



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901925633
Data Deposito	15/03/2011
Data Pubblicazione	15/09/2012

Classifiche IPC

Titolo

METODO PERFEZIONATO DI CONTROLLO DI UN APPARECCHIO O CALDAIA A GAS



Descrizione di un brevetto d'invenzione a nome:

BERTELLI & PARTNERS S.R.L. - 37050 Angiari (VR)

Forma oggetto del presente trovato un metodo secondo il preambolo della rivendicazione principale. Forma altresì oggetto del trovato un apparecchio a gas secondo il preambolo della rivendicazione indipendente corrispondente.

A27981

ER.ac

E' noto che negli apparecchi a gas l'adduzione del gas al/i bruciatore/i avvenga attraverso fori calibrati o ugelli atti a definire unitamente al valore di pressione di uscita della valvola del gas, la corretta portata del gas corrispondente alla potenza di lavoro dell'applicazione stessa. Il foro calibrato o ugello è normalmente un particolare a sé stante, che viene aggiunto nella linea di alimentazione del gas o direttamente sul bruciatore al fine di essere sostituibile in caso di adattamento della applicazione ad un tipo diverso di gas combustibile.

L'esigenza dell'ugello o foro calibrato nasce principalmente dalla necessità di adattare le pressioni di uscita del gas (dalle linee di alimentazione al bruciatore) ai normali intervalli dei valori di funzionamento delle valvole del gas



esistenti in commercio, dalla presenza normalmente di un regolatore di pressione a valle della bombola nel caso di gas GPL, dalla necessità di ottenere la corretta miscelazione di gas e aria (grazie ad una predefinita velocità di uscita del gas da ogni singolo ugello) e dalla impossibilità per i sistemi tradizionali di rilevare la situazione in oggetto. Ad esempio, nel caso in cui si abbia una caldaia impostata per lavorare a metano, la sua conversione a GPL richiede la sostituzione degli ugelli con ugelli di diametro più basso al fine di lavorare con pressioni di uscita della valvola del gas più elevate. Tale conversione richiede anche la taratura della valvola gas stessa, sia che essa sia provvista di tarature di tipo meccanico (fermi meccanici) che di tipo elettronico (attuatori di regolazione della portata del gas a solenoide oppure con motore). Nel caso in cui non si sostituissero gli ugelli per il metano con quelli specifici per il GPL si avrebbe un aumento della portata del gas (e quindi della potenza bruciata) indicativamente di circa il 50-70%.

Tutto ciò avrebbe la conseguenza di avere una combustione fuori dai parametri di "pulizia" consentiti dalle norme (quindi combustione



pericolosa per l'ambiente e potenzialmente per l'uomo ed il rischio di danno al bruciatore e/o scambiatore di calore dell'apparecchiatura a gas. Ciò con potenziale pericolo per le persone o per le cose (ad esempio pericolo di incendio).

La necessità di avere ugelli o fori calibrati sostituibili sulle linee di alimentazione del gas al bruciatore (anche posti in corrispondenza di questi ultimi) comporta un costo addizionale sensibile per il produttore di tali apparecchi a gas in quanto, ad esempio su bruciatori atmosferici a rampe, è normale la presenza di 5÷20 ugelli da lavorare ed inserire manualmente da parte del produttore in fase di costruzione della caldaia e dell'installatore in fase di conversione a diverso tipo di gas. Situazione analoga si ha sui bruciatori premiscelati nei quali seppure è presente un solo ugello è normale dover cambiare l'ugello stesso in caso di conversione della famiglia del gas (ad esempio da gas naturale a GPL ovvero da IIa famiglia a IIIa famiglia) utilizzato.

Inoltre la conversione a diverso tipo di gas attraverso la sostituzione degli ugelli viene spesso demandata all'installatore ed è nota una casistica di danni alle cose ed alle persone per



errate operazioni di conversione dell'apparecchio.

Scopo del presente trovato è quello di offrire un metodo ed un apparecchio in cui tale metodo è eseguito, che siano perfezionati rispetto ai corrispondenti metodi ed apparecchi noti.

In particolare, scopo del trovato è quello di offrire un metodo per il controllo di una apparecchiatura a gas che consenta un impiego di quest'ultima con qualsiasi tipo di gas, senza che vi sia la necessità di modificare o adattare a livello "meccanico" l'apparecchiatura suddetta (o caldaia) ad un particolare gas o famiglia di gas.

Un altro scopo è quello di offrire un metodo del tipo citato che consenta di ottenere un funzionamento della caldaia secondo parametri di combustione ottimali per ogni tipologia di gas e che permetta di evitare situazioni di combustione con parametri non accettati dalle norme, ma sempre con parametri tali per cui si abbia un livello di combustione non inquinante.

Un ulteriore scopo è quello di offrire un metodo del tipo citato che permetta un corretto e sicuro funzionamento della caldaia.

Un altro scopo è quello di offrire un'apparecchiatura o caldaia a gas in cui si attua



il metodo sopra indicato e che abbia costi contenuti sia di produzione che di installazione.

Questi ed altri scopi che risulteranno evidenti all'esperto del ramo vengono raggiunti da un metodo e da una apparecchiatura a gas secondo le unite rivendicazioni.

Per una miglior comprensione del presente trovato si allegano a titolo puramente esemplificativo, ma non limitativo, i seguenti disegni, in cui:

la figura 1 mostra uno schema a blocchi della caldaia o apparecchiatura a gas in cui si attua un metodo secondo il trovato; e

la figura 2 mostra un diagramma di flusso di un metodo secondo il trovato.

Con riferimento alle citate figure, in figura 1 è mostrato uno schema a blocchi semplificato di alcuni elementi (utili alla comprensione della presente invenzione) di una caldaia o apparecchio a gas realizzata secondo il trovato. Tale caldaia comprende un bruciatore 1 in prossimità del quale è posto un elettrodo (o organo equivalente) 2 atto a rilevare il livello della fiamma del bruciatore 1. Tale elettrodo o organo rilevatore 2 è associato ad una propria circuiteria elettronica (non mostrata),



in sé nota ed opera generando un segnale elettrico corrispondente alla "qualità" della combustione e cioè rilevando se essa avviene senza generare inquinamento ed entro i limiti delle norme.

Tale elettrodo 2 è connesso ad una unità 5, preferibilmente a microprocessore, atta a controllare il corretto funzionamento della caldaia. Più specificatamente, in modo in sé noto, tale controllo da parte dell'unità 5 avviene attraverso il segnale di fiamma (proveniente dall'elettrodo) utilizzato come retroazione di un anello di controllo che comprende anche un attuatore 6 di una valvola modulante 7 (ovvero di intercettazione e/o parzializzazione) del flusso di gas verso il bruciatore posta su una linea di adduzione 8 di tale gas a quest'ultimo. Tale linea di adduzione 8 è connessa ad uno o più condotti di alimentazione del gas (non mostrato) associati al bruciatore.

Ogni linea di alimentazione del gas è sprovvista di ugelli specificatamente predisposti per un particolare tipo di gas con cui la caldaia può operare. Se il bruciatore è provvisto di una pluralità di linee di alimentazione del gas, almeno parte di tali linee (se non la loro totalità) è



sprovvista di specifici ugelli del gas, ma comprende un semplice foro calibrato utilizzabile con qualsiasi gas alimentato al bruciatore.

Il metodo secondo il trovato comprende, dopo una fase di avvio (blocco 10), in cui si attiva il bruciatore aprendo la valvola 7, l'attivazione di un algoritmo di controllo della combustione (blocco 11). Questo controllo può essere eseguito, in modo in sé noto, sulla base di una sorveglianza della fiamma attraverso l'elettrodo 2 o con l'utilizzo, eventuale di altri sensori (in sé noti, quali ad esempio sensore di CO, sonda lambda ecc.) rilevanti la combustione.

Il controllo può anche avvenire secondo la domanda PCT n. PCT/IT2010/000126, a nome della stessa Richiedente, che prevede che l'unità di controllo 5 cooperi con una unità di memoria (non mostrata) in cui è tabellata una pluralità di condizioni di lavoro ottimali della caldaia, condizioni che sono funzioni di caratteristiche legate alla fiamma, alla potenza termica ed al valore di lambda e che sono rappresentate su curve di lavoro. Secondo questo metodo di controllo, si determina il punto di lavoro della caldaia su una di tali curve, si modifica il rapporto tra aria



comburente e gas a partire da un valore attuale di funzionamento, al fine di spostare tale punto di lavoro lungo tale curva, si verifica se tale variazione del rapporto perviene ad un valore predefinito ed in tal caso si ripristina un rapporto aria-gas precedente e di corretto funzionamento, in caso contrario modificandosi la portata del gas al fine di ottenere un rapporto di combustione ottimale.

Nel blocco 12, successivo, si valuta se la combustione stia avvenendo o meno entro i parametri ed in modo non inquinante ovvero si valuta se si ha un rilevamento fuori di tali parametri.

Se la risposta è negativa (combustione entro i parametri di norma), si aumenta la portata di gas, agendo attraverso l'unità 5 sulla valvola 7, diretto verso il bruciatore (blocco 13) al più sino ad un valore massimo prefissato e il processo ha quindi termine (blocco 14).

Se la risposta è positiva (combustione fuori i parametri di norma), si riduce l'alimentazione del gas (blocco 15) e si valuta se si è raggiunto un valore minimo di portata (blocco 16). Se si è in questa condizione, eventualmente dopo una successione di modifiche di portata, si arresta



(blocco 17) il bruciatore in quanto si rileva una condizione di malfunzionamento tale da rendere opportuno il blocco o l'arresto dell'apparecchio al fine di evitare potenziali danni o pericoli e richiedere un intervento di manutenzione. Se non si è invece in questa condizione e la riduzione della portata del gas attraverso l'attuatore 6 della valvola 7 porta la caldaia in una condizione di funzionamento nei limiti, si mantiene la situazione raggiunta in quanto lo stato di funzionamento avviene in modo corretto. Il procedimento ha così termine (blocco 14).

L'unità di controllo 3 mantiene la valvola 7 nella posizione raggiunta fintanto che il gas entro l'impianto o apparecchio rimane ad una portata tale da consentire una combustione corretta nel tempo.

Pertanto, mediante l'utilizzo di un controllo di combustione basato su un comando alla valvola gas realizzato tramite controllo elettronico (ad esempio con retroazione derivante dal segnale di fiamma) è possibile rilevare la condizione di cattiva combustione (che può essere dovuta a presenza del tipo di gas errato) ed agire nei seguenti modi:

- ridurre la portata gas (agendo sull'attuatore



della valvola del gas 7) sino a ottenere l'arresto di blocco se non si raggiunge lo stato di funzionamento a combustione corretta;

- garantire un funzionamento di emergenza ove possibile e segnalando l'anomalia all'installatore il quale provvederà a tarare i valori di pressione del gas di uscita adattandoli al tipo di gas in uso ripristinando così la corretta condizione di lavoro;

- intervenire in modo automatico sull'impostazione dei valori di pressione (nel caso di valvola del gas senza tarature di tipo meccanico).

In ogni caso viene garantito il corretto e sicuro funzionamento della caldaia in ogni condizione.

Mediante l'utilizzo di un corretto controllo di combustione (come ad esempio quello sopra citato basato sulle curve di lavoro oppure altro metodo basato sulla sorveglianza della fiamma o con aggiunta di altri sensori di combustione), ove il tipo e la conformazione del bruciatore garantisca comunque la corretta miscelazione aria/gas, viene quindi meno l'esigenza degli ugelli intercambiabili associati alle linee di alimentazione del gas.

Grazie al trovato si può usare uno stesso



modello di caldaia o una definita potenza di un apparecchio a gas per tutti i tipi di gas, senza necessità di modificare gli ugelli in funzione del gas alimentato all'apparecchio stesso. Ciò agevola l'operazione di installazione da parte dell'installatore/manutentore che, per adattare la caldaia al particolare gas, deve solo agire su un parametro di configurazione dell'unità di controllo (o meglio sul suo algoritmo di controllo) in funzione del dato di combustione (fiamma) rilevato.

E' quindi possibile anche sostituire del tutto gli ugelli intercambiabili sostituendoli con un semplice foro calibrato dal lato di adduzione gas ottenendo il massimo del vantaggio economico in fase di produzione della caldaia. Inoltre, su bruciatori di tipo premiscelato comandati da un sistema di controllo della combustione (controllo sul rapporto aria/gas) auto adattante al tipo di gas, è possibile, monitorando i parametri di comando della valvola del gas o la dinamica del segnale di fiamma, in funzione di un definito valore di potenza di lavoro o combustione (maggiore o minore apertura della valvola del gas al fine di ottenere lo stesso dato di combustione o maggiore o minore dinamica del segnale di fiamma stesso a



parità di condizioni di lavoro), segnalare la presenza di un tipo di gas diverso in fase di installazione avvertendo l'istallatore della necessità di modificare il parametro di configurazione della famiglia di gas.

E' stata descritta una forma particolare del trovato. Altre ancora sono tuttavia possibili pur restando nell'ambito delle unite rivendicazioni.



RIVENDICAZIONI

1. Metodo di controllo di una caldaia a gas provvista di bruciatore (1) e comprendente una valvola (7) di controllo del gas inviato al bruciatore (1), mezzi (2) per rilevare la fiamma presente in quest'ultimo e mezzi di controllo (5) di organi funzionali della caldaia quale detta valvola a gas (7), quest'ultima essendo posta su un condotto (8) di adduzione del gas ad almeno una linea di alimentazione del gas connessa al bruciatore, caratterizzato dal fatto che si prevede un controllo della combustione del gas nel bruciatore (1) e sulla base del dato di combustione si interviene sulla valvola del gas (7) al fine di modificare la portata del gas al bruciatore (1) qualora il dato di combustione ottenuto indichi una combustione non corretta e per riportare tale dato entro parametri predefiniti, detto controllo essendo effettuato indipendentemente dal gas alimentato al bruciatore e dalla particolare predisposizione del bruciatore ad operare con una particolare tipologia di gas.

2. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si prevede la sostituzione di almeno un ugello di una



corrispondente linea di alimentazione del gas connessa al bruciatore con un foro calibrato, tale foro essendo indipendente dal tipo di gas inviato al bruciatore.

3. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il controllo della combustione prevede la sorveglianza della fiamma del bruciatore attraverso i mezzi rilevatori di fiamma (2).

4. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il controllo della combustione avviene considerando il fatto che in condizioni di funzionamento si determina il punto di lavoro della caldaia su una sua curva di lavoro e si modifica il rapporto tra aria comburente e gas a partire da un valore corrente o attuale di funzionamento, al fine di spostare tale punto di lavoro lungo tale curva, verificando se tale variazione del rapporto perviene ad un valore predefinito ed in tale caso considerando corretta la combustione nel punto di lavoro suddetto e ripristinando il rapporto aria-gas precedente di funzionamento oppure, in caso contrario, modificando la portata del gas al fine di raggiungere un punto di lavoro a combustione non



inquinante oppure procedendo con l'arresto dell'apparecchio.

5. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'intervento sulla valvola del gas (7) avviene tramite azione su un attuatore (6) di tale valvola.

6. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si prevede la verifica dei parametri di lavoro della valvola del gas (7) e/o della variazione di un dato di controllo della combustione quale un segnale proveniente dai mezzi rilevatori di fiamma (2) e si identifica il tipo di gas di alimentazione, a seguito di ciò intervenendo, in modo automatico o manuale, sui parametri di lavoro del bruciatore.

7. Dispositivo per il controllo di una caldaia a gas provvista di bruciatore (1) e comprende una valvola (7) di controllo del gas inviata a tale bruciatore (1), mezzi (2) per rilevare la fiamma presente in quest'ultimo e mezzi di controllo (5) di organi funzionali della caldaia quali detta valvola del gas (7), quest'ultima essendo posta su un condotto (8) di adduzione del gas ad almeno una linea di alimentazione del gas connessa al bruciatore, caratterizzato dal fatto che comprende



su tale linea di alimentazione un foro calibrato
che è utilizzabile per qualsiasi gas alimentato.

Riferimento archivio del mandatario A27981

Schema a blocchi del sistema:

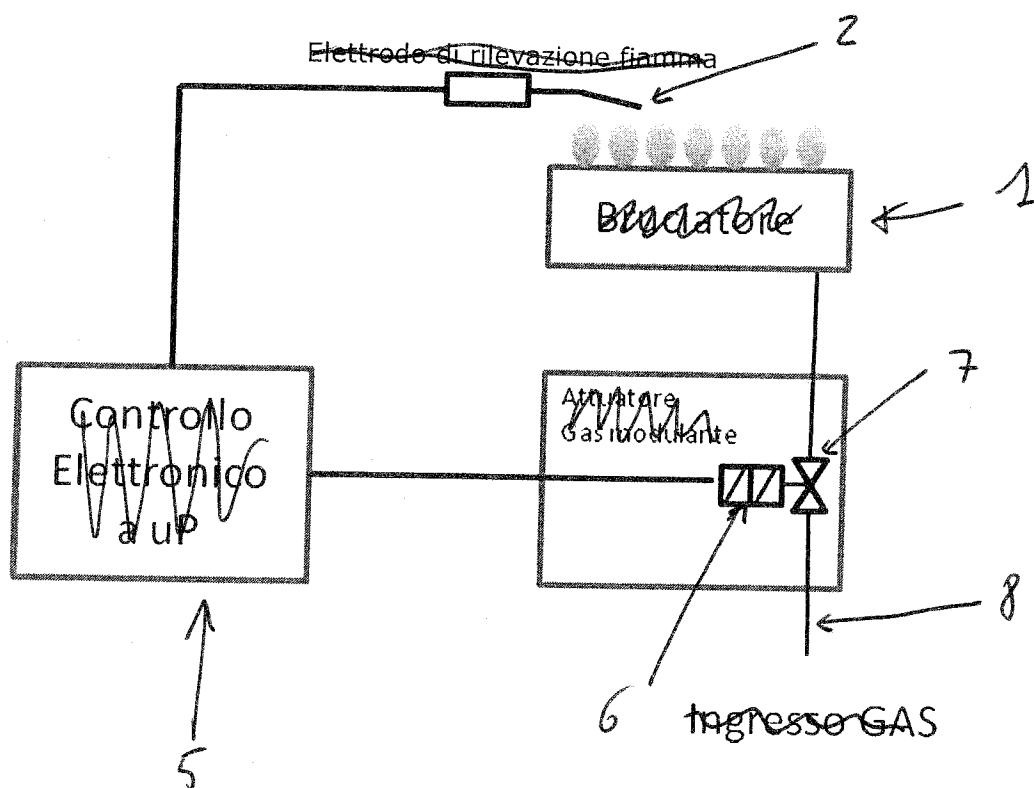


FIG. 1

Principio di funzionamento:

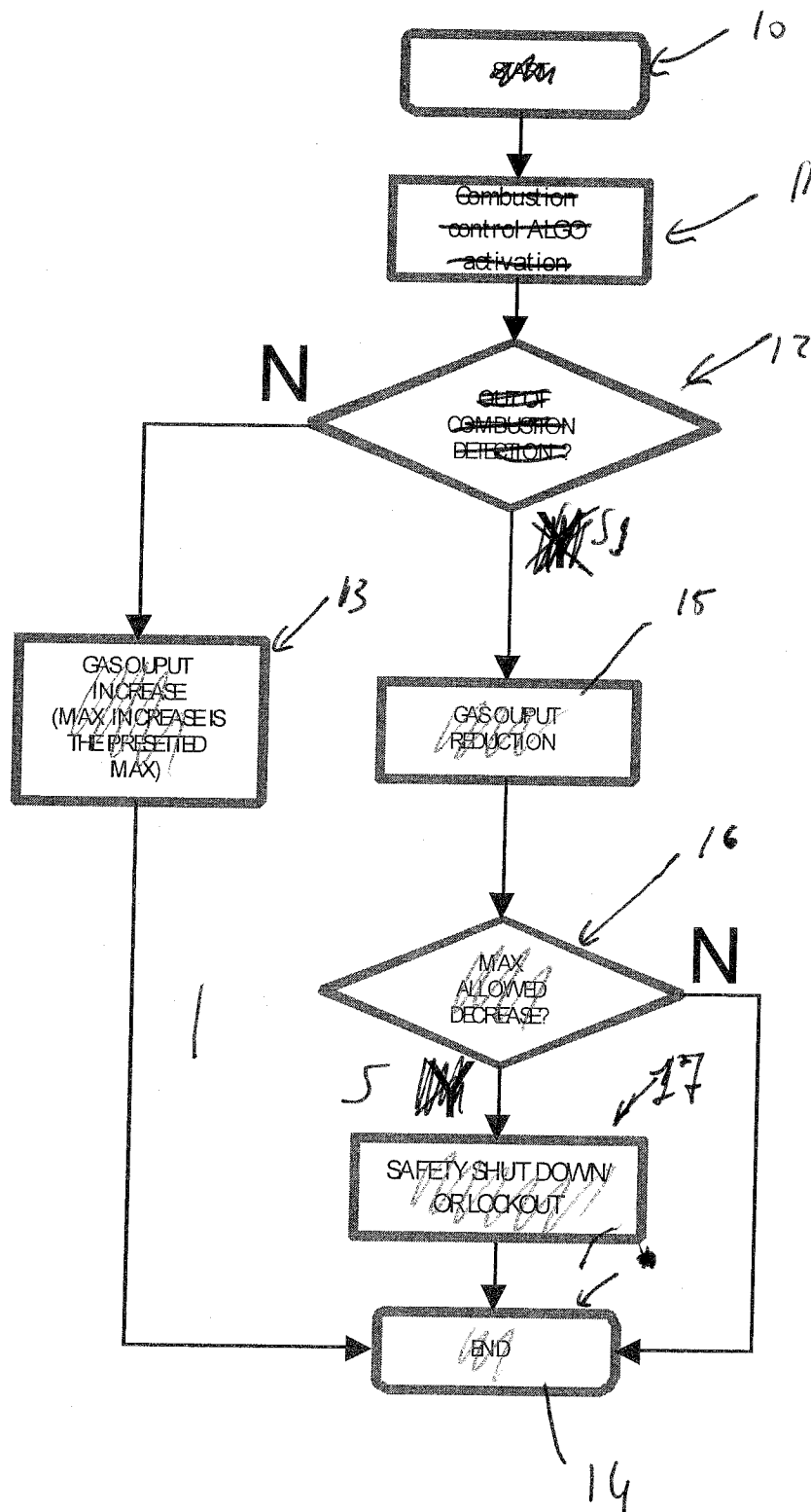


FIG. 2