



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901743071
Data Deposito	19/06/2009
Data Pubblicazione	19/12/2010

Classifiche IPC

Titolo

DISPOSITIVO PER LA GENERAZIONE DI SEGNALI ELETTRICI A PARTIRE DA COMBUSTIBILI GASSOSI

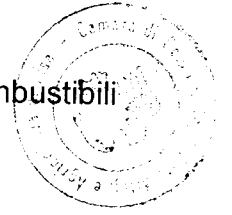
Domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

Titolo: Dispositivo per la generazione di segnali elettrici a partire da combustibili gassosi

A nome di: Acta S.p.A.

Con sede in: Via di Lavoria, 56/G, 56040 Crespina (PI) - Italia

Inventori designati: Alessandro Tampucci, Paolo Bert



Depositata il _____ con il n° _____

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce a un dispositivo alimentato mediante gas combustibile e in grado di produrre segnali elettrici, da utilizzare all'interno di contatori abilitati alla trasmissione automatica dei dati relativi.

STATO DELLA TECNICA

Il gas distribuito alle utenze, domestiche e non, deve essere misurato per consentire la corretta fatturazione dei consumi al cliente; su quanto misurato sono inoltre calcolate le imposte da pagare alle autorità tributarie.

I misuratori attualmente utilizzati sono basati su tecnologie meccaniche tradizionali e assai collaudate. In tutto il mondo per la misura dei consumi tipici delle utenze domestiche sono utilizzati i contatori a pareti deformabili, anche conosciuti come contatori a diaframma (diaphragm meters). Il brevetto del primo modello di contatore a pareti deformabili è stato depositato nel 1816 da Clegg e Malam. Sulla base di questi contatori a liquido a metà dell'800 (1844, Richards e Croll) sono stati sviluppati i contatori a secco che ancora oggi utilizziamo. Infatti, senza sostanziali innovazioni, fatta eccezione per il naturale ammodernamento dei materiali e delle tecniche produttive impiegate, questo strumento è prodotto ancora oggi in milioni di esemplari.

Si tratta di uno strumento che misura i volumi del gas attraverso il riempimento e lo svuotamento alternato di due semicamere, di volume noto, divise al loro interno da un diaframma elastico, un tempo prodotto con materiale organico (pelle animale) e solo da meno di venti anni con membrane sintetiche. Questo movimento alternato, attraverso semplici ruotismi e manovellismi viene trasmesso ad un orologeria, che indica la quantità di gas misurata. L'energia necessaria al suo funzionamento viene



ricavata dalla pressione del gas che attraversa lo strumento. Si tenga conto che la normale pressione di distribuzione oscilla tra i 180 Pa ed i 200 Pa, e che il massimo assorbimento di pressione del contatore ammesso dalle norme è inferiore a 20 Pa. Non è prevista alcuna forma di alimentazione esterna, e nessun accessorio elettronico. La precisione di misura è approssimativa, in quanto non può tenere conto di parametri che influenzano molto il reale quantitativo di energia fornito al consumatore; la pressione, la temperatura e la composizione del gas misurato. La metrologia internazionale accetta errori di misura del $\pm 3\%$ sulle portate minime e del $\pm 2\%$ sul restante campo di portata. Dopo la messa in esercizio, molte norme accettano un valore doppio di errore.

Come rappresentato dalla tabella sottostante, estratta dalla relazione tecnica elaborata dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, a supporto della Delibera ARG/gas n. 155/08, oltre il 95% dei contatori gas funzionanti in Italia si colloca nella fascia di consumo sotto i 5000 Smc/anno; il contatore utilizzato di norma per questa fascia è il G4, così classificato in base alle norme europee, che consente la misura di una portata massima di 6 Smc/ora di gas.

Tabella 3 – Gruppi di misura per anno di installazione e per classe di consumo

Classe di consumo (Smc/anno)	<= 1992	1993 - 1996	1997 - 2000	2001 - 2007	Totale
0 - 5.000	6.862.249	2.008.327	2.199.213	3.947.608	15.017.397
5.000 - 50.000	141.654	38.875	54.990	77.950	313.469
50.000 - 100.000	6.860	2.026	2.950	4.653	16.489
100.000 - 200.000	2.322	843	1.319	1.959	6.443
200.000 - 10.000.000	1.923	790	1.406	1.962	6.081
> 10.000.000	10	5	12	23	50
Totale complessivo	7.015.018	2.050.866	2.259.890	4.034.155	15.359.929

Da questa tabella si può anche osservare come circa la metà del parco dei contatori installato sia vetusto, costruito cioè oltre venticinque anni or sono, con materiali e tecnologie superati. Si tratta di strumenti che dovranno essere sostituiti nell'arco dei prossimi anni, con una nuova generazione tecnologica di contatori dotati di funzioni "intelligenti" e di capacità di comunicazione bi-direzionale. Inevitabilmente dovranno

essere alimentati elettricamente per poter svolgere nuove funzioni. Ma l'attuale tecnologia puramente meccanica non è assolutamente utilizzabile in questo senso.

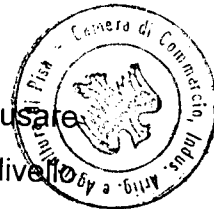
Per pressioni e portate di gas più elevate si utilizzano altre tipologie di contatori, come quelli a turbina o a pistoni rotanti. In questo caso, alle apparecchiature meccaniche vengono spesso associati accessori elettronici per la conversione dei volumi di gas in funzione della pressione e della temperatura, e laddove richiesto, anche moduli per la trasmissione a distanza dei consumi. Per questi impianti di norma è prevista l'alimentazione elettrica da rete o mediante batterie da sostituire.

Per quanto riguarda le forniture di energia elettrica sono già da anni operativi sistemi integrati Smart Meters e Smart Grids che consistono rispettivamente in apparecchi di misura dell'energia consumata e in reti di gestione centralizzata dei dati. In tal modo è possibile differenziare la tariffazione rispetto alle fasce orarie di consumo e gestire le utenze sulla base dei flussi di energia e della combinazione fra la domanda dell'utente e l'offerta dei gestori. Visto il successo di questa tecnologia nell'ambito dell'Energia Elettrica, l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas dopo due anni di lavori preparatori, ha emesso la Delibera ARG/gas 155/08 del 22 ottobre 2008 "Direttive per la messa in servizio dei gruppi di misura del gas, caratterizzati da requisiti funzionali minimi e con funzioni di tele lettura e tele gestione, per i punti di riconsegna delle reti di distribuzione del gas naturale", con lo scopo di introdurre le tecnologie Smart nel settore della distribuzione del gas naturale.

Il documento richiede che il contatore gas sia in grado di misurare, fornire indicazioni mediante display digitale, memorizzare, gestire alcune funzioni di sicurezza e di comunicare mediante rete di trasmissione, in modo bidirezionale. Tuttavia attualmente, ad eccezione dei contatori per portate di gas elevate, i contatori esistenti hanno esclusivamente funzionalità di misura senza alcuna uscita di comunicazione verso l'esterno.

La differenza strutturale tra la telelettura di utenze del Gas e quello del settore della distribuzione elettrica è, nel secondo caso, la disponibilità di energia per alimentare gli apparati elettronici ed elettrici che i nuovi tipi di contatori richiedono. Ciò però non accade nel caso di contatori per il gas naturale: nella quasi totalità dei casi, il collegamento del contatore alla rete di distribuzione elettrica è complesso, costoso e pone serie problematiche di sicurezza, in quanto il gas naturale è un gas facilmente





infiammabile, e collegarlo con una corrente a tensione di 220 V potrebbe causare esplosioni. Per questo motivo, sino ad oggi, le uniche realizzazioni, anche a livello sperimentale, di contatori gas con apparecchiature elettriche a bordo, sono state alimentate con accumulatori di tipo non ricaricabile, di diversa capacità, in funzione delle potenze e della durata richieste.

Tuttavia, nonostante la tecnologia degli accumulatori sia costantemente progredita, la quantità di energia che può essere ragionevolmente messa a disposizione è molto limitata, costringendo di conseguenza i progettisti ad una estrema riduzione delle capacità di comunicazione, di gestione e di accuratezza degli strumenti di misura. La scarsa disponibilità di energia di fatto ostacola l'introduzione in campo di tecnologie di misura innovative, basate su principi non volumetrici, ad esempio quali gli ultrasuoni, il thermal flow mass measurement, ed altre, che potrebbero consentire un eccezionale miglioramento della precisione e della affidabilità nel tempo della misura del gas per tutti i soggetti coinvolti, aziende di distribuzione, clienti finali e organismi di controllo.

Breve descrizione delle figure

In Figura 1 è rappresentato schematicamente il dispositivo oggetto dell'invenzione e la disposizione relativa dei suoi componenti.

Sommario dell'Invenzione

È descritto un dispositivo alimentato mediante gas combustibile e in grado di produrre segnali elettrici, da utilizzare all'interno di contatori intelligenti abilitati per la telelettura.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

La tecnologia oggetto di questo brevetto si basa sulla produzione di energia elettrica a partire da gas naturale, in modo da consentire la trasmissione a distanza dei valori misurati, utilizzando il gas naturale stesso disponibile in quantità non limitate. In questo modo, producendo l'energia necessaria per la trasmissione dei segnali e dei valori, il contatore del gas diventa energeticamente indipendente, analogamente ai contatori di energia elettrica attualmente installati. Ciò consente l'aumento delle capacità di comunicazione del contatore e la realizzazione di piattaforme di

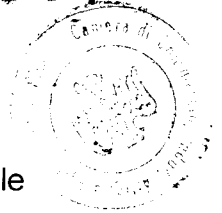


comunicazione domestica, mediante home display e l'uso delle reti internet, per informare il cliente dell'uso dell'energia in tempo reale, e ottimizzare il risparmio l'utilizzo delle fonti più convenienti.

Il dispositivo oggetto di questa invenzione è costituito dai seguenti componenti (vedi Figura 1):

1. Elemento Peltier, in grado di convertire l'energia termica in energia elettrica;
2. Strato di fibrocaramica impregnata con catalizzatore attivo per la combustione *flameless* del gas naturale;
3. Resistenza elettrica alimentata mediante batteria ausiliaria.

Per ragioni di sicurezza connesse alla presenza di gas naturale, la produzione di segnali elettrici deve avvenire senza fiamme libere, possibilmente utilizzando come sorgente lo stesso gas naturale disponibile in abbondanza. A tale scopo la tecnologia del dispositivo oggetto di questa invenzione si basa sull'utilizzo di un catalizzatore chimico in grado di realizzare la combustione del gas naturale in assenza di fiamme libere. A tale scopo possono essere utilizzati catalizzatori disponibili allo Stato dell'Arte, i quali sono generalmente costituito da metalli di transizione, come ad esempio ma non solo Ir, Pt, Pd, Ni, Co, Fe, Rh, Ru. Questi catalizzatori sono finemente dispersi all'interno di un supporto di fibrocaramica mediante opportune tecniche di impregnazione. A titolo esemplificativo ma non limitante, una delle tecniche utilizzabili consiste nel depositare i precursori, nelle opportune proporzioni ed in forma soluzione acquosa, sul di un supporto di fibrocaramica ad alta porosità e quindi pirolizzare in aria alla temperatura di 600 °C. Per poter innescare la reazione di combustione in assenza di fiamme libere è necessario innalzare la temperatura del letto catalitico ad una temperatura superiore a 300 °C. A tale scopo all'interno della fibrocaramica è posizionata un'apposita resistenza elettrica da utilizzare nella fase di accensione del dispositivo di telelettura. Questa resistenza elettrica è alimentata da una batteria ausiliaria. Tale batteria può essere di tipo usa-e-getta, e richiederà quindi una periodica sostituzione, oppure di tipo ricaricabile. In tale caso l'energia elettrica necessaria per ricaricarla sarà fornita direttamente mediante l'elemento Peltier, una volta avviata la reazione di combustione del gas naturale.



Rivendicazioni:

1. Dispositivo per la generazione di energia elettrica a partire da gas naturale
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 contenente un catalizzatore attivo per la combustione senza fiamma di gas naturale.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2 in cui detto catalizzatore è disperso all'interno di un supporto refrattario poroso scelto fra fibrocera mica, allumina, pomice.
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 in cui adiacente al supporto refrattario è posizionato un Elemento Peltier.
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 in cui il supporto refrattario poroso è riscaldato ad un temperatura superiore a 300 °C mediante resistenza elettrica alimentata da una batteria ausiliaria di tipo usa-e-getta o ricaricabile.

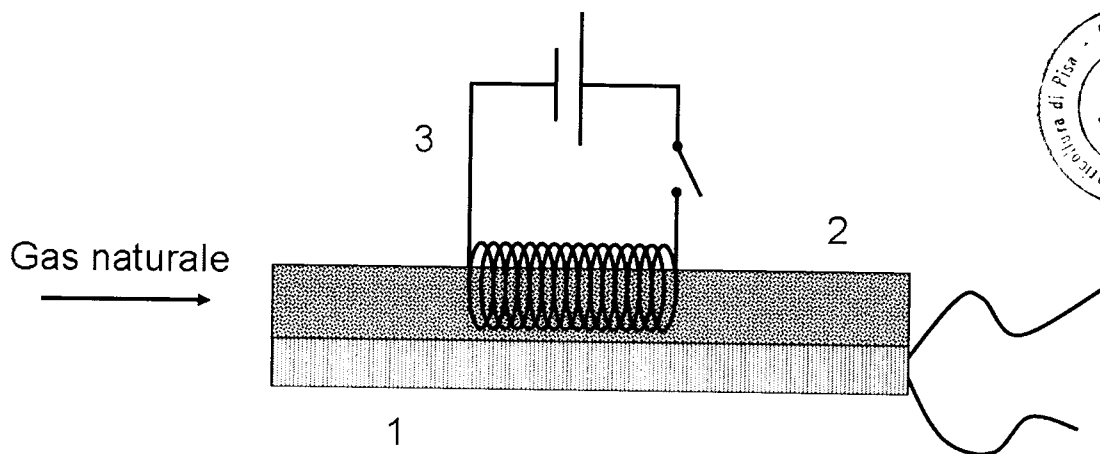
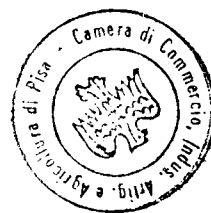


Figura 1

A handwritten signature or mark located below the diagram.