



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

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| DOMANDA NUMERO     | 102006901444710 |
| Data Deposito      | 01/09/2006      |
| Data Pubblicazione | 01/03/2008      |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| F       | 16     | K           |        |             |

Titolo

METODO PER CONTROLLARE UNA VALVOLA PER FLUIDO ED ELETTRODOMESTICO CHE  
LO UTILIZZA

## **DESCRIZIONE**

La presente invenzione si riferisce ad un metodo per controllare una valvola per fluido, in particolare per gas combustibile, e ad un elettrodomestico che lo utilizza.

Gli elettrodomestici di cottura a gas, in particolare i piani cottura a gas, con valvole automatiche non sono affatto diffusi sul mercato pur essendo tale tipologia di elettrodomestici accettata dalle normative.

In tali elettrodomestici, la regolazione del gas per un bruciatore viene effettuata mediante una valvola automatica, ossia una valvola il cui otturatore non è azionato direttamente e manualmente dall'utente ma è azionato mediante un attuatore controllato tipicamente mediante segnali elettrici; l'utente agendo su una manopola o su un cursore e su pulsanti di un pannello di controllo del piano cottura imposta il livello di fiamma desiderato (che è legato a livello indicativo al calore fornito da detto bruciatore, alla apertura della valvola ed al flusso di gas che scorre attraverso la valvola); il pannello di controllo è collegato ad un sistema elettronico di controllo del piano cottura il quale invia alla valvola opportuni segnali elettrici e la regola (ossia la apre) in modo tale da ottenere sul bruciatore il livello di fiamma impostato dall'utente.

Naturalmente, è importante che ogni volta che l'utente fornisce una certa impostazione, il livello di fiamma sia sempre sostanzialmente lo stesso.

La Richiedente si è accorta che per molti tipi di valvole automatiche, in particolare per quelle di tipo piezoelettrico, anche se si forniscono i medesimi segnali di controllo non si ottiene la medesima apertura della valvola. Per le valvole piezoelettriche, il fenomeno principale che

contribuisce a tale inconveniente è che l'attuatore, elemento piezoelettrico, presenta isteresi al movimento sia quando si muove in un senso sia quando si muove in senso opposto.

Per risolvere tale inconveniente, sono noti metodi di regolazione che utilizzano un'informazione di retroazione, relativa allo stato di apertura della valvola, sulla base della quale il sistema di controllo modifica il segnale di controllo per ottenere il livello di fiamma impostato dall'utente. Tali metodi di regolazione presentano però lo svantaggio di richiedere appositi componenti che determinano una maggiore complessità del sistema ed un aggravio di costo difficilmente accettabili in elettrodomestici, ossia in prodotti di largo consumo.

Scopo generale della presente invenzione è quello di fornire un metodo per regolare una valvola per fluido, in particolare per gas combustibile, con precisione senza utilizzare come informazioni di retroazione lo stato di apertura della valvola oppure la entità di flusso di gas attraverso la valvola.

Un primo scopo particolare della presente invenzione è quello di trovare un metodo che sia semplice da realizzare sia in generale sia in particolare su un elettrodomestico di cottura a gas.

Un secondo scopo particolare della presente invenzione è quello di trovare un metodo che sia affidabile.

Un terzo scopo particolare della presente invenzione è quello di trovare un metodo che non richieda sostanziali modifiche alla struttura delle valvole.

Tali ed altri scopi sono raggiunti dal metodo avente le caratteristiche esposte nelle rivendicazioni qui annesse che formano parte integrante della presente descrizione.

L'idea alla base della presente invenzione è quella di “registrare” o “resettare” la valvola ad ogni operazione di regolazione.

In particolare, ad ogni regolazione si forniscono alla valvola prima segnali elettrici tali da portarla sostanzialmente in una condizione di apertura o chiusura predeterminata, certa e costante nel tempo e poi segnali elettrici tali da portarla alla condizione di apertura desiderata. In tal modo, la condizione di apertura ottenuta sarà pressoché identica a quella desiderata.

Tale idea si è rivelata particolarmente efficace per le valvole in cui l'attuatore piezoelettrico presenta isteresi al movimento, soprattutto per le valvole di tipo piezoelettrico che sono particolarmente adatte ad essere utilizzate in elettrodomestici di cottura a gas.

Secondo un ulteriore aspetto la presente invenzione riguarda proprio un elettrodomestico di cottura a gas.

La presente invenzione risulterà più chiara dalla descrizione che segue da considerare congiuntamente ai disegni qui annessi in cui:

Fig.1 mostrano, in modo molto schematico, una valvola automatica di tipo piezoelettrico in condizione di chiusura (Fig.1A) ed in condizione di apertura (Fig.1B),

Fig.2 mostra curve caratteristiche della valvola delle Fig.1,

Fig.3 mostra, in modo molto schematico, una valvola simile a quella delle Fig.1 ma a cui è stato applicato un insegnamento secondo il metodo della presente invenzione, e

Fig.4 mostra curve caratteristiche della valvola di Fig.3 ed è nella stessa scala di Fig.2.

Sia tale descrizione sia tali disegni sono da considerare solo a fini esplicativi

e quindi non limitativi.

Poiché le valvole di Fig.1 e di Fig.3 sono molto simili verranno utilizzati nel seguito i medesimi riferimenti numerici per i medesimi componenti.

Nelle Fig.1 e Fig.3, la valvola è indicata nel suo insieme con il riferimento numerico 1.

Con 2 si indica un elemento piezoelettrico che funge da attuatore di un organo di regolazione 3 della valvola 1; 31 è l'otturatore della valvola 1 che è parte dell'organo di regolazione 3; 32 è uno stelo dell'organo di regolazione che è parte dell'organo di regolazione 3 della valvola 1.

L'otturatore 31 e lo stelo 32 sono rigidamente uniti tra loro a formare l'organo di regolazione 3 il quale è spinto dall'attuatore 2.

L'attuatore 2 riceve un segnale elettrico S attraverso due conduttori elettrici; l'attuatore 2 è fatto in modo tale che quando viene applicata una tensione elettrica continua come segnale S esso si incurva verso il basso (si noti la differenza tra Fig.1A e Fig.1B) e l'organo di regolazione 3 trasla corrispondentemente verso il basso; maggiore è l'ampiezza del segnale di tensione S maggiore è l'incurvatura dell'attuatore 2; l'attuatore 2 presenta una elevata isteresi al movimento.

Le valvole di Fig. 1 e Fig.3 comprendono un corpo 6 cavo che è dotato di un condotto di ingresso per gas 7 e di un condotto di uscita per gas 8. La cavità del corpo 6 è divisa da un setto 4 rigido in una cavità 61 superiore o di uscita ed in una cavità 62 inferiore o di ingresso; il condotto di ingresso 7 termina nel corpo 6, in particolare nella cavità di ingresso 62, ed il condotto 8 inizia nel corpo 6, in particolare nella cavità di uscita 61. Il setto 4 presenta una apertura 40 (un foro svasato) per il passaggio del gas dalla cavità 62 alla

cavità 61.

L'otturatore 31, ad esempio a forma conica, è atto a chiudere l'apertura 40 del setto 4 accoppiandosi perfettamente con questa in modo da realizzare una tenuta.

Il corpo 6 della valvola delle Fig.1 presenta nella sua parte superiore un foro tale da permettere lo scorrimento al suo interno dello stelo 32 ma non sostanziali fuoriuscite di gas dalla camera 61.

Fig.1A corrisponde alla situazione in cui il segnale S ha valore di tensione nulla (o minore al valore di tensione minimo di progetto); in questa situazione, la valvola è “completamente chiusa” poiché l'otturatore 31 chiude l'apertura 40; questa è la condizione di riposo o non operativa della valvola.

Fig.1B corrisponde alla situazione in cui il segnale S ha il valore di tensione massimo di progetto; questa è la situazione della valvola che viene considerata “completamente aperta” poiché l'otturatore 31 è molto in basso rispetto alla apertura 40 e quindi non crea pressoché alcun ostacolo al fluire del gas dalla camera 62 alla camera 61.

Inoltre, può essere previsto un elemento elastico 5, in particolare una molla, per ottenere o facilitare il ritorno della valvola 1 nella sua condizione di riposo o non operativa; nel caso degli esempi delle figure Fig.1 e Fig.3, il movimento verso il basso dell'organo di regolazione 3 è ottenuto grazie all'attuatore 2 e il movimento verso l'alto dell'organo di regolazione 3 è ottenuto grazie all'elemento elastico 5. Tale elemento elastico può presentare una certa inerzia al movimento che può essere accentuata dal suo invecchiamento; tuttavia, nel seguito della descrizione si prescindere da

questo fenomeno.

Il funzionamento della valvola 1 delle Fig.1 può essere compreso con riferimento alle curve esemplificative di Fig.2; in tali curve, l'asse delle ascisse corrisponde alla tensione  $V$  del segnale  $S$  applicato all'elemento 2 e l'asse delle ordinate corrisponde al flusso  $F$  di gas che attraversa la valvola 1 che è legato, anche se non in modo lineare, al livello di apertura della valvola 1.

Qualsiasi punto sulla curva compreso tra l'origine degli assi ed il punto P1 corrisponde alla condizione di Fig.1A cioè alla valvola 1 “completamente chiusa”; infatti, fino a quando la tensione del segnale  $S$  non è abbastanza grande da superare la forza elastica della molla 5, l'otturatore 31 rimane inserito ed aderente alla apertura 40. Il valore di tensione corrispondente al punto P1 è circa 50 volt.

Il punto P2 corrisponde alla condizione di Fig.1B cioè alla valvola 1 “completamente aperta”. Il valore di tensione corrispondente al punto P2 è circa 250 volt.

Se si ipotizza di applicare all'elemento 2 un segnale  $S$  il cui valore di tensione parte da zero e cresce gradualmente nel tempo, la curva caratteristica da considerare è la curva di Fig.2 più in basso. Come detto, fino a circa 50 volt l'otturatore 31 non può muoversi a causa della molla 5; tra circa 50 volt e circa 100 volt il movimento verso il basso dell'otturatore 31 è molto piccolo (quasi nullo) a causa della isteresi del elemento 2; a questo punto l'otturatore 31 comincia a muoversi verso il basso; tra circa 100 volt e circa 150 volt la relazione tra tensione e flusso è più che lineare; tra circa 150 volt e circa 200 volt la relazione tra tensione e flusso è

sostanzialmente lineare; tra circa 200 volt e circa 250 volt la relazione tra tensione e flusso è meno che lineare; oltre circa 250 volt non vi è più apprezzabile aumento di flusso all'aumentare della tensione.

Giunti al punto P2, si applica ora all'elemento 2 un segnale S il cui valore di tensione decresce gradualmente nel tempo fino a zero; la curva caratteristica da considerare è la curva di Fig.2 più in alto. Per i primi circa 50 volt di decremento (cioè fino a circa 200 volt) il movimento verso l'alto dell'otturatore 31 è molto piccolo (quasi nullo) a causa della isteresi dell'elemento 2; a questo punto l'otturatore 31 comincia a muoversi verso l'alto; e vi saranno in sequenza un tratto di discesa più che lineare poi un tratto di discesa sostanzialmente lineare e poi un tratto di discesa meno che lineare che termina con il punto P1 a circa 50 volt a cui la valvola 1 è completamente chiusa; come già detto per valori inferiori di tensione la valvola 1 rimane chiusa; vale la pena di fare notare che per questa seconda curva caratteristica il tratto lineare è compreso tra circa 100 volt (punto B) e circa 150 volt (punto A).

Supponiamo ora che la valvola 1 si trovi in una condizione corrispondente al punto C e che quindi il segnale S abbia un valore di tensione di 125 volt; se la tensione del segnale S viene ridotta a 100 volt la valvola si porterà nella condizione corrispondente al punto B e percorrerà il tratto della seconda curva caratteristica compreso tra C e B; se la tensione viene aumentata a 150 volt la valvola non percorrerà il tratto della seconda curva caratteristica compreso tra C ed A ma percorrerà un tratto di una terza curva caratteristica intermedia tra la prima e la seconda (si veda Fig.2).

Tale terza curva caratteristica termina in ogni caso sempre nel punto P2.



Questa osservazione si applica a tutte le curve caratteristiche percorse dalla valvola 1 a seguito di aumenti della tensione  $V$  del segnale  $S$ . Analogamente, tutte le curve caratteristiche percorse dalla valvola 1 a seguito di una riduzione della tensione  $V$  del segnale  $S$  terminano nel punto  $P1$ . E' proprio per questo motivo che il metodo della presente invenzione è pienamente efficace anche in caso di isteresi.

Il metodo secondo la presente invenzione serve quindi a regolare una valvola per fluido, in particolare per gas combustibile, controllata da un segnale elettrico fornito ad un suo ingresso di controllo in relazione al valore di un parametro elettrico del segnale elettrico, in particolare tensione o corrente; la valvola è del tipo in cui quando detto parametro assume valori inferiori ad una soglia inferiore (ad esempio  $VP1$  in Fig.2) detta valvola è completamente chiusa o aperta e quando detto parametro assume valori superiori ad una soglia superiore (ad esempio  $VP2$  in Fig.2) detta valvola è completamente aperta o chiusa (vale a dire in condizione opposta al caso precedente).

In generale, secondo il metodo della presente invenzione, per impostare una desiderata apertura della valvola intermedia tra detta completa chiusura e detta completa apertura, viene realizzata una variazione del segnale elettrico di controllo in modo tale che detto parametro elettrico assuma almeno per un istante un valore corrispondente a circa detta soglia inferiore ( $VP1$  in Fig.2) o a circa detta soglia superiore ( $VP2$  in Fig.2).

Detto in modo meno rigoroso ed in relazione all'esempio di Fig.2, in qualsiasi condizione di apertura sia la valvola (sia essa completamente chiusa, completamente aperta o parzialmente aperta), per portarla ad una differente condizione di apertura secondo l'invenzione è necessario portarla

prima in una condizione sostanzialmente (non necessariamente esattamente) corrispondente al punto P1 o P2.

In tal modo, si può conoscere con sufficiente precisione la curva caratteristica che sarà seguita dalla valvola dopo tale azione di “reset” o “registrazione” al variare del parametro elettrico di controllo, vale a dire nell'esempio di Fig.2 della tensione di controllo V.

Detto in modo meno rigoroso ed in relazione all'esempio di Fig.2, la valvola seguirà sempre sostanzialmente la curva caratteristica superiore quando si usa il punto P2 e sostanzialmente la curva caratteristica inferiore quando si usa il punto P1.

Ad esempio, se la valvola è aperta in modo tale da lasciare scorrere un flusso di gas corrispondente al punto C e si desidera aprire di più la valvola in modo tale che lasci scorrere un flusso corrispondente al punto A, alla valvola verrà fornita una tensione di controllo che arrivi prima a circa VP2 (eventualmente superando tale valore di 250 volt) in modo tale da portarla necessariamente nella condizione corrispondente al punto P2 e poi a circa 150 volt essendo certi che la curva caratteristica seguita dalla valvola è quella superiore in figura e quindi essendo certi di portare la valvola nella condizione corrispondente al punto A; ciò significa che al fine di aumentare un po' l'apertura della valvola, questa viene aperta per un breve periodo completamente.

Invece, ad esempio, se la valvola è aperta in modo tale da lasciare scorrere un flusso di gas corrispondente al punto C e si desidera aprire di meno la valvola in modo tale che lasci scorrere un flusso corrispondente al punto C, il metodo sopra esposto in generale prevede comunque di riportare la valvola

prima nella condizione corrispondente al punto P2 e poi nella condizione corrispondente al punto C. Tuttavia, per ridurre i tempi di regolazione è anche possibile in questo caso passare direttamente dal punto C al punto B.

E' evidente che le considerazioni di cui sopra relative alle curve caratteristiche, agli stati ed alle modifiche di stato della valvola, più in particolare del suo attuatore, vanno intese non in senso rigorosamente matematico ma nei limiti di implementazioni tecniche di questi principi fisici.

Da quanto detto, risulta chiaro che il metodo sopra esposto in generale può anche non essere applicato a qualsiasi regolazione della valvola, ma solo a quelle che comporterebbero una uscita dalla curva caratteristica prestabilita.

Il metodo secondo la presente invenzione richiede quindi di identificare una o due curve caratteristiche della valvola e di effettuare la regolazione della valvola usando sempre e solo detta una o dette due curve caratteristiche; naturalmente, ciò vale entro limiti tecnologici ragionevoli.

Dagli studi ed esperimenti condotti dalla Richiedente, risulta che è preferibile che a valori nulli del parametro elettrico del segnali di controllo (in particolare tensione o corrente di controllo nulla) corrisponda la chiusura completa della valvola (come nell'esempio di Fig.2); infatti, in tal caso, in mancanza di alimentazione, la valvola rimarrà chiusa e quindi in modo semplice si evitano rischi di fuoriuscite di gas.

Ai fini della regolazione, si può utilizzare solo la soglia inferiore (VP1 in Fig.2) oppure solo la soglia superiore (VP2 in Fig.2) oppure entrambe le soglie (VP1 e VP2).

L'utilizzo di entrambe le soglie (VP1 e VP2) può essere legato a strategie di

regolazioni differenti. Una prima strategia può prevedere di utilizzare una sola delle due soglie, vale a dire quella più vicina; una seconda strategia può prevedere che, ad ogni regolazione, il segnale di controllo venga prima diminuito alla soglia inferiore e poi aumentato alla soglia superiore; una terza strategia può prevedere che, ad ogni regolazione, il segnale di controllo venga prima aumentato alla soglia superiore e poi diminuito alla soglia inferiore; vi sono poi strategie in cui il segnale di controllo assuma almeno per un istante un valore corrispondente alla soglia superiore (VP2) e/o alla soglia inferiore (VP1) ciclicamente più di una volta.

Ai fini dell'utilizzo della soglia inferiore (VP1) per la regolazione, occorre osservare che essa corrisponde alla sostanziale chiusura della valvola che corrisponde a flusso di gas nullo. In tal caso, per evitare di spegnere la fiamma e quindi di doverla riaccendere (il che non sarebbe accettabile per l'utente) si può utilizzare un tempo di regolazione molto piccolo e/o si può sfruttare l'accumulo di gas nei condotti a valle della valvola e nelle camere del bruciatore.

Ai fini dell'utilizzo della soglia superiore (VP2) ai fini della regolazione, occorre osservare che essa corrisponde alla completa apertura della valvola che corrisponde a flusso di gas massimo. In tal caso, per evitare che in fase di regolazione ci siano fiammate dal bruciatore (il che non sarebbe accettabile per l'utente) si può utilizzare un tempo di regolazione molto piccolo.

Anche se, ai fini della regolazione, si potrebbe superare i valori di soglia (ad esempio valori di tensione superiori a VP2 e/o valori di tensione inferiori a VP1), ciò porterebbe ad un aumento del tempo di regolazione ed

eventualmente anche ad un maggiore stress dell'attuatore, in particolare dell'elemento piezoelettrico; pertanto, è preferibile limitarsi a circa (un po' più o un po' meno) il valore di soglia.

Come detto, la regolazione della valvola comporta una variazione del suo segnale di controllo (e corrispondentemente del flusso di gas e del livello di fiamma) grande anche in relazione a piccole differenze di regolazione; è bene quindi che tale variazione duri un tempo inferiore a un tempo predeterminato, in particolare circa 50mS e più preferibilmente circa 10mS in modo tale che l'utente non se ne accorga o quasi anche alle luce delle considerazioni esposte in precedenza.

La variazione corrisponde ad un valore finale del parametro del segnale di controllo della valvola determinato sulla base di almeno una curva caratteristica della valvola; preferibilmente la variazione è realizzata sulla base di solo una o solo due curve caratteristiche predeterminate della valvola; con riferimento a Fig.2, tali due curve caratteristiche sarebbero la curva superiore e la curva inferiore. Nel caso si utilizzino due curve caratteristiche, si utilizzano anche due valori di soglia (VP1 e VP2).

Il metodo sopra esposto è stato ideato ed è particolarmente adatto per una valvola comprendente un otturatore mobile mosso direttamente o indirettamente grazie ad un attuatore controllato elettricamente di tipo piezoelettrico.

E' inoltre adatto e particolarmente vantaggioso quando applicato ad una valvola in l'otturatore è mosso direttamente o indirettamente grazie ad un elemento che presenta isteresi al movimento, ad esempio l'elemento piezoelettrico citato sopra.

La valvola di Fig.3 differisce dalla valvola delle Fig.1 essenzialmente per il fatto che la parete superiore del corpo 6 non è rigida; tale parete è realizzata mediante un diaframma 9 ad esempio una membrana di materiale elastico ad esempio circolare o quadrata. In particolare, tale diaframma 9 è conformato in modo tale da aumentare la sua superficie; si notano infatti in figura le anse attorno allo stelo 32.

Il diaframma 9 è fissato in modo sostanzialmente ermetico sia alle pareti del corpo 6 sia allo stelo 32; grazie alla sua elasticità consente allo stelo 32 e quindi all'interno organo di regolazione 3 della valvola 1 di muoversi in particolare verticalmente e non consente all'eventuale gas presente nella camera 61 di uscire se non attraverso il condotto 8.

Per comprendere l'effetto del diaframma 9 bisogna considerare la valvola 1 di Fig.3 durante il suo funzionamento.

Quando la valvola 1 è chiusa, nella camera 61 la pressione corrisponde alla pressione a valle del condotto 8 (in buona sostanza a valle del bruciatore non rappresentato), ossia la pressione atmosferica; la medesima pressione si trova anche fuori dal corpo 6; in tale condizione la forza esercitata dalla pressione sull'esterno e sull'interno del diaframma è uguale e quindi il diaframma non trasmette alcuna forza allo stelo 31 e quindi a tutto l'organo 3. Quando la valvola comincia ad aprirsi, ossia quando l'organo 3 comincia a scendere, la pressione nella camera 61 sale un po' e quindi sul diaframma 9 agisce una piccola forza verso l'alto direttamente proporzionale alla sua superficie ed alla differenza di pressione tra la camera 61 e la pressione atmosferica; tale forza viene esercitata sull'organo 3 ed è diretta verso l'alto e tende quindi a resistere alla forza diretta verso il basso esercitata dall'elemento 2. Quando

la valvola è completamente aperta, la pressione nella camera 61 è massima e così è massima la forza resistente che quindi tende a richiudere la valvola.

Ai fini della progettazione del diaframma 9 si deve tener conto che la pressione nelle tubature del gas è generalmente di soli 20-30 mBar superiore a quella atmosferica. E' per questo motivo che occorre in genere aumentare la superficie del diaframma 9 per poterne sfruttare l'effetto resistente; indicativamente e in modo particolare per valvole che si connettono a tubi da  $\frac{1}{4}$  di pollice GAS, la estensione del diaframma 9 ha una dimensione caratteristica (diametro oppure lato) compresa tra 10mm e 30mm, preferibilmente tra 15mm e 20mm.

In termini di curve caratteristiche, il diaframma 9 porta ad una loro modifica rispetto al caso precedente (Fig.1 e Fig.2); in Fig.4 ne sono state rappresentate due in modo indicativo.

Tali curve sono allungate verso destra (perché occorre una maggiore tensione per aprire la valvola a causa della forza resistente dovuta al diaframma) quindi meno pendenti e con andamenti più lineari.

Grazie a tale accorgimento, la regolazione della valvola è molto migliore ed il metodo di regolazione è ancor più efficace. Tuttavia, tale accorgimento è valido anche di per sé stesso, essendo l'utilizzo del diaframma 9 (come sopra descritto) comunque vantaggioso ai fini di consentire una migliore regolazione di una valvola.

In generale, tale accorgimento può essere sintetizzato dicendo che, per migliorare il metodo di regolazione, viene applicata meccanicamente (direttamente o indirettamente) all'otturatore della valvola una azione resistente al movimento proporzionale (linearmente proporzionale o non-

linearmente proporzionale) alla pressione del fluido a valle del otturatore.

Più in particolare, l'azione resistente è esercitata da un diaframma, in particolare una membrana elastica (opportunamente sagomata e dimensionata), atto a confinare detto fluido all'interno della valvola e accoppiato meccanicamente (direttamente o indirettamente) all'otturatore mobile; in tal modo, l'azione resistente è ottenuta vantaggiosamente senza l'utilizzo di componenti aggiuntivi.

Come detto, il metodo secondo la presente invenzione si applica con particolare vantaggio agli elettrodomestici di cottura a gas, in particolare ai piani cottura a gas, ai forni a gas ed alle cucine a gas, dove per "cucine a gas" si intendono gli elettrodomestici comprendenti almeno un piano cottura a gas.

In generale, l'elettrodomestico di cottura a gas secondo la presente invenzione comprende un bruciatore, almeno una valvola automatica di regolazione dell'afflusso di gas al bruciatore, ed un sistema elettronico di controllo atto a pilotare elettricamente detta valvola; il sistema elettronico di controllo è atto a pilotare elettricamente la valvola in modo tale da realizzare il metodo di regolazione secondo la presente invenzione.

Vale la pena notare che, secondo le normative, alla sopra menzionata valvola automatica di regolazione deve essere posta in serie lungo la linea del gas una seconda valvola automatica (come elemento di sicurezza). Poiché la regolazione del flusso del gas può essere effettuata grazie ad una sola valvola, la seconda valvola in serie non richiede necessariamente il metodo della presente invenzione anche se il suo attuatore presenta isteresi al movimento; infatti, la seconda valvola può essere utilizzata semplicemente in



due condizioni, vale a dire completamente aperta e completamente chiusa.

Tale definizione generale ha fatto riferimento ad un bruciatore; naturalmente, in genere, l'elettrodomestico comprenderà più bruciatori (ad esempio quattro o cinque) a cui si possono applicare le medesime considerazioni.

Tipicamente, il sistema elettronico di controllo sarà realizzato mediante un microcontrollore; in tal caso, il microcontrollore potrà essere programmato in modo tale da pilotare elettricamente la valvola in modo tale da realizzare il metodo di regolazione secondo la presente invenzione.

La valvola dell'elettrodomestico può essere vantaggiosamente del tipo che comprende un otturatore mobile ed un attuatore controllato elettricamente di tipo piezoelettrico atto a muovere (direttamente o non) l'otturatore.

Tale valvola può anche comprendere mezzi atti a muoversi ed a muovere il suo otturatore che presentano isteresi al movimento; usando il metodo secondo la presente invenzione si riuscirà quindi a superare in particolare i problemi causati da tale isteresi.

Tale valvola può vantaggiosamente comprendere mezzi atti ad applicare, meccanicamente (direttamente o indirettamente) al suo otturatore una azione resistente al movimento proporzionale (linearmente o non) alla pressione del fluido a valle del otturatore; come visto, in tal modo, la regolazione migliora. In particolare, detti mezzi possono comprendere un diaframma (opportunamente sagomato e dimensionato), in particolare una membrana elastica, atto a confinare detto fluido all'interno della valvola e accoppiato meccanicamente (direttamente o indirettamente) all'otturatore mobile.

Anche questi accorgimenti non sono necessari per la seconda valvola se questa non ha necessità di effettuare regolazione del flusso di gas.

L'insegnamento della presente invenzione permette di ottenere in particolare una regolazione precisa, affidabile e semplice della valvola di regolazione del gas combustibile ad un bruciatore di un elettrodomestico di cottura, in particolare comprendente un piano cottura o un forno; di conseguenza è possibile ottenere una regolazione precisa affidabile e semplice del livello di fiamma sul bruciatore e del calore fornito dal bruciatore senza utilizzare come informazioni di retroazione lo stato di apertura della valvola oppure la entità di flusso di gas attraverso la valvola.

La regolazione della valvola può essere dovuta a vari motivi e innescata e/o controllata da vari dispositivi dell'elettrodomestico.

L'elettrodomestico secondo la presente invenzione comprendere tipicamente un pannello di controllo per consentire all'utente di impostare il livello di fiamma del bruciatore e/o di visualizzare il livello di fiamma impostato; il pannello di controllo sarà quindi collegato al sistema elettronico di controllo.

Tale elettrodomestico può comprendere inoltre un dispositivo per determinare direttamente o indirettamente temperatura e/o umidità di cibo (da utilizzare durante la cottura e/o il riscaldamento del cibo stesso) collegato a detto sistema elettronico di controllo per regolare il calore fornito da detto bruciatore; grazie al controllo elettronico preciso del bruciatore, non solo la cottura automatica dei cibi ma anche il riscaldamento automatico dei cibi risultano facili da implementare.

Tale elettrodomestico può comprendere inoltre un temporizzatore collegato a o integrato in detto sistema elettronico di controllo per regolare il livello di fiamma o il calore fornito da detto bruciatore, in particolare per chiudere la valvola di regolazione del gas.

Tale elettrodomestico può comprendere inoltre un dispositivo di sicurezza, in particolare un dispositivo rilevatore della fiamma di detto bruciatore, collegato a detto sistema elettronico di controllo per chiudere la valvola di regolazione del gas.

Tale elettrodomestico può comprendere inoltre un dispositivo di accensione di fiamma, in particolare un dispositivo scintillatore, collegato al suo sistema elettronico di controllo per accendere la fiamma su un suo bruciatore.

Il sistema di elettronico di controllo può essere atto a provocare e/o regolare la scintilla in relazione ad un comando ricevuto dall'utente di accensione di un bruciatore secondo una appropriata tempistica rispetto alla apertura della corrispondente valvola per gas; ciò consente di ottenere una migliore e più affidabile accensione del bruciatore.

Inoltre, il sistema elettronico di controllo può essere atto a provocare l'accensione del bruciatore in relazione ad un programma e/o una impostazione da parte dell'utente di cottura e/o riscaldamento di cibo; in tal modo, non solo la cottura automatica dei cibi ma anche il riscaldamento automatico dei cibi risultano facili da implementare.

Inoltre l'elettrodomestico può comprendere mezzi di comunicazione, in particolare operativamente collegati al suo sistema elettronico di controllo. In tal caso, l'elettrodomestico può essere connesso ad una rete di comunicazione e/o ad un dispositivo esterno, per e/o ricevere informazioni da tale rete e/o da tale dispositivo. In particolare dette informazioni possono essere atte ad una o più delle seguenti attività:

- i) monitorare, attraverso il dispositivo remoto, il funzionamento dell'elettrodomestico, in particolare in relazione alle sue valvole

per gas;

- ii) controllare da remoto l'elettrodomestico, variando il suo stato e/o i suoi parametri di funzionamento, in particolare in relazione alle sue valvole per gas;
- iii) aggiornare l'elenco dei programmi di cottura eventualmente memorizzati nell'elettrodomestico; e
- iv) effettuare analisi diagnostiche e/o statistiche dell'elettrodomestico, in particolare in relazione alle sue valvole per gas.

Come visto una regolazione elettronica precisa ed affidabile della fiamma dei bruciatori consente di implementare facilmente molte funzioni sofisticate sull'elettrodomestico di cottura che facilitano la vita all'utente e che la rendono più sicura.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento a particolari esempi di realizzazione, ma è chiaro che numerose varianti della presente invenzione sono possibili alla luce delle conoscenze degli esperti del settore e che dette varianti ricadono tutte all'interno dell'ambito definito dalle rivendicazioni qui annesse.

\*\*\*\*\*

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo per regolare una valvola (1) per fluido, in particolare per gas combustibile, controllata da un segnale elettrico (S) fornito ad un suo ingresso di controllo in relazione al valore di un parametro elettrico (V) di detto segnale elettrico (S), in particolare tensione o corrente, detta valvola (1) essendo del tipo in cui quando detto parametro (V) assume valori inferiori ad una soglia inferiore (VP1) detta valvola è completamente chiusa/aperta e quando detto parametro (V) assume valori superiori ad un soglia superiore (VP2) detta valvola è completamente aperta/chiusa, caratterizzato dal fatto che per impostare una desiderata apertura della valvola (1) intermedia tra detta completa chiusura e detta completa apertura, viene realizzata una variazione di detto segnale elettrico (S) in modo tale che detto parametro elettrico assuma almeno per un istante un valore corrispondente a circa detta soglia inferiore (VP1) o a circa detta soglia superiore (VP2).
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detta variazione è tale che detto parametro elettrico assuma almeno per un istante un valore corrispondente a detta soglia superiore (VP2) e/o a detta soglia inferiore (VP1).
3. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui detta variazione è tale che detto parametro non supera sostanzialmente detta soglia superiore (VP2) e/o detta soglia inferiore (VP1).
4. Metodo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui detta variazione è tale che detto parametro assuma almeno per un istante un valore corrispondente a detta soglia superiore (VP2) e/o a detta soglia inferiore (VP1) ciclicamente

più di una volta.

5. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta variazione dura un tempo inferiore a un tempo predeterminato, in particolare 50mS e più preferibilmente 10mS.

6. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui a detta variazione corrisponde un valore finale di detto parametro, detto valore finale essendo determinato sulla base di una curva caratteristica di detta valvola.

7. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere realizzato sulla base di una curva caratteristica predeterminata o di due curve caratteristiche predeterminate di detta valvola.

8. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31), caratterizzato dal fatto che detto otturatore (31) è mosso grazie ad un attuatore (2) controllato elettricamente di tipo piezoelettrico.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31), caratterizzato dal fatto che detto otturatore (31) è mosso grazie ad un elemento (2, 5) che presenta isteresi al movimento.

10. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31), caratterizzato dal fatto che viene applicata meccanicamente a detto otturatore (31) una azione resistente al movimento proporzionale alla pressione del fluido a valle del otturatore (31).

11. Metodo secondo la rivendicazione 10, in cui detta azione resistente è esercitata da un diaframma (9) atto a confinare detto fluido all'interno di detta valvola (1) e accoppiato meccanicamente a detto otturatore mobile (31).
12. Elettrodomestico di cottura a gas, comprendente un bruciatore ed almeno una valvola automatica (1) di regolazione dell'afflusso di gas a detto bruciatore, ed un sistema elettronico di controllo atto pilotare elettricamente detta valvola (1), caratterizzato dal fatto che detto sistema elettronico di controllo è atto a pilotare elettricamente detta valvola (1) in modo tale da realizzare il metodo di regolazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11.
13. Elettrodomestico secondo la rivendicazione 12, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31) ed un attuatore (2) controllato elettricamente di tipo piezoelettrico atto a muovere detto otturatore (31).
14. Elettrodomestico secondo la rivendicazione 12 o 13, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31) e mezzi (2,5) atti a muoversi ed a muovere detto otturatore che presentano isteresi al movimento.
15. Elettrodomestico secondo la rivendicazione 12 o 13 o 14, in cui detta valvola (1) comprende un otturatore mobile (31) e mezzi (9) atti ad applicare, meccanicamente a detto otturatore (31) una azione resistente al movimento proporzionale alla pressione del fluido a valle del otturatore (31).
16. Elettrodomestico secondo la rivendicazione precedente, in cui detti mezzi (9) comprendono un diaframma atto a confinare detto fluido all'interno di detta valvola (1) e accoppiato meccanicamente a detto otturatore mobile (31).
17. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a

16 comprende un pannello di controllo per consentire all'utente di impostare il livello di fiamma di detto bruciatore e/o di visualizzare il livello di fiamma impostato, detto pannello di controllo essendo collegato a detto sistema elettronico di controllo.

18. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 17, comprendente un dispositivo per determinare direttamente o indirettamente temperatura e/o umidità di cibo collegato a detto sistema elettronico di controllo per regolare il calore fornito da detto bruciatore.

19. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 18, comprendente un temporizzatore collegato a o integrato in detto sistema elettronico di controllo per regolare il livello di fiamma o il calore fornito da detto bruciatore, in particolare per chiudere detta valvola (1).

20. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 19, comprendente un dispositivo di sicurezza, in particolare un dispositivo rilevatore della fiamma di detto bruciatore, collegato a detto sistema elettronico di controllo per chiudere detta valvola (1).

21. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 20, caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo di accensione di fiamma, in particolare un dispositivo scintillatore, collegato a detto sistema elettronico di controllo per accendere la fiamma su detto bruciatore.

22. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 20, caratterizzato dal fatto di comprendere un piano cottura per cucina o un forno per cucina.

23. Elettrodomestico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 22, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di comunicazione, in



particolare operativamente collegati ad un suo sistema elettronico di controllo, per trasmettere e/o ricevere informazioni da una rete di comunicazione e/o da un dispositivo esterno.

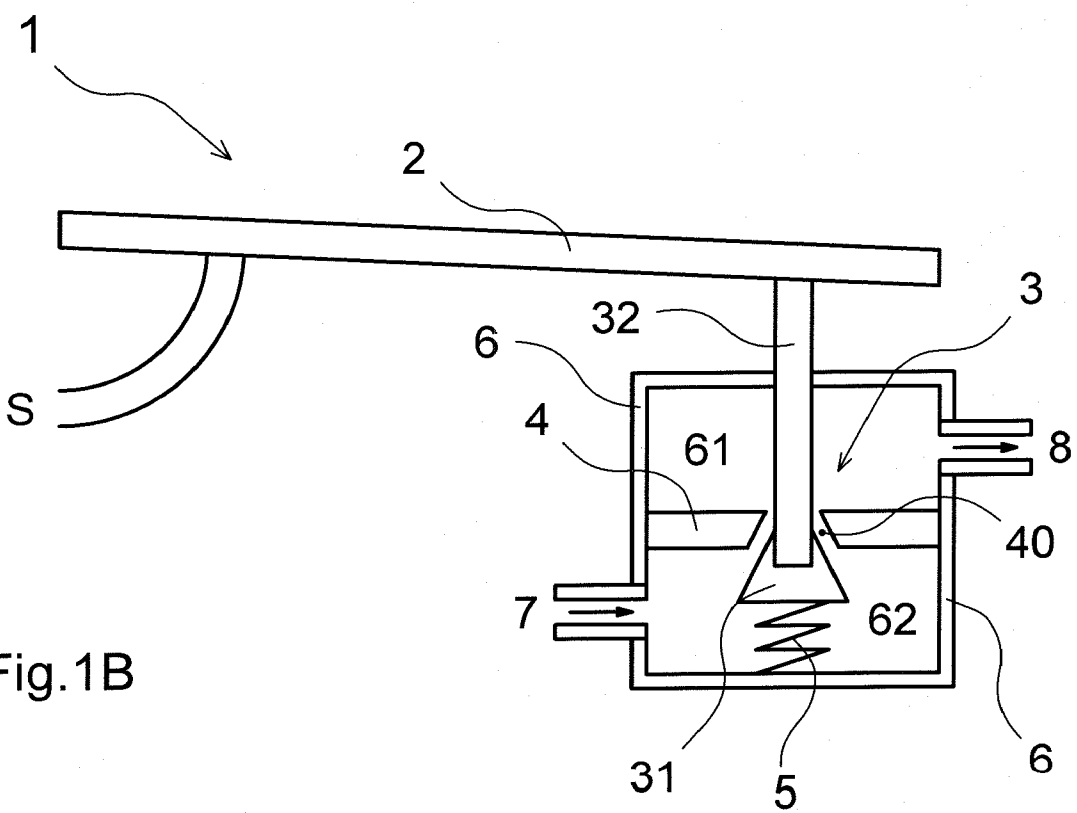
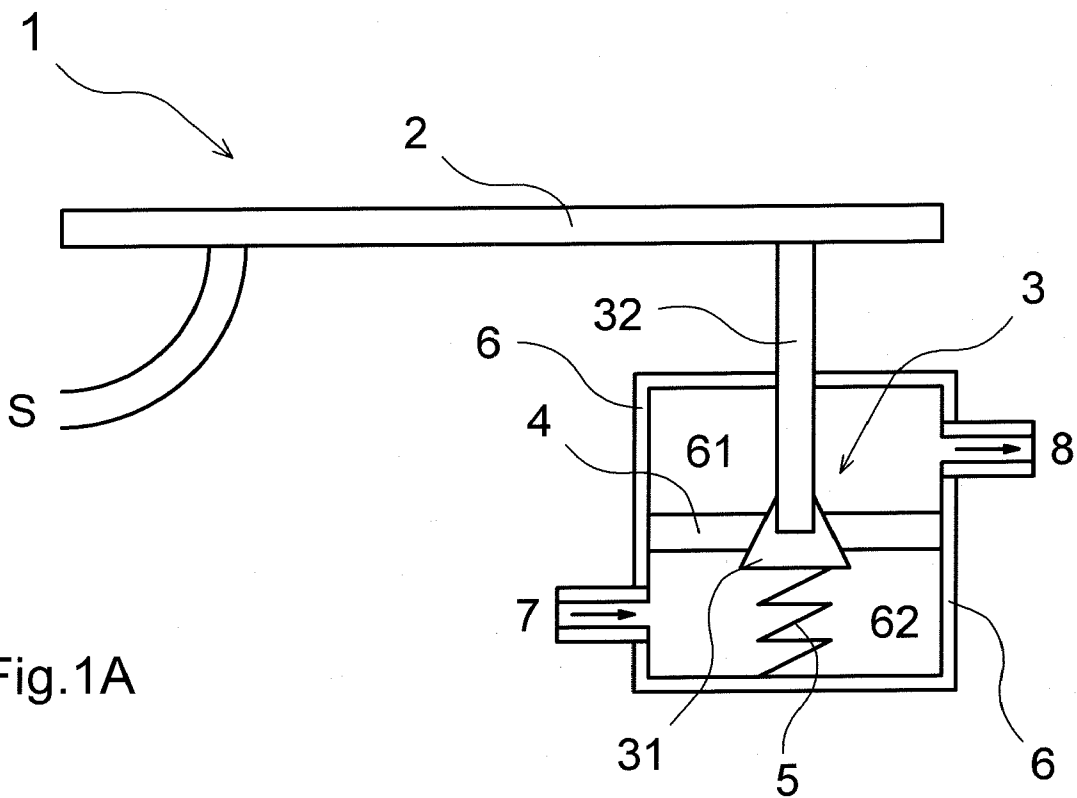
24. Metodo per regolare una valvola per fluido ed elettrodomestico di cottura a gas, secondo gli insegnamenti innovativi della presente descrizione e dei disegni annessi che si riferiscono a forme di realizzazioni preferite e vantaggiose.

\*\*\*\*\*

Indesit Company S.p.A.

Ing. Roberto DINI

Procuratore per Brevetti e Marchi



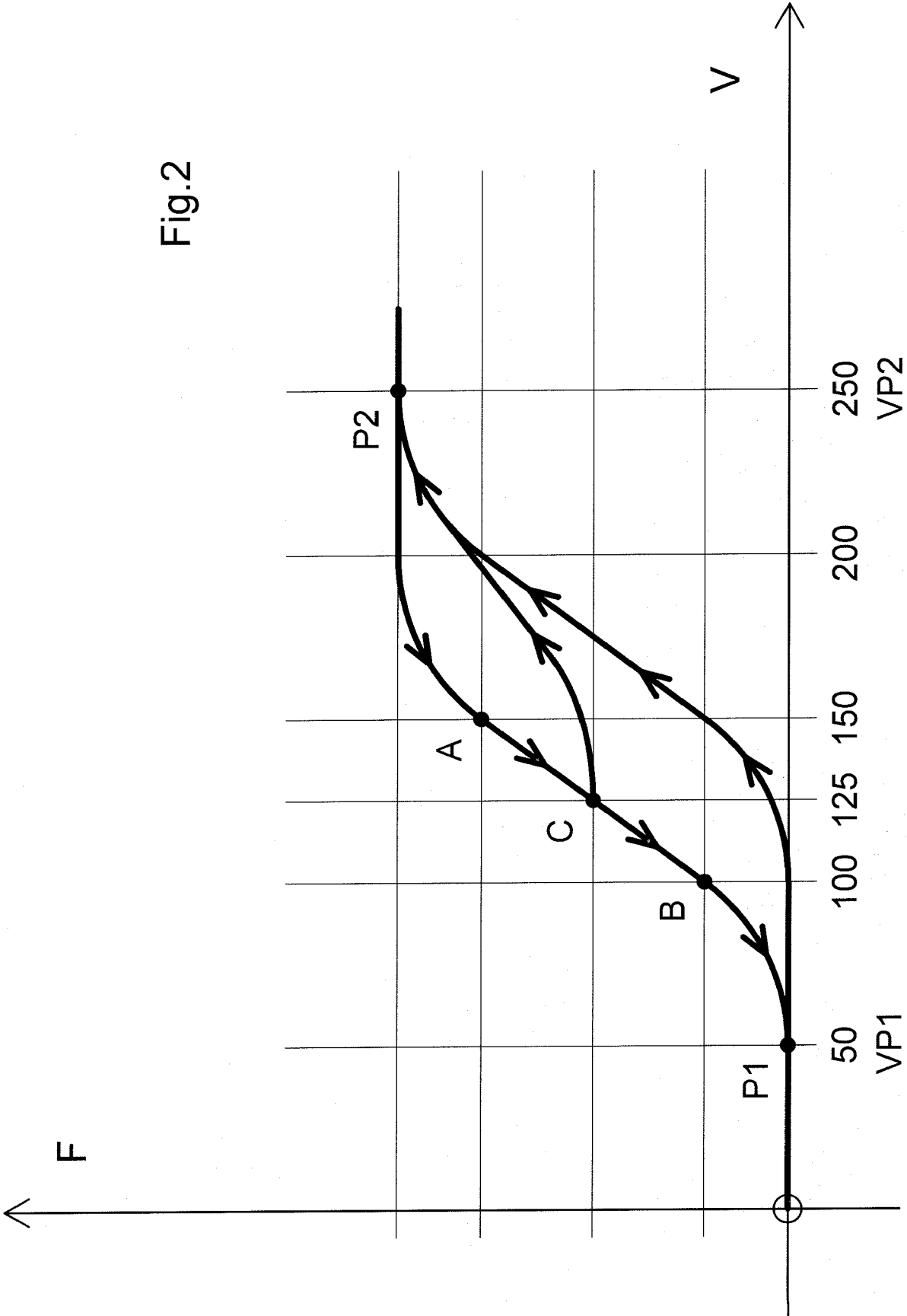


Fig.2

