

(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
11. Februar 2010 (11.02.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/015360 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05D 7/06 (2006.01) G05D 16/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/005528

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2009 (30.07.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 036 215.8
2. August 2008 (02.08.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAe Systems GmbH** [DE/DE]; Revalstrasse 1,
23560 Lübeck (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CONRAD, Rüdiger**
[DE/DE]; Erlenweg 25, 23617 Stockelsdorf (DE).
MARZ, Heiko [DE/DE]; Weckmann Weg 11, 20257
Hamburg (DE).

(74) Anwälte: **VOLLMANN, Heiko** et al.; Vollmann & Hem-
mer, Bei der Lohmühle 23, 23554 Lübeck (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

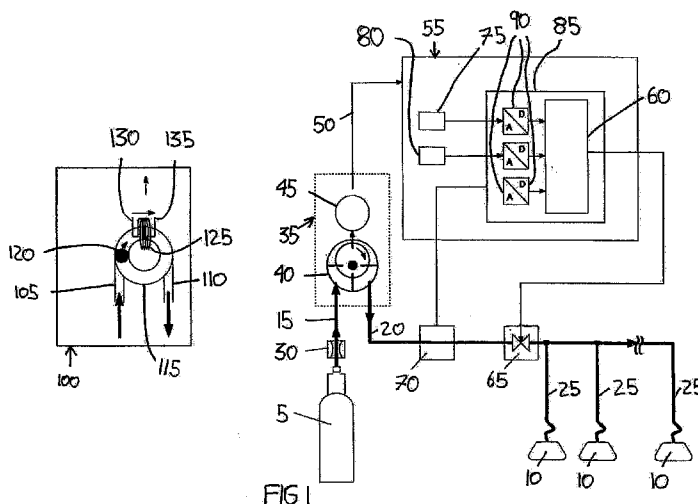
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE PRESSURE AND / OR FLOW RATE OF FLUID

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG DES DRUCKS UND/ODER VOLUMEN-
STROMS EINES FLUIDS



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the pressure and / or the flow rate of a fluid. For this method, flow energy is withdrawn from a fluid flowing through a pipeline (15). This energy is converted at least partially into electrical energy and used for the electrical control (65) of the flow rate and / or the pressure of a fluid. The device for controlling the flow rate and / or pressure of a fluid in a pipeline (20) has at least one electric generator (35), which is developed for the withdrawal of flow energy from a flowing fluid and for converting this energy at least partially into electrical energy. The device has means (65) for controlling the flow rate and / or pressure of a fluid in a pipeline (20) with an electric driving mechanism supplied by the generator (35).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/015360 A2



Bei dem Verfahren zur Steuerung des Drucks und/oder des Volumenstroms eines Fluids wird einem durch eine Leitung (15) strömenden Fluid Strömungsenergie entzogen. Diese wird zumindest teilweise in elektrische Energie umgewandelt und zur elektrischen Steuerung (65) des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids genutzt. Die Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids in einer Leitung (20) weist mindestens einen elektrischen Generator (35) auf, der zum Entzug von Strömungsenergie aus einem Fluidstrom und zu deren zumindest teilweisen Umwandlung in elektrische Energie ausgebildet ist. Sie weist ein Steuermittel (65) zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids in einer Leitung (20) mit einem elektrischen, vom Generator (35) gespeisten Antrieb auf.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Drucks und/oder des Volumenstroms eines Fluids und eine Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks in einer Leitung.

- 5 Insbesondere in Luftfahrzeugen stellt sich regelmäßig die Aufgabe, den Volumenstrom und/oder den Druck eines Fluids zu steuern. Beispielsweise erfordern Systeme zur Notfallsauerstoffversorgung in Luftfahrzeugen Verfahren bzw. Vorrichtungen zur Dosierung von Sauerstoff.
- 10 Grundsätzlich gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Volumenstrom und/oder den Druck eines Fluids zu steuern. Diese zerfallen im Wesentlichen in zwei Kategorien: Entweder wird die zur Steuerung erforderliche Energie elektrisch zugeführt, wie dies beispielsweise in einem elektrisch steuerbaren Proportionalventil geschieht. Alternativ arbeitet die
- 15 Steuerung rein mechanisch, etwa pneumatisch oder hydraulisch, wie in einem Druckminderer.

- Diese beiden Alternativen weisen dabei folgende Nachteile auf: So arbeiten mechanische Steuereinheiten bekanntermaßen wenig genau.
- 20 Darüber hinaus sind sie nachteilig typischerweise recht schwer. Steuereinheiten mit elektrischen Komponenten hingegen arbeiten zwar wesentlich genauer, erfordern allerdings nachteilig stets eine Energieversorgung.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung des Volumenstroms oder des Drucks eines Fluids zu schaffen, welches gerätetechnisch in leichter Bauweise umgesetzt werden kann und welches vielseitig und einfach, sowie mit hoher Genauigkeit einsetzbar ist. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks eines Fluids mit den genannten Vorteilen zu bewerkstelligen ist.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den in Anspruch 4 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung.

15 Erfindungsgemäß wird in dem Verfahren zur Steuerung des Drucks und/oder des Volumenstroms eines Fluids einem durch eine Leitung strömenden Fluid Strömungsenergie entzogen und diese zumindest teilweise in elektrische Energie umgewandelt. Zumindest ein Teil der aus
20 der Strömungsenergie erhaltenen elektrischen Energie wird zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks des Fluids genutzt. Vorteilhaft kann so eine sehr genaue Steuerung erreicht werden, da zur Steuerung elektrische Energie genutzt wird. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit, das Verfahren gerätetechnisch kompakt und mit geringem
25 Gewicht zu realisieren, da auf eine externe Energieversorgung verzichtet werden kann und keine rein mechanische Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks erfolgen muss. Gleichzeitig wird ohne externe Energieversorgung eine hohe Ausfallsicherheit des Verfahrens erreicht, da es sich energetisch unabhängig von anderen Versorgungssystemen durchführen lässt.
30

Je nach Anforderung kann der Entzug von Strömungsenergie aus einem durch eine Leitung strömenden Fluid verschieden ausgestaltet werden: So kann der Strömungsenergieentzug beispielsweise an einer Fluidleitung, speziell derselben Fluidleitung, an welcher der Volumenstrom und/oder der Druck des Fluids gesteuert wird, erfolgen. Damit
5 kann das Verfahren räumlich begrenzt an einer Stelle eines Leitungssystems ausgeführt werden. Es kann allerdings auch zweckmäßig sein, den Strömungsenergieentzug und die Steuerung an verschiedenen Leitungen eines oder mehrerer Fluidleitungssysteme vorzunehmen, beispielsweise um die Erzeugung elektrischer Energie für eine Vielzahl von Sys-
10 temen zu zentralisieren.

Bevorzugt ist das Verfahren derart ausgestaltet, dass der Volumenstrom und/oder Druck geregelt wird und zu dieser Regelung mindestens ein
15 Teil der aus der Strömungsenergie gewonnenen elektrischen Energie genutzt wird. In die Regelung können dazu Messsignale bezüglich des Fluids, dessen Volumenstrom und/oder Druck zu steuern ist, über eine Rückkopplung Eingang finden. Überdies lassen sich in eine solche Regelung aber auch extern erhaltene Messinformationen, d.h. Messinforma-
20 tionen, die außerhalb des Fluidleitungssystems gewonnen wurden, beispielsweise Temperatur- und Außendruckinformationen, einspeisen.

Bevorzugt bildet in dem Verfahren insbesondere gasförmiger Sauerstoff das Fluid. Dabei wird das Verfahren gemäß einer vorteilhaften Anwendung der Erfindung zur Notfallsauerstoffversorgung in bemannten
25 Luftfahrzeugen eingesetzt. Da dieses Verfahren kostensparend, unaufwendig und gewichtssparend eingesetzt werden kann, ist es zum Einsatz in Luftfahrzeugen besonders geeignet. Zudem ist keine externe Energieversorgung erforderlich, weshalb das Verfahren als Notfallsystem
30 autark und vielseitig Verwendung finden kann. Darüber hinaus kann die Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks des Fluids wegen der hierzu in dem Verfahren unternommenen Umwandlung eines Teils

der Strömungsenergie in elektrische Energie mit der erforderlichen Genauigkeit erfolgen. Zweckmäßigerweise ist das Verfahren dabei derart ausgestaltet, dass die Regelung etwa Messinformationen zur Passagierversorgung, insbesondere zum Bedarf an dem zu den Sauerstoffmasken zu leitenden Sauerstoff erhält und überdies Druck- und/oder Temperaturinformationen, beispielsweise zur Anpassung des Versorgungssystems an die jeweilige Flughöhe und Temperatur, verarbeitet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks eines Fluids in einer Leitung, welche insbesondere zur Ausführung des oben beschriebenen Verfahrens geeignet ist, weist mindestens einen elektrischen Generator auf, der zum Entzug von Strömungsenergie aus einem Fluidstrom und zu deren zumindest teilweisen Umwandlung in elektrische Energie ausgebildet ist. Weiter weist die Vorrichtung ein Steuermittel zur Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks des Fluids in der Leitung auf. Dabei ist das Steuermittel mit einem elektrischen, vom Generator gespeisten Antrieb ausgestattet. Durch die Verwendung eines elektrisch angetriebenen Steuermittels kann eine äußerst genaue Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks erfolgen. Darüber hinaus muss in die Vorrichtung keine zusätzliche Energieversorgung integriert werden. Damit kann die Vorrichtung energetisch autark betrieben werden. Folglich ist eine hohe Ausfallsicherheit beim Betrieb der Vorrichtung gegeben. Darüber hinaus lässt sich die Vorrichtung gewichtssparend auslegen, da weder schwere mechanische Komponenten noch zusätzliche Energiequellen in die Vorrichtung integriert werden müssen. Insbesondere kann auf einen Druckminderer verzichtet werden. Der elektrische Generator kann dabei ein- oder mehrstufig aufgebaut sein.

Je nach Einsatzzweck kann die Vorrichtung unterschiedlich ausgestaltet sein, in einer bevorzugten Ausführungsform sind in der Vorrichtung der zumindest eine Generator und das zumindest eine Steuermittel seriell an

derselben Leitung angeordnet. Eine solche Vorrichtung lässt sich zweckmäßigerweise so ausbilden, dass sie einteilig an einer Stelle der Leitung anbringbar ist. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform sind der zumindest eine Generator und das zumindest eine Steuermittel an verschiedenen Leitungen, vorzugsweise an parallelen Zweigen eines Leitungssystems angeordnet. Über eine solche Vorrichtung kann entsprechend die zur Steuerung erforderliche elektrische Energie an dazu geeigneten Stellen des Leitungssystems gewonnen und der Steuerung zugeführt werden. Ferner ist es möglich, einen zentralen Generator für eine Mehrzahl von Steuermitteln in mehreren, auch unterschiedlichen Fluidleitungssystemen vorzusehen.

Weiter bevorzugt weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine manuelle Auslösesteuerung zur Fluidbeströmung derjenigen Leitung, welche zum Entzug von Strömungsenergie durch den Generator vorgesehen ist, auf. Auf diese Weise kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung manuell gestartet werden, so dass jene Leitung, an welcher der Generator zum Entzug von Strömungsenergie vorgesehen ist, fluidbeströmt wird. Damit ist das Steuermittel zum Betriebsstart nach einer manuellen Betätigung der Auslösesteuerung mit Energie versorgt, so dass der weitere Betrieb der Steuerung automatisch erfolgt. Zusätzlich oder alternativ ist in einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Vorrichtung ein manuell betätigbares Absperrventil in den Leitungen vorgesehen. Zugleich ist das zumindest eine Steuermittel, vorzugsweise ein in Ruhestellung geöffnetes Ventil, derart ausgebildet, dass es bei Beginn einer Fluiddurchströmung in den Leitungen einen mindestens so hohen Volumenstrom des Fluids durch die Leitungen strömen lässt, dass der Generator eine zum Betrieb des Steuermittels hinreichend hohe elektrische Leistung bereitstellt. Auch auf diese Weise wird durch eine anfängliche manuelle Betätigung eine genügend hohe Fluidbeströmung ermöglicht, so dass der Generator das Steuermittel automatisch antreiben kann.

Bevorzugt ist die Vorrichtung mit einer Regelung ausgestattet, welche von zumindest einem Teil der elektrischen Energie des Generators versorgt wird. Somit kann die Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks eines Fluids mit einer Rückkopplung versehen werden und/oder mit weiteren externen Messsignalen abgeglichen werden, d.h. mit Umgebungsinformationen außerhalb des Fluidleitungssystems, wie etwa der Temperatur oder dem Luftdruck. In einer bevorzugten Ausgestaltung einer solchen Regelung geschieht die Rückkopplung über einen Sensor, der zur Messung von Volumenstrom und/oder Druck eines Fluids ausgebildet ist, dessen Ausgangssignal der Regelung zugeführt ist. Auf diese Weise regelt die Regelung die Ansteuerung des Steuermittels mit den erhaltenen Messsignalen des Sensors.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Generator der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch einen Flügelzellenmotor angetrieben. Weiter bevorzugt stellt ein elektrisch gesteuertes Stellventil das zumindest einem Steuermittel dar. Besonders bevorzugt ist die Vorrichtung für eine gasförmigen Sauerstoff führende Fluidleitung ausgebildet und Teil einer Notfallsauerstoffversorgung in bemannten Luftfahrzeugen. Gerade für diesen Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung erweist sich die Möglichkeit des gewichtssparenden Aufbaus, einer genauen Steuerung des Volumenstroms bzw. des Drucks eines Fluids und die energieautarke Umsetzung als besonders vorteilhaft.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand eines Schaubildes beschrieben. Das beigefügte Blockschaltbild zeigt die Struktur einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms eines Fluids in einer Leitung. Die gezeigte Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids in einer Leitung dient zur Ausführung des Verfahrens zur Steuerung des Volumenstroms und/oder des Drucks eines Fluids. In diesem Ausführungsbeispiel bildet gasförmiger

Sauerstoff das Fluid und die Vorrichtung ist zum Betrieb einer Notfallsauerstoffversorgung in bemannten Luftfahrzeugen ausgebildet.

An Bord eines bemannten Luftfahrzeuges wird gasförmiger Sauerstoff in
5 einer Druckgasflasche 5 mitgeführt und Passagieren im Notfall über
Sauerstoffmasken 10 zur Verfügung gestellt. Der Sauerstoff gelangt dazu
über als Sauerstoffleitungen ausgebildete Fluidleitungen 15, 20 und als
Versorgungsschläuche ausgebildete Leitungen 25 zu den Sauerstoff-
masken 10. Da der Druck in der Druckgasflasche 5 bis zu einigen 100 Bar
10 betragen kann, wird der Sauerstoffdruck vor der Einspeisung des Sauer-
stoffs in die Leitung 15 mit einem Reduzierventil 30 gemindert. Die Strö-
mungsenergie des durch die Leitung 15 strömenden Sauerstoffs wird
diesem durch einen elektrischen Generator 35 teilweise entzogen. Der
elektrische Generator 35 besteht dazu aus einem Flügelzellenmotor 40,
15 der die Strömungsenergie in die Rotationsenergie einer Welle umsetzt.
Die rotierende Welle treibt nachfolgend einen Stromgenerator 45 an,
welcher die elektrische Energie in eine elektrische Versorgungsleitung
50 einspeist. Die elektrische Versorgungsleitung 50 speist eine elektroni-
sche Regelung 55. Die elektronische Regelung 55 versorgt mit der erhal-
20 tenen elektrischen Energie eine Ansteuerungseinheit 60, die einen Teil
der elektrischen Energie an das als elektrisch steuerbares Ventil ausgestal-
tete Steuermittel 65 weitergibt. Das Ventil 65 steuert dabei den Volu-
menstrom in der Sauerstoffleitung 20, nachdem der durch die Leitun-
gen 15 und 20 strömende Sauerstoff den elektrischen Generator 35
25 passiert hat. Über das Ventil 65 kann damit der Volumenstrom des
durch die Versorgungsschläuche 25 in die Sauerstoffmasken 10 gelan-
genden Sauerstoffs gesteuert werden.

Um den Volumenstrom in der Leitung 20 zu regeln, wird dieser über ei-
30 nen Durchflusssensor 70 gemessen. Die Messsignale des Durchflusssen-
sors 70 werden zur Rückkopplung an die Regelung 55 übermittelt. Die
Regelung 55 enthält darüber hinaus externe Messsensoren, d. h. Senso-

ren, die Messungen außerhalb des Fluidleitungssystems vornehmen. So enthält die Regelung einen Temperatursensor 75 und einen Höhenmesser 80, so dass der zur Notfallversorgung der Passagiere mit Sauerstoff erforderliche Durchflussstrom durch die Sauerstoffleitungen 15, 20 und 25 ermittelt werden kann. Zu dieser Ermittlung der relevanten Steuergrößen ist die Ansteuerungseinheit 60 in eine Kontrolleinheit 85 eingegliedert, die Eingänge für die Signalleitungen der Sensoren 70, 75 und 80 aufweist. Die Messsignale werden in der Kontrolleinheit 85 mittels Analog-Digital-Wandler 90 in digitale Signale umgewandelt, die die Ansteuerungseinheit 60 zur Ansteuerung des Ventils 65 weiter verarbeiten kann.

Der Generator 35, der in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel zweiteilig aus einem Flügelzellenmotor 40 und einem Stromgenerator 45 aufgebaut ist, lässt sich durch einen einteilig aufgebauten, einfachen und robusten elektrischen Generator 100 ersetzen. Dabei münden eine Sauerstoffzuleitung 105 und eine Sauerstoffableitung 110 in eine torusförmige Sauerstoffführung 115. In dieser Sauerstoffführung 115 ist ein Magnet 120 eingebracht, der von dem durch die Sauerstoffführung strömenden Sauerstoff angetrieben wird und sich fortwährend auf einer Kreisbahn entlang innerhalb der torusförmigen Führung bewegt. Umfänglich um einen kreisförmigen Querschnitt der torusförmigen Sauerstoffführung 115 ist eine Spule 125 gewickelt, die der Magnet 120 auf seinem Umlauf mit hoher Frequenz passiert. Durch diese Bewegung des Magneten durch die Spule kann an Klemmen 130 und 135 der Spule 125 eine Induktionsspannung abgegriffen werden. Diese lässt sich wie oben beschrieben zur Versorgung der Regelung 55 über die elektrische Leitung 50 nutzen.

In der Figur nicht dargestellt ist ein manuelles Absperrventil, welches den Sauerstofffluss von der Druckgasflasche 5 durch die Leitungen 15, 20 und 25 in die Sauerstoffmasken 10 im Bedarfsfall in Gang setzt. Dieses

- ist durch einen als Absperrventil arbeitenden Originalitätsverschluss realisiert, der an der Druckgasflasche 5 angebracht ist und im Notfall zur Sauerstoffversorgung öffnend gestellt wird. Dieser Originalitätsverschluss wird zentral betätigt und bedarf keiner Energieversorgung durch den
- 5 Generator, der erst zu Beginn der Sauerstoffströmung durch die Leitungen 15, 20 und 25 mit der Energiebereitstellung startet.

Bezugszeichenliste

	5	Druckgasflasche als Sauerstoffquelle
	10	Sauerstoffmasken
5	15	Sauerstoffleitung
	20	Sauerstoffleitung
	25	Versorgungsschläuche
	30	Reduzierventil
	35	Elektrischer Generator
10	40	Flügelzellenmotor
	45	Stromgenerator
	50	Elektrische Leitung
	55	Elektronische Regelung
	60	Ansteuerungseinheit
15	65	Ventil
	70	Durchflusssensor

	75	Temperatursensor
	80	Höhenmesser
	85	Kontrolleinheit
	90	Analogdigitalwandler
5	100	Elektrischer Generator
	105	Sauerstoffzuleitung
	110	Sauerstoffableitung
	115	Torusförmige Sauerstoffführung
	120	Magnet
10	125	Spule
	130	Spulenklemme
	135	Spulenklemme

Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Drucks und/oder des Volumenstroms eines Fluids, bei welchem einem durch eine Leitung (15) strömenden Fluids Strömungsenergie entzogen wird und diese zumindest teilweise in elektrische Energie umgewandelt wird und bei welchem zumindest ein Teil der aus der Strömungsenergie erhaltenen elektrischen Energie zur Steuerung (65) des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids genutzt wird.
5
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Volumenstrom und/oder Druck geregelt wird, wobei zur Regelung (55) mindestens ein Teil der aus der Strömungsenergie gewonnenen elektrischen Energie genutzt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem Sauerstoff das Fluid bildet und welches zum Betrieb einer Notfallsauerstoffversorgung in bemannten Luftfahrzeugen eingesetzt wird.
- 20 4. Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids in einer Leitung (20), insbesondere zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche mindestens einen elektrischen Generator (35) aufweist, der zum Entzug von Strömungsenergie aus einem Fluidstrom und zu deren zumindest teilweisen Umwandlung in elektrische Energie ausgebildet ist, mit mindestens einem Steuermittel (65) zur Steuerung des Volumenstroms und/oder Drucks eines Fluids in einer Leitung (20),
25 wobei das Steuermittel (65) einen elektrischen, vom Generator (35) gespeisten Antrieb aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei welcher der zumindest eine Generator (35) und das zumindest eine Steuermittel (65) seriell an derselben Leitung (20) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei welcher der zumindest eine Generator (35) und das zumindest eine Steuermittel (65) an verschiedenen Leitungen, vorzugsweise an parallelen Zweigen eines Leitungssystems, angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, welche eine manuelle Auslösesteuerung zur Fluidbeströmung der Leitung (15), welche zum Entzug von Strömungsenergie durch den Generator (35) vorgesehen ist, aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher mindestens ein manuell betätigbares Absperrventil in den Leitungen vorgesehen ist und bei welcher das zumindest eine Steuermittel (65) derart ausgebildet ist, dass es bei Beginn einer Fluiddurchströmung in den Leitungen (15) einen mindestens so hohen Volumenstrom des Fluids durch die Leitungen (15) strömen lässt, dass der Generator (35) eine zum Betrieb des Steuermittels (65) hinreichend hohe elektrische Leistung bereitstellt.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Regelung (55) für das zumindest eine Steuermittel (65), welche zur Versorgung mit zumindest einem Teil der elektrischen Energie des Generators (35) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, welche mindestens einen Sensor (70) zur Messung von Volumenstrom und/oder Druck eines Fluids aufweist, dessen Ausgangssignal der Regelung (55) zugeführt ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Generator (35) durch einen Flügelzellenmotor (40) angetrieben wird.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher das zumindest eine Steuermittel (65) durch ein elektrisch gesteuertes Stellventil gebildet wird.
13. Vorrichtung zur Steuerung des Volumenstroms oder des Drucks eines Fluids nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche für eine gasförmigen Sauerstoff führende Fluidleitung (20) ausgebildet ist, und welche Teil einer Notfallsauerstoffversorgung in bemannten Luftfahrzeugen ist.

