreglers 10 und einem Absatz des Kolbens 1 wirkt. Das Medium strömt bei dem erfindungsgemäßen Druckregler 10 auf den Strömungsglätter 2 auf, der den inneren Querschnitt des ersten Abschnitts 11 vollständig umspannt bzw. verschließt. Der Strömungsglätter 2 weist ein System von Kanälen auf, die diesen vollständig durchsetzen, wodurch das Medium an der

25

30

35

in den ersten Abschnitt 11 ragenden Seite des Strömungsglätters 2 in den Strömungsglätter 2 einströmt und entlang der Kanäle von dem ersten Abschnitt 11 des Kolbens 1 zum zweiten Abschnitt 12 des Kolbens 1 in die Niederdruckseite 6 des Druckreglers 10 ausströmt. Durch den Durchtritt des Mediums durch den Strömungsglätter 2 bzw. dessen System von Kanälen wird eine Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit bzw. eine Dissipation der Strömungsenergie des Mediums erreicht, wodurch die im ersten Abschnitt 11 des Kolbens 1 vorhandene turbulente Strömung in eine gleichmäßige laminare Strömung innerhalb des Strömungsglätters 2 bzw. des zweiten Abschnitts 12 des Kolbens 1 umgewandelt wird. Die akustischen Auffälligkeiten werden durch die Glättung der Strömung unterdrückt, wobei weiters eine durch den Joule-Thomson-Effekt bewirkte Abkühlung in der gleichmäßigen laminaren Strömung besser kompensiert wird und ein dadurch bewirktes Temperaturgefälle besser ausgeglichen werden kann. Der Strömungsglätter 2 besteht bei einer Ausführungsform der Erfindung aus einem Drahtgewebe aus Stahl. Bei der Herstellung des Strömungsglätters 2 wird bei dieser Ausführungsform zuerst ein Drahtgewebe hergestellt, das händisch oder maschinell vorgeformt wird und danach in einem Werkzeug, aus dem die Negativkontur des zu erzeugenden Strömungsglätters 2 gefräst wurde, eingepresst und in die endgültige Form gebracht wird. Zuletzt werden dann noch die zusammenliegenden Drahtenden verschweißt. Alternativ kann der Strömungsglätter 2 auch aus einem porösem Material hergestellt werden, wobei die Porosität des Werkstoffes, vorzugsweise zwischen 1 und 400 μm liegt.

Für den Strömungsglätter 2 sind vor allem Materialien mit einer guten thermischen Leitfähigkeit besonders geeignet. Besondere Materialien sind dabei metallische Werkstoffe, z.B. Stahl, oder Sintermaterialien, ebenso ist ein Strömungsglätter 2 bestehend aus einem Kunststoff wie z.B. einem Thermoplast möglich.

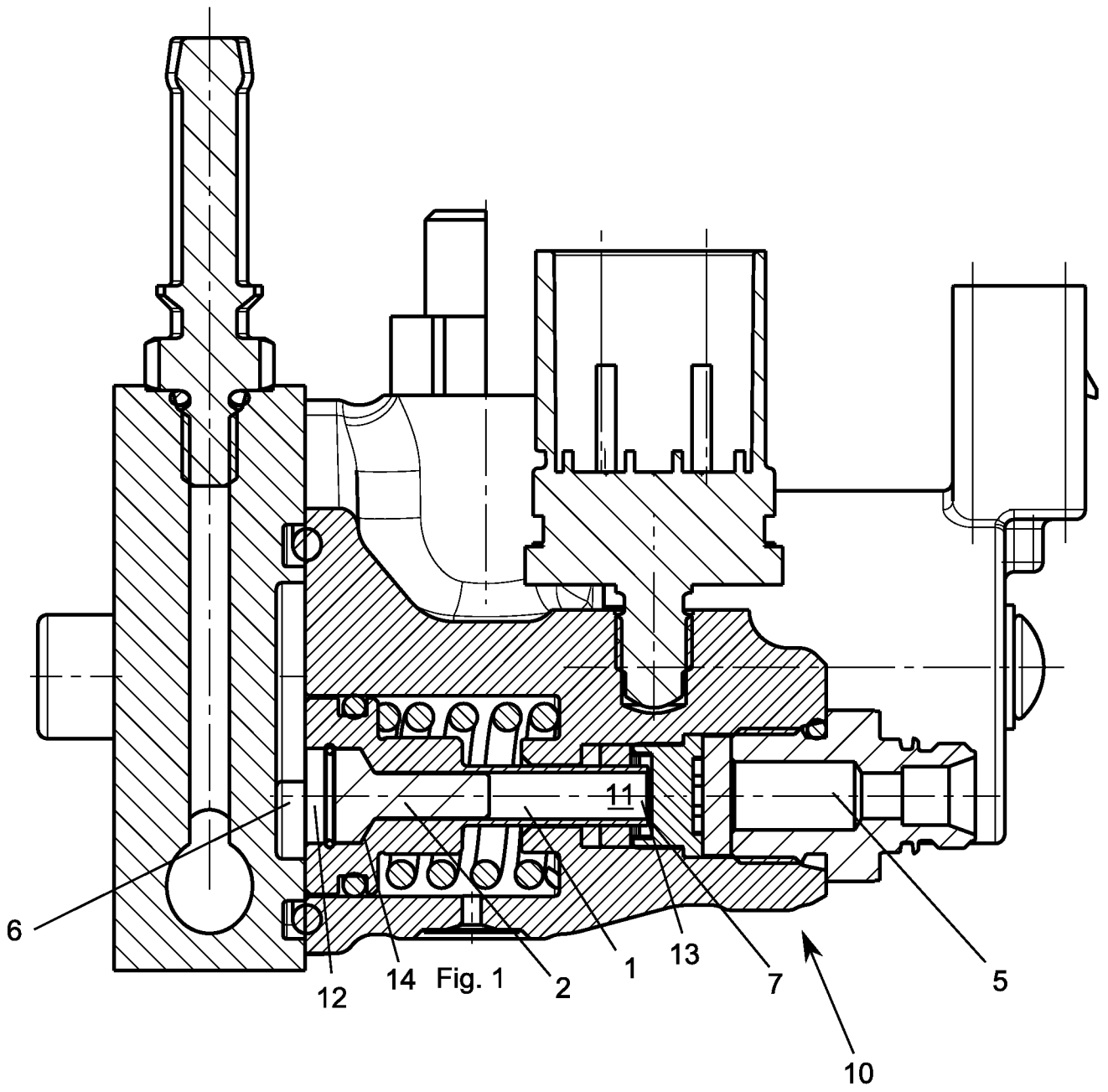
Erfindungsgemäß finden die Druckregler der vorliegenden Erfindung Verwendung in erdgasgetriebenen Fahrzeugen, wobei das im Druckregler strömende Medium Erdgas bzw. Methan ist. Bevorzugt werden diese Druckregler als elektronisch Druckregler ausgebildet.

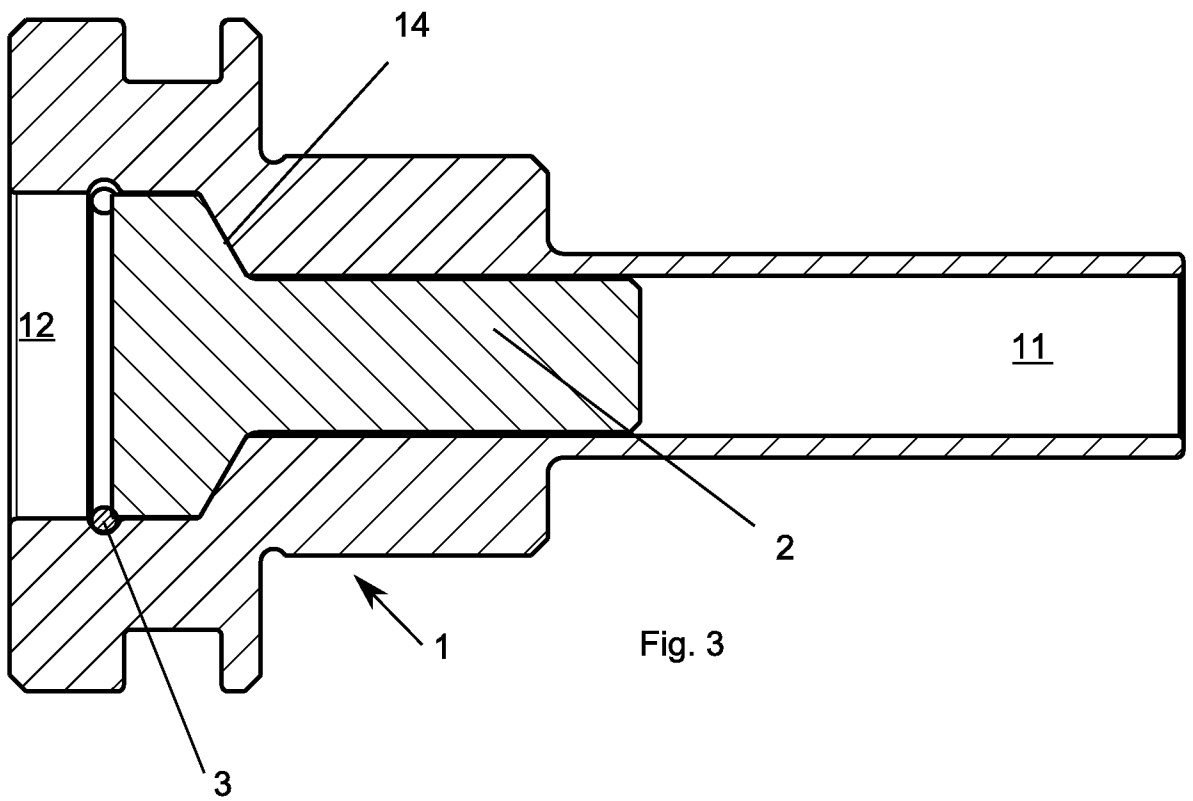
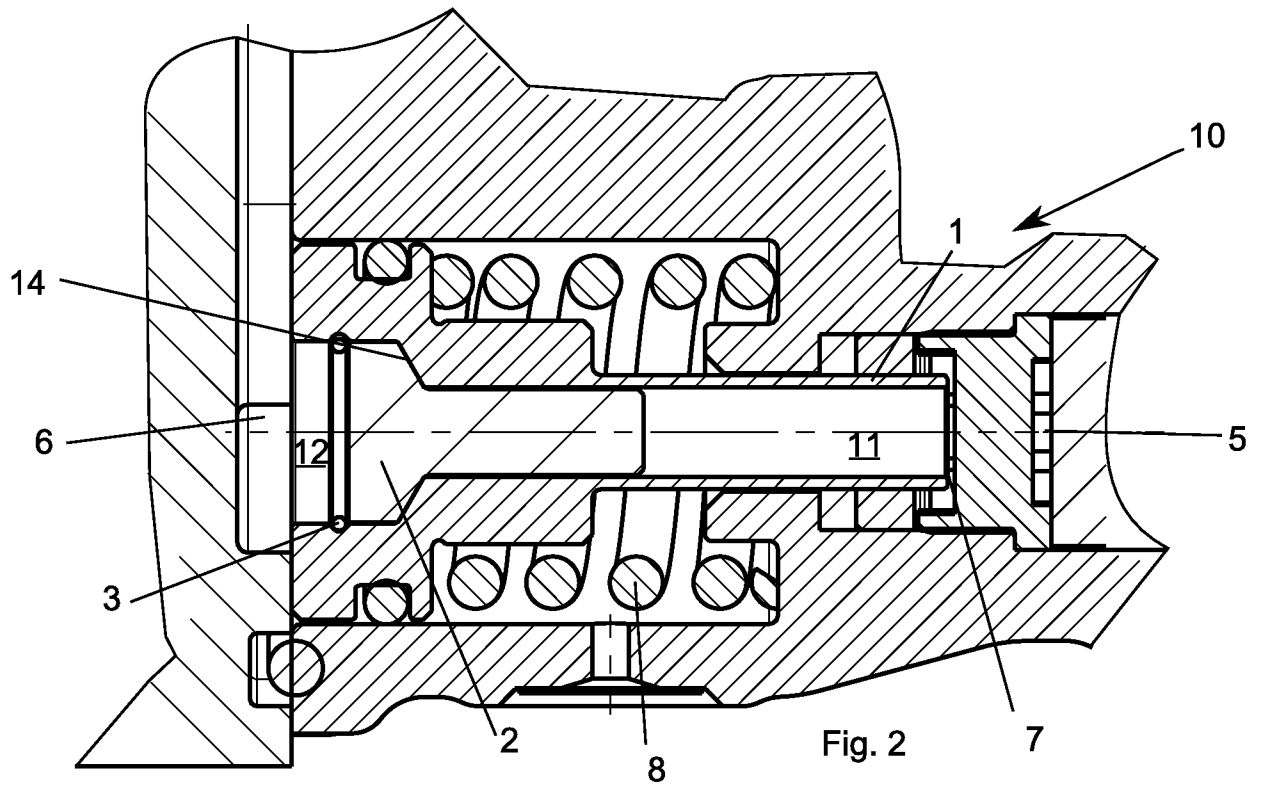
Patentansprüche:

1. Druckregler, insbesondere elektronischer Druckregler, insbesondere für Erdgas getriebene Fahrzeuge, umfassend einen zwischen der Hochdruckseite und der
5 Niederdruckseite angeordneten Kolben (1) in dem eine Medium von der Hochdruckseite (5) zur Niederdruckseite (6) strömt,
dadurch gekennzeichnet, dass im Kolben (1) ein Strömungsglätter (2) zum Glätten der Strömung angeordnet ist, wobei der Strömungsglätter (2) ein System von Kanälen aufweist, wobei das System von Kanälen zumindest einen durchgehenden Kanal
10 ausbildet der denn Strömungsglätter (2) vollständig durchsetzt und die Hochdruckseite (5) des Druckreglers (10) mit der Niederdruckseite (6) strömungstechnisch verbindet.
2. Druckregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (1) einen
15 der Hochdruckseite des Druckreglers (10) zugewandten ersten hohlzylindrischen Abschnitt (11) aufweist, der sich an einem Ende, insbesondere konisch, in einen zweiten hohlzylindrischen Abschnitt (12) erweitert, wobei der Innendurchmesser des ersten Abschnitts (11) geringer als der Innendurchmesser des zweiten Abschnitts (12) ist.
3. Druckregler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsglätter
20 (2) im Bereich der Erweiterung (14) des Kolbens (1) angeordnet ist und sich vorzugsweise über die gesamte Erweiterung (14) und/oder in den ersten Abschnitt (11) des Kolbens (1) erstreckt.
4. Druckregler nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der
25 Strömungsglätter (2) gegengleich der Innenkontur des Kolben (1) ausgebildet ist und insbesondere zwischen 10% bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des ersten Abschnitts (11) in diesen hineinragt und/oder zwischen 10% bis 90%, bevorzugt 25% bis 60%, der Länge des zweiten Abschnitts (12) in diesen hineinragt.
- 30 5. Druckregler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche des Strömungsglätters (2) an der Innenumfangsfläche des Kolben (1) anliegt.
6. Druckregler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
35 dass der Strömungsglätter (2) aus einem porösen Material oder einem Drahtgeflecht besteht.

7. Druckregler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsglätter (2) eine Porosität zwischen 1 und 400 μm Porengröße aufweist.

8. Druckregler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsglätter (2) im Kolben (1) mit zumindest einem Sicherungsmittel, insbesondere einem Sicherungsring (3), gegen eine Lageveränderung gesichert ist.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2016/050242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G05D16/10 F16L55/027 F16K47/04
 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 F16L F16K

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	US 4 739 795 A (EWBANK MICHAEL E [US] ET AL) 26 April 1988 (1988-04-26) the whole document	1-8
Y	DE 10 2009 050647 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 15 July 2010 (2010-07-15) the whole document	1-7
Y	DE 20 35 139 A1 (DUNLOP CO LTD) 1 April 1971 (1971-04-01) the whole document	1-7
A	US 3 724 502 A (HAYNER P ET AL) 3 April 1973 (1973-04-03) the whole document	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 7 October 2016	Date of mailing of the international search report 13/10/2016
---	--

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 Alesandrini, Bruno
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2016/050242

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4739795	A	26-04-1988	NONE

DE 102009050647	A1	15-07-2010	CN 101725827 A 09-06-2010
			DE 102009050647 A1 15-07-2010
			US 2010101666 A1 29-04-2010
			US 2015268672 A1 24-09-2015

DE 2035139	A1	01-04-1971	DE 2035139 A1 01-04-1971
			FR 2055030 A5 07-05-1971
			NL 7010485 A 19-01-1971

US 3724502	A	03-04-1973	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2016/050242

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05D16/10 F16L55/027 F16K47/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G05D F16L F16K

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	US 4 739 795 A (EWBANK MICHAEL E [US] ET AL) 26. April 1988 (1988-04-26) das ganze Dokument	1-8
Y	DE 10 2009 050647 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 15. Juli 2010 (2010-07-15) das ganze Dokument	1-7
Y	DE 20 35 139 A1 (DUNLOP CO LTD) 1. April 1971 (1971-04-01) das ganze Dokument	1-7
A	US 3 724 502 A (HAYNER P ET AL) 3. April 1973 (1973-04-03) das ganze Dokument	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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Oktober 2016	13/10/2016

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 Alesandrini, Bruno
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2016/050242

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4739795	A	26-04-1988	KEINE

DE 102009050647	A1	15-07-2010	CN 101725827 A 09-06-2010 DE 102009050647 A1 15-07-2010 US 2010101666 A1 29-04-2010 US 2015268672 A1 24-09-2015

DE 2035139	A1	01-04-1971	DE 2035139 A1 01-04-1971 FR 2055030 A5 07-05-1971 NL 7010485 A 19-01-1971

US 3724502	A	03-04-1973	KEINE
