

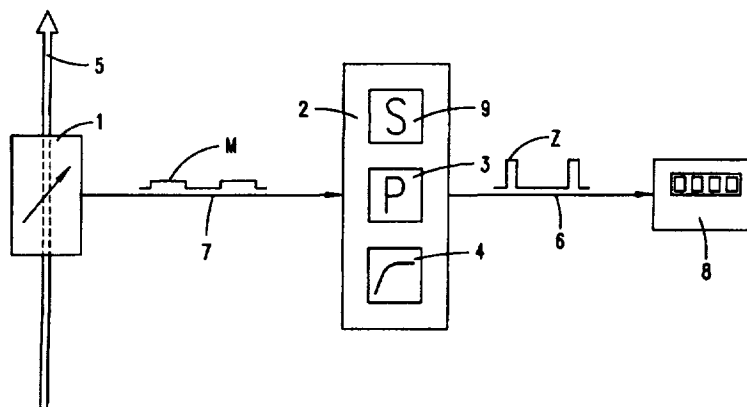


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01F 1/05, B67D 5/20</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/10248 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. März 1998 (12.03.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/04602 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. August 1997 (23.08.97) (30) Prioritätsdaten: 196 35 435.8 2. September 1996 (02.09.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TANKANLAGEN SALZKOTTEN GMBH [DE/DE]; Ferdinand-Henze-Strasse 9, D-33154 Salzkotten (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖPL, Manfred [DE/DE]; Hiltroper Landwehr 80, D-44805 Bochum (DE). HARD- ING, Alfons [DE/DE]; Alter Kirchweg 29, D-33178 Borchen (DE). (74) Anwälte: GRUNDMANN, Dirk usw.; Corneliusstrasse 45, D- 42329 Wuppertal (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MEASURING THE VOLUMETRIC FLOW OF A FLUID

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKEITSMESSVORRICHTUNG UND -VERFAHREN



(57) Abstract

The invention concerns a method and device for measuring the volumetric flow of a fluid. According to this method, a volume-measuring device comprising a movable element, for example two or more screw spindles, emits measurement signals derived from the cyclical movement of the element to a measuring transducer which forms counting signals from the measurement signals. In order to improve measuring accuracy, the cycle frequency of the movable element is determined from the measurement signals, and stored correction factors for the respective cycle frequency are used to form and emit counting signals proportional to the actual volumetric flow.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Messen des Volumenstromes einer Flüssigkeit, wobei von einem Volumenmeßwerk, welches ein bewegliches Element, bspw. zwei oder mehrere Schraubenspindeln aufweist von der zyklischen Bewegung des Elementes abgeleitete Meßsignale an einen Meßwertumformer abgegeben werden, welcher aus den Meßsignalen Zählsignale formt. Um die Meßgenauigkeit zu verbessern, ist vorgesehen, daß aus den Meßsignalen die Zyklusfrequenz des beweglichen Elementes ermittelt wird und mittels abgespeicherter Korrekturfaktoren für die jeweilige Zyklusfrequenz zum tatsächlichen Volumenstrom proportionale Zählsignale geformt und abgegeben werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PI	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

00001 Flüssigkeitsmeßvorrichtung und -verfahren
00002
00003 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfah-
00004 ren zum Messen des Volumenstromes einer Flüssigkeit
00005 gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 1.
00006
00007 Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrich-
00008 tung ist bekannt aus der WO 93/12 405. Dort ist eine
00009 Tankvorrichtung für Kraftfahrzeuge beschrieben, bei der
00010 das Volumenmeßwerk aus einem Schraubenspindelzähler
00011 besteht. Der Schraubenspindelzähler besteht aus zwei
00012 ineinandergreifenden Schneckenkörpern. Einer der beiden
00013 Schneckenkörper trägt einen Magneten. Wird der Magnet
00014 zur Folge der Drehbewegung der Schneckenkörper gedreht,
00015 werden von einem mit dem Magneten zusammenwirkenden
00016 Sensorelement pulsartige Meßsignale abgegeben, welche
00017 einem Meßwertumformer zugeführt werden, welcher aus
00018 diesen Meßsignalen Zählsignale für ein Zählwerk formt.
00019 Der im Meßwertumformer integrierte Impulsgeber enthält
00020 eine Impulsabgleich- und Impulsformerstufe, durch wel-
00021 che die bei Rotation der Schneckenkörper erzeugten
00022 Impulse zu Eichzwecken elektronisch justiert werden
00023 können, bevor sie dem elektronischen Zählwerk mit Re-
00024 cheneinheit zugeführt werden. Dabei werden diese Impul-
00025 se in ihrer Größe oder Folgefrequenz durch externe, von
00026 der Recheneinheit des elektronischen Zählwerks abgelei-
00027 tete Steuer- oder Kontrollimpulse derart verändert, daß
00028 sie bspw. auf ein arithmetisches Verhältnis zur Durch-
00029 flußmenge des getankten Kraftstoffes abgestimmt werden.
00030 Diese Steuer- oder Kontrollimpulse sind in der Rechen-
00031 einheit des elektronischen Zählwerks abhängig von be-
00032 stimmten betrieblichen oder klimatischen Parametern
00033 durch hierzu bestimmtes Personal einstellbar oder bei
00034 Bedarf, zu Eichzwecken, nachstellbar.
00035

00036 Bei einem Schraubenspindelzähler oder bei einem Zähl-
00037 werk, bei dem die Verdrängungskörper aus Zahnrädern
00038 bestehen oder auch bei Zählwerken, bei denen ein hin
00039 und her bewegbarer Kolben als bewegliches Element Ver-
00040 wendung findet, besteht oftmals bauartbedingt eine
00041 Nichtlinearität zwischen den Meßsignalen und dem tat-
00042 sächlichen Volumenstrom. Bei einem geringen Volumen-
00043 strom kann bspw. die einem Puls zugeordnete Flüssig-
00044 keitsquantität größer oder kleiner sein, als die Quanti-
00045 tät, die einem Puls bei einer höheren Flußrate einem
00046 Puls zugeordnet werden kann.

00047

00048 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
00049 gattungsgemäße Vorrichtung bzw. ein gattungsgemäßes
00050 Verfahren hinsichtlich der Meßgenauigkeit zu verbes-
00051 sern.

00052

00053 Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen
00054 angegebene Erfindung.

00055

00056 Erfindungsgemäß findet im Meßwertumformer eine Korrek-
00057 tur der Signale statt, wobei der verwandte Korrekturfak-
00058 tor abhängig ist von der Flußrate des zu messenden
00059 Mediums. Hierzu wird die Zyklusfrequenz des beweglichen
00060 Elementes, bspw. der Schraubenspindel ermittelt, welche
00061 ein Maß für die Flußrate ist. Zu einer Vielzahl von
00062 Zyklusfrequenzwerten sind in einer Tabelle oder derglei-
00063 chen im Meßwertumformer zugehörige Korrekturfaktoren
00064 abgespeichert. Mittels des jeweiligen Korrekturfaktors
00065 für die jeweilige Zyklusfrequenz formt der Meßwertumfor-
00066 mer aus den Meßsignalen Zählsignale, um sie an ein Zähl-
00067 werk weiterzugeben. Die Meßwertsignale sind vorzugswei-
00068 se pulsförmig ausgebildet, wobei die Pulse auch Wellen-
00069 form annehmen können. Aus der Pulsdauer oder aus der
00070 Pulsfolgezeit wird vorzugsweise die Zyklusfrequenz er-

00071 mittelt. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfin-
00072 dung wird jeder gemessene Puls mittels des Korrekturfak-
00073 tors mit einem Volumen bewertet. Die Volumenwerte sind
00074 dann abhängig von der Durchflußrate. Bspw. kann ein
00075 Volumenwert bei einer Durchflußrate von 10 l pro Minute
00076 8 ml betragen und bei einer Durchflußrate von 1 l pro
00077 Minute aus baulichen Gründen 11 ml. Diese Volumenwerte
00078 werden vom Meßwertumformer aufsummiert. Der Meßwertum-
00079 former gibt dann ein Zählsignal ab, wenn die Summe der
00080 aufsummierten Volumenwerte jeweils ein Vielfaches eines
00081 Standardvolumenwertes erreicht. Ist bspw. beim vorge-
00082 nannten Beispiel als Standardvolumenwert 10 ml gewählt,
00083 und wird mit einer Flußrate von 1 l pro Minute getankt,
00084 so gibt der Meßwertumformer bereits beim ersten Meßsi-
00085 gnal ein Zählsignal ab. Wird dagegen mit einer Flußrate
00086 von 10 l pro Minute getankt, so gibt der Meßwertumfor-
00087 mer nach Erfassen des ersten Meßsignals kein Zählsignal
00088 ab, weil der Speicher, in welchem die Volumenwerte abge-
00089 speichert werden dann erst den Wert 8 enthält. Erst
00090 wenn ein zweiter Meßpuls empfangen wird und der Spei-
00091 cher einen Wert annimmt, der den Standardvolumenwert
00092 von 10 ml erreicht oder überschreitet, wird ein Zählsi-
00093 gnal abgegeben. Es ist auch denkbar, daß der Wert des
00094 Summenspeichers nach Abgabe des Zählsignals um den
00095 Standardvolumenwert reduziert wird, so daß die Zählsi-
00096 gnalabgabe immer dann erfolgt, wenn der Speicher den
00097 Wert des Standardvolumenwertes erreicht oder überschrei-
00098 tet. Im Speicher wird dann nur noch der jeweilige Rest-
00099 wert behalten. Die Korrekturfaktoren werden vorzugswei-
00100 se zu einer Vielzahl von Zyklusfrequenzen in einer
00101 Tabelle im Meßwertumformer abgelegt. Neben den Korrek-
00102 turfaktoren kann auch ein Eichfaktor dort abgelegt
00103 sein, welcher nach Linearisierung der Signale zu den
00104 Zählsignalen, mit letzten wie beim Stand der Technik in
00105 Form eines Proportionalitätsfaktor multipliziert wird,

00106 damit die tatsächlich durchgeflossene, von betriebli-
00107 chen oder klimatischen Parametern abhängige Volumenmen-
00108 ge auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden kann,
00109 bzw. von einem Zählwerk aufsummiert werden kann. Korrek-
00110 turwerte, die zwischen zwei Tabellenwerten liegen,
00111 können interpoliert werden. Der Meßwertumformer besitzt
00112 vorzugsweise einen Mikroprozessor. Die Korrektur der
00113 Meßsignale in Zählsignale erfolgt dann von einem Mikro-
00114 programm gesteuert. In einem Zählwerk können die Zählsi-
00115 gnale gezählt werden. Es kann dann die jeweilige Summe
00116 oder die jeweilige Flußrate angezeigt werden.

00117

00118 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der
00119 beigefügten Funktionsskizze erläutert.

00120

00121 Mit der Bezugsziffer 5 ist eine Kraftstoffleitung in
00122 einer Tanksäule bezeichnet, welche von einer Kraftstoff-
00123 pumpe kommt und welche zu einer Zapfpistole hinführt.
00124 In der Kraftstoffleitung 5 sitzt ein Volumenmeßwerk,
00125 welches als Schraubenspindelzähler ausgebildet ist, wie
00126 er von der WO 93/12 405 beschrieben ist. Der Schrauben-
00127 spindelzähler gibt wie dort beschrieben Meßsignale in
00128 Form von Pulsen ab, welche mit M dargestellt sind. Über
00129 eine Verbindungsleitung 7 werden diese Meßsignale M
00130 einem Meßwertumformer 2 zugeführt. Der Meßwertumformer
00131 2 besitzt einen Mikroprozessor 3 mit einem Summenspei-
00132 cher 9 und einem Tabellenspeicher 4.

00133

00134 In dem Tabellenspeicher 4 werden Korrekturfaktoren abge-
00135 speichert. Es werden eine Vielzahl von Korrekturfakto-
00136 ren zu verschiedenen Pulsdauern bzw. Pulsfolgezeiten
00137 der Meßsignale M abgespeichert.

00138

00139 Der Mikroprozessor 3 analysiert die vom Meßwerk 1 über
00140 die Leitung 7 übertragenen Pulse M auf ihrer Dauer bzw.

00141 Pulsfolgezeit hin und ermittelt so die Drehfrequenz der
00142 Schraubenspindel. Anhand dieser Drehfrequenz nimmt der
00143 Prozessor 3 dann aus der Tabelle 4 einen Korrekturfak-
00144 tor und bewertet so jeden empfangenen Puls M anhand
00145 seiner Pulsdauer/Pulsfolgezeit mit einem Volumenwert
00146 der dem bei der korrespondierenden Spindeldrehung tat-
00147 sächlich durch das Volumenmeßwerk 1 geflossenen Volumen
00148 oder einem dazu proportionalen Wert entspricht. Bspw.
00149 wird bei einer Pulslänge von 10 ms der zugeordnete Meß-
00150 puls mit einem Volumenwert von 12 ml bewertet und ein
00151 Puls mit einer Pulsdauer von nur 1 ms mit bspw. 8 ml.
00152 Dies dann, wenn bei geringen Flußraten verhältnismäßig
00153 mehr Kraftstoff durch das Meßwerk 1 durchfließt, als
00154 bei höheren Flußraten.

00155

00156 Die so ermittelten Volumenwerte der einzelnen Pulse
00157 werden in einem Summenspeicher 9 aufsummiert. Erreicht
00158 die Summe S ein Vielfaches eines Standardvolumenwertes,
00159 bspw. 10 ml, so gibt der Meßwertumformer 2 über eine
00160 Leitung 6 einen Zählimpuls Z an eine Anzeige-/Zählein-
00161 richtung 8 weiter. Der Speicher 9 kann entweder immer
00162 weiter hochzählen oder aber bei jeder Abgabe eines
00163 Zählsignals Z um den Wert des Standardvolumenwertes
00164 vermindert werden. Es wird dann immer nur der Restwert
00165 eines dem letzten Meßsignal zugeordneten Volumenwert ab-
00166 gespeichert.

00167

00168 Die vorbeschriebene Vorrichtung bzw. das vorbeschriebe-
00169 ne Verfahren ist sowohl für flüssige als auch für gas-
00170 förmige Medien geeignet. Bevorzugtes Anwendungsgebiet
00171 ist die Anwendung in Kraftfahrzeugtankzapfsäulen. Die
00172 Erfindung geht von der Idee aus, daß bei Meßgeräten
00173 gleicher Bauart in Abhängigkeit von der Durchflußgesch-
00174 windigkeit des zu messenden Mediums immer der gleiche
00175 Fehler auftritt. Das Ziel der Erfindung ist es durch

00176 eine im Meßgerät befindliche Elektronik diesen bauartbe-
00177 dingten Fehler zu kompensieren. Der Meßwertumformer ist
00178 bevorzugt im Volumenmeßwerkgehäuse eingebracht.
00179
00180 Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In
00181 die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der
00182 Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Priori-
00183 tätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhalt-
00184 lich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser
00185 Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit
00186 aufzunehmen.

00187 A N S P R Ü C H E

00188

00189 1. Verfahren zum Messen des Volumenstromes einer Flüs-
00190 sigkeit, wobei von einem Volumenmeßwerk, welches ein
00191 bewegliches Element, bspw. zwei oder mehrere Schrauben-
00192 spindeln aufweist von der zyklischen Bewegung des Ele-
00193 mentes abgeleitete Meßsignale an einen Meßwertumformer
00194 abgegeben werden, welche aus den Meßsignalen Zählsigna-
00195 le formt, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Meßsigna-
00196 len die Zyklusfrequenz des beweglichen Elementes ermit-
00197 telt wird und mittels abgespeicherter Korrekturfaktoren
00198 für die jeweilige Zyklusfrequenz zum tatsächlichen
00199 Volumenstrom proportionale Zählsignale geformt und abge-
00200 geben werden.

00201

00202 2. Vorrichtung zum Messen des Volumenstromes einer
00203 Flüssigkeit mit einem Volumenmeßwerk, welches ein beweg-
00204 liches Element, bspw. zwei oder mehrere Schraubenspin-
00205 deln aufweist und welches von der zyklischen Bewegung
00206 des Elementes abgeleitete Meßsignale an einen Meßwertum-
00207 former abgibt, welcher aus den Meßsignalen Zählsignale
00208 formt, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertumformer
00209 (2) aus den Meßsignalen (M) die Zyklusfrequenz des
00210 beweglichen Elementes ermittelt und mittels abgespei-
00211 cherter Korrekturfaktoren für die jeweilige Zyklusfre-
00212 quenz zum tatsächlichen Volumenstrom proportionale
00213 Zählsignale (Z) formt.

00214

00215 3. Verfahren oder Vorrichtung nach einem der vorherge-
00216 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00217 gekennzeichnet, daß die Meßsignale pulsförmig sind und
00218 die Zyklusfrequenz durch Bestimmen der Pulsdauer oder
00219 Pulsfolgezeit der Meßsignale ermittelt wird.

00220

00221 4. Vorrichtung oder Verfahren nach einem oder mehreren
00222 der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach,
00223 dadurch gekennzeichnet, daß jeder gemessene Puls mit-
00224 tels des Korrekturfaktors mit einem Volumenwert bewert-
00225 et wird, welche Volumenwerte von dem Meßwertumformer
00226 aufsummiert werden, welcher ein Zählsignal abgibt, wenn
00227 die Summe jeweils den Wert oder ein Vielfaches eines
00228 Standardvolumenwertes erreicht.

00229

00230 5. Vorrichtung oder Verfahren nach einem oder mehreren
00231 der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach,
00232 dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturfaktoren zu
00233 eine Vielzahl von Zyklusfrequenzen in Form einer Tabel-
00234 le im Meßwertumformer abgelegt sind.

00235

00236 6. Vorrichtung oder Verfahren nach einem oder mehreren
00237 der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach,
00238 dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturfaktoren zwi-
00239 schen zwei Tabellenwerten durch Interpolation ermittelt
00240 werden.

00241

00242 7. Vorrichtung oder Verfahren nach einem oder mehreren
00243 der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach,
00244 dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertumformer einen
00245 Mikroprozessor umfaßt.

00246

00247 8. Vorrichtung oder Verfahren nach einem oder mehreren
00248 der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach,
00249 dadurch gekennzeichnet, daß das Volumenmeßwerk (1) ein
00250 Schraubspindelzähler oder ein Zahnradzähler oder ein
00251 anderer Volumenverdrängungszähler in einer Tanksäule
00252 ist.

