



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900643806
Data Deposito	12/12/1997
Data Pubblicazione	12/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Titolo

SISTEMA E PROCEDIMENTO DI ALIMENTAZIONE PER UN MOTORE A COMBUSTIONE
INTERNA ATTO AD OPERARE SELETTIVAMENTE CON BENZINA E CON GAS

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema e procedimento di alimentazione per un motore a combustione interna atto ad operare selettivamente con benzina e con gas",

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino 50 - 10043
Orbassano (TO).

Inventori designati: Massimo FERRERA, Riccardo
GOZZELINO, Aldo PEROTTO.

Depositata il: 12 dicembre 1997

TO 97A 001083

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai sistemi di alimentazione per motori a combustione interna atti ad operare selettivamente con benzina o con gas, come GPL o metano, del tipo comprendente:

- mezzi di alimentazione della benzina, includenti una pluralità di iniettori associati ai cilindri del motore,

- mezzi elettronici di controllo degli iniettori di benzina, atti a ricevere segnali indicativi di vari parametri di funzionamento del motore e a controllare di conseguenza gli iniettori di benzina, e

- mezzi di alimentazione del gas, detti mezzi includendo:

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

- una pluralità di iniettori del gas associati ai vari cilindri del motore,
- un collettore o rail di alimentazione del gas a detti iniettori,
- un serbatoio del gas,
- mezzi a condotto per l'alimentazione del gas dal serbatoio al suddetto collettore o rail,
- mezzi sensori del livello del gas nel serbatoio,

detti mezzi elettronici di controllo essendo atti a controllare la commutazione fra un modo di funzionamento a benzina ed un modo di funzionamento a gas ed essendo inoltre atti a controllare anche i suddetti iniettori di gas nel modo di funzionamento a gas,

detti mezzi elettronici di controllo essendo inoltre predisposti in modo tale da costringere il motore a ripartire nel modo di funzionamento a benzina dopo un arresto.

Nei sistemi di alimentazione del tipo cosiddetto "bi-fuel", ossia destinati ad operare selettivamente con benzina e con gas (GPL o metano), occorre far funzionare ogni tanto l'impianto di alimentazione a benzina, allo scopo di mantenerlo in efficienza, nonostante l'utilizzatore preferisca far

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

funzionare il motore nella modalità a gas. Proprio al fine di costringere l'utilizzatore a far funzionare ogni tanto l'impianto a benzina, sono noti sistemi di alimentazione bi-fuel in cui, come è stato sopra indicato, i mezzi elettronici di controllo sono predisposti per far funzionare il motore a benzina per un tempo limitato dopo ogni avviamento successivo ad un arresto. Tale modo di operare, tuttavia, se da un lato garantisce la certezza del funzionamento del sistema di alimentazione a benzina, dall'altro determina una frequenza eccessiva del modo di funzionamento a benzina ed inoltre non permette di sfruttare i vantaggi offerti da un avviamento effettuato direttamente a gas.

Lo scopo della presente invenzione è quello di superare tale inconveniente.

In vista di raggiungere tale scopo, l'invenzione ha per oggetto un sistema di alimentazione del tipo indicato all'inizio della presente descrizione, caratterizzato dal fatto che i suddetti mezzi elettronici sono predisposti in modo tale da costringere il motore a ripartire, dopo un arresto, con modalità di funzionamento a benzina soltanto qualora i suddetti mezzi sensori del livello del gas rilevino che fra la fermata e la

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

ripartenza del motore il livello del gas nel serbatoio sia salito di un valore superiore ad un valore di soglia predeterminato.

In pratica, grazie alla suddetta caratteristica si vuole ottenere che la ripartenza a benzina venga provocata automaticamente non dopo ogni arresto del motore, come nei sistemi noti sopra descritti, bensì soltanto dopo un arresto effettuato per eseguire il riempimento del serbatoio di gas. In altre parole, il sistema secondo l'invenzione ottiene sempre lo scopo di costringere il motore a funzionare saltuariamente a benzina, così da mantenere in efficienza il sistema di alimentazione a benzina, ma nello stesso tempo tale risultato viene raggiunto senza eccedere nella frequenza della modalità di funzionamento a benzina e sfruttando i vantaggi del funzionamento a gas nella maggior parte degli avviamenti.

Secondo un'ulteriore caratteristica, la centralina elettronica di controllo è inoltre predisposta per provocare automaticamente una commutazione nella modalità a benzina quando il livello del gas nel relativo serbatoio scende al di sotto di un valore di soglia predeterminato.

Naturalmente, l'invenzione ha anche per oggetto il procedimento di controllo dell'alimentazione di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

un motore a combustione interna che viene realizzato mediante il sistema sopra descritto.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è uno schema che illustra un primo esempio di applicazione del sistema di alimentazione secondo l'invenzione, ad un motore atto ad operare con benzina e con GPL,

la figura 2 illustra un secondo esempio di applicazione del sistema secondo l'invenzione, ad un motore atto ad operare con benzina e con metano,

la figura 3 è uno schema a blocchi che illustra il procedimento secondo l'invenzione in una prima forma di realizzazione, e

la figura 4 è uno schema a blocchi che illustra il procedimento secondo l'invenzione in una seconda forma di realizzazione.

Nella figura 1, il numero di riferimento 1 indica nel suo insieme un sistema di alimentazione di un motore a combustione interna di autoveicolo, atto ad operare selettivamente con benzina e con GPL. Il sistema 1 include un sotto-sistema 2 per l'alimentazione della benzina al motore, includente una pluralità di iniettori di benzina 3 associati ai

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

vari cilindri del motore e controllati da una centralina elettronica di controllo 4 sulla base di segnali 5 inviati alla centralina 4 ed indicativi di vari parametri di funzionamento del motore. Il sotto-sistema 2 può essere realizzato come un tradizionale sistema di iniezione di benzina a controllo elettronico, e pertanto non è illustrato in dettaglio nella presente descrizione e nei disegni annessi.

Il sistema di alimentazione 1 secondo l'invenzione include inoltre un sotto-sistema 6 per l'alimentazione di GPL al motore. Sistemi di questo tipo sono già noti ed utilizzati e hanno anche formato oggetto di precedenti brevetti della stessa Richiedente (vedere ad esempio brevetto il europeo EP-B-0 725 208, e il corrispondente brevetto USA n. 5.592.924). Il sotto-sistema 6 comprende una pluralità di iniettori di GPL 7 che sono associati ai vari cilindri del motore e che comunicano con un collettore o "rail" di alimentazione 8. Il rail 8 è collegato tramite un condotto 9 all'uscita di una pompa 10, disposta all'interno di un serbatoio di GPL 11. Nel condotto 9 è inserito un sensore di pressione 12. Il GPL alimentato in eccesso agli iniettori 7 ritorna nel serbatoio 11 attraverso un condotto di ritorno 13 che comunica con il serbatoio

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

11 tramite una valvola di non ritorno (non illustrata nel disegno) che impedisce un flusso di GPL attraverso il condotto 13 in direzione del rail 8. All'interno del serbatoio 11 è disposto un sensore di livello 14, comprendente un galleggiante 15 ed un trasduttore 16. Il sensore 12 e il trasduttore 16 inviano alla centralina elettronica di controllo 4 segnali indicativi della pressione nel condotto 9 e del livello di GPL nel serbatoio 11.

La centralina elettronica 4 è predisposta per controllare anche la commutazione fra il modo di funzionamento a benzina e il modo di funzionamento a GPL. Durante il modo di funzionamento a GPL, la stessa centralina elettronica di controllo 4 provvede a controllare gli iniettori di GPL 7 sulla base del segnale ricevuto dal sensore 12 che rileva la pressione del GPL (che è funzione della temperatura), così da consentire di controllare di conseguenza il tempo di apertura degli iniettori 7.

La figura 2 illustra la variante nel caso di sistema atto ad operare con benzina o con metano. In questo caso, il serbatoio 11 è costituito da una bombola in cui il metano è accumulato ad una elevata pressione (nell'ordine dei 200 bar) e nel condotto di alimentazione 9 è interposto un dispositivo

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

riduttore di pressione 17 che ha la funzione di far scendere la pressione del metano al valore necessario per il corretto funzionamento degli iniettori 7. Anche in questo caso è previsto un sensore 14', che è un sensore di pressione, la cui funzione è paragonabile a quella del sensore di livello 14 del sistema della figura 1.

Gli schemi illustrati nelle figure 1, 2 si riferiscono a due possibili applicazioni del sistema e del procedimento secondo l'invenzione.

Con riferimento alla figura 3, che si riferisce ad una prima forma di attuazione dell'invenzione, la centralina elettronica di controllo 4, sia nel caso della figura 1, sia nel caso della figura 2, è predisposta per costringere il sistema ad operare per un certo tempo nella modalità benzina quando il motore viene avviato dopo un arresto, nel caso in cui nel corso della fermata il serbatoio 11 sia stato riempito. In particolare, con riferimento alla figura 3, la centralina elettronica 4 acquisisce i segnali di livello del gas " l_{OLD} " e " l_{NEW} " prima e dopo (vedere punti 19, 20) una fermata 18 del motore. Quando il motore viene riavviato (vedere blocco 21), la centralina verifica se la differenza fra il livello l_{NEW} rilevato in 20 e il livello l_{OLD} rilevato in 19 è superiore ad un valore di soglia

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

53

"s" predeterminato. In caso affermativo (circostanza che indica che durante la fermata il serbatoio è stato riempito) il sistema è costretto ad operare per un certo tempo nella modalità benzina (vedere blocco 22). Al trascorrere di tale intervallo di tempo predeterminato il sistema ritorna automaticamente nel modo di funzionamento a gas (vedere blocco 23) e rimane in tale modalità fino ad un nuovo arresto 18 del motore. Se invece il confronto effettuato in 21 non evidenzia un riempimento del serbatoio durante la sosta, al riavviamento del motore quest'ultimo viene fatto operare da subito nella modalità a gas (vedere linea 24).

Grazie a tale procedimento di controllo, il sistema viene costretto a funzionare a benzina saltuariamente (e precisamente al riavviamento del motore dopo ogni riempimento del serbatoio di gas), ma non così frequentemente come avviene nei sistemi noti dove esso è costretto ad operare a benzina sistematicamente dopo ogni riavviamento del motore. In tal modo, si ottiene un compromesso ottimale fra l'esigenza di mantenere in efficienza il sistema di alimentazione a benzina e quella di sfruttare al massimo l'economia derivante dal funzionamento a gas, anche nelle fasi di avviamento del motore.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

La figura 4 si riferisce ad un'ulteriore forma di attuazione in cui, oltre al tipo di controllo descritto con riferimento alla figura 3, la centralina 4 provvede anche a commutare automaticamente dalla modalità di funzionamento a gas alla modalità di funzionamento a benzina qualora il sensore di livello 14 rilevi una discesa del livello del gas nel serbatoio al di sotto di un valore minimo ammissibile. Tale soluzione è particolarmente utile nel caso dell'applicazione illustrata nella figura 1, in quanto evita che il livello del liquido nel serbatoio 11 scenda al di sotto del valore minimo di pescaggio della pompa 10.

Nella modalità illustrata nella figura 4, durante il funzionamento del sistema in modalità a gas (blocco 23), viene effettuato un controllo (blocco 25) per verificare che il livello nel serbatoio non sia inferiore a un valore minimo ammissibile "s". Qualora il livello sia al di sopra di tale valore (linea 26) il sistema continua ad operare a gas. Qualora invece il livello sia inferiore (linea 27) il sistema viene commutato automaticamente in modalità benzina (blocco 28). In caso di arresto del motore (blocco 18), viene acquisito il segnale di livello del gas nel serbatoio prima (l_{OLD}) e dopo (l_{NEW}) l'arresto.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Quando il motore viene riavviato (blocco 21) viene innanzitutto verificato se il nuovo livello è inferiore a un valore minimo ammissibile (pari al valore "s" più un valore I di isteresi). Se il livello è inferiore, il sistema viene riavviato in modalità benzina (linea 29). Se il livello è superiore, si effettua la verifica del blocco 21 già vista nel caso della figura 3. Qualora risulti che durante la sosta il serbatoio di gas è stato riempito (linea 31) il sistema viene fatto funzionare per un intervallo di tempo predeterminato in modalità benzina, dopo di che esso ritorna alla modalità a gas (linea 32, blocco 23). Qualora invece non sia stato effettuato un riempimento del serbatoio di gas durante la sosta (linea 33) il sistema viene riavviato in modalità gas.

Nel caso in cui, in condizioni di avviamento a benzina attivo, il motore non si avvia, ad esempio per assenza di benzina, il sistema commuta automaticamente sull'avviamento a gas e mantiene in memoria l'informazione di "partenza a benzina fallita" per riattivarla al successivo avviamento.

Dalla descrizione che precede risulta evidente che il sistema e il procedimento di controllo secondo l'invenzione consentono di sfruttare i vantaggi dell'avviamento a gas garantendo nel

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

contempo di mantenere in efficienza l'impianto di alimentazione a benzina attivando saltuariamente l'avviamento a benzina per un certo tempo determinato, dopo di che il sistema ricommuta automaticamente al modo di funzionamento a gas.

Naturalmente, fermo restando al principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ad esempio, la centralina elettronica 4 può essere costituita da un'unica unità che provvede al controllo del sistema sia nella modalità benzina, sia nella modalità gas nonché al controllo della commutazione fra una modalità e l'altra. Oppure si possono prevedere due unità separate rispettivamente per il controllo del sotto-sistema di alimentazione a benzina e del sotto-sistema di alimentazione a gas.

Inoltre, è possibile prevedere che il sistema escluda il riavvio a benzina dopo l'effettuazione di un pieno di gas, qualora il motore abbia funzionato a benzina per un tempo prolungato, a causa della discesa del gas nel serbatoio sotto il livello in corrispondenza del quale viene comandata

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

automaticamente una commutazione nella modalità benzina, secondo quanto illustrato nella figura 4.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s. r. l.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di alimentazione per un motore a combustione interna atto ad operare selettivamente con benzina e con un gas, come GPL o metano, comprendente:

- mezzi di alimentazione della benzina (2), includenti una pluralità di iniettori (3) associati ai cilindri del motore, e

- mezzi elettronici (4) di controllo degli iniettori di benzina (3), atti a ricevere segnali (5) indicativi di vari parametri di funzionamento del motore e a controllare di conseguenza gli iniettori di benzina (3), e

- mezzi di alimentazione del gas, includenti:

- una pluralità di iniettori di gas (7) associati ai cilindri del motore,

- un collettore o rail (8) di alimentazione del gas a detti iniettori (7),

- un serbatoio di gas (11),

- mezzi a condotto (9) per l'alimentazione del gas dal serbatoio (11) al suddetto rail (8),

- mezzi sensori (14, 14') del livello del gas nel serbatoio (11),

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

- detti mezzi elettronici di controllo (4) essendo atti a controllare la commutazione fra il modo di funzionamento a benzina e il modo di funzionamento a gas ed essendo inoltre atti a controllare gli iniettori di gas (7) nel modo di funzionamento a gas,

- detti mezzi elettronici di controllo essendo inoltre atti a costringere il motore a ripartire in modalità benzina dopo un arresto,

caratterizzato dal fatto che detti mezzi elettronici di controllo (4) sono atti a costringere il motore a ripartire in modalità benzina dopo un arresto, soltanto qualora i suddetti mezzi sensori (14) rilevino che durante la sosta il livello di gas nel serbatoio (11) è salito di un valore superiore ad un valore di soglia predeterminato.

2. Sistema di alimentazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi elettronici di controllo sono anche atti a commutare automaticamente il sistema dal modo di funzionamento a gas al modo di funzionamento a benzina qualora i suddetti mezzi sensori (14, 14') rilevino che il livello di gas nel serbatoio (10) è inferiore ad un valore minimo ammissibile (s).

3. Procedimento per il controllo dell'alimentazione di un motore a combustione

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

interna atto ad operare selettivamente con benzina e con un gas, come GPL o metano,

in cui si predispongono mezzi di alimentazione della benzina, includenti una pluralità di iniettori (3) associati ai cilindri del motore, e

- mezzi di alimentazione del gas, includenti una pluralità di iniettori (7) del gas associati ai cilindri del motore,

- un collettore o rail (8) di alimentazione del gas agli iniettori (7),

- un serbatoio del gas (11),

- mezzi a condotto (9) per l'alimentazione di gas dal serbatoio (11) al suddetto rail (8), e

- mezzi sensori di livello (14, 14') del gas nel serbatoio,

in cui si costringe il motore a ripartire in modalità benzina dopo un arresto,

caratterizzato dal fatto che si attiva obbligatoriamente la modalità di funzionamento a benzina quando il motore viene avviato dopo un arresto soltanto qualora i suddetti mezzi sensori rilevino che durante la sosta il livello di gas nel serbatoio (11) sia cresciuto di un valore superiore ad un valore di soglia prestabilito (s').

4. Procedimento di controllo dell'alimentazione di un motore a combustione interna secondo la

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si commuta il sistema dal modo di funzionamento a gas al modo di funzionamento a benzina qualora i suddetti mezzi sensori (14, 14') rilevino un abbassamento del livello del gas nel serbatoio (11) al di sotto di un valore minimo ammissibile.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. ALBO 258
In proprio e per gli altri

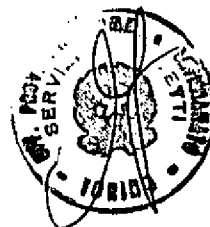


Fig. 1

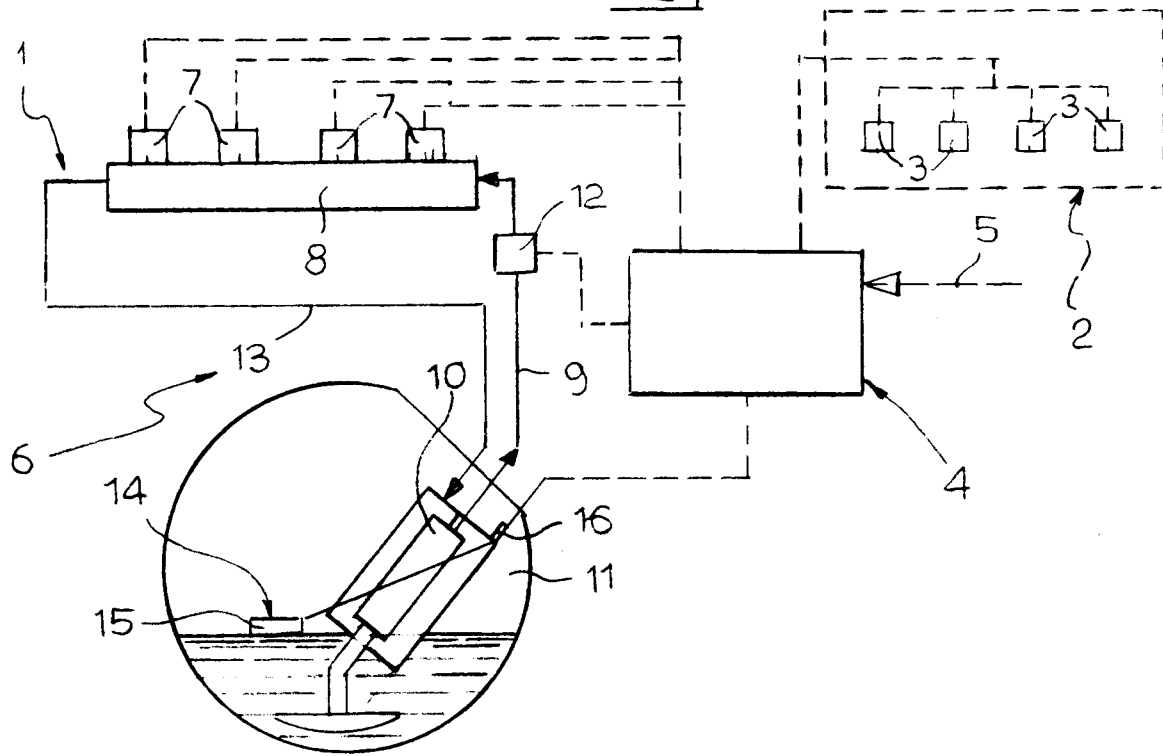
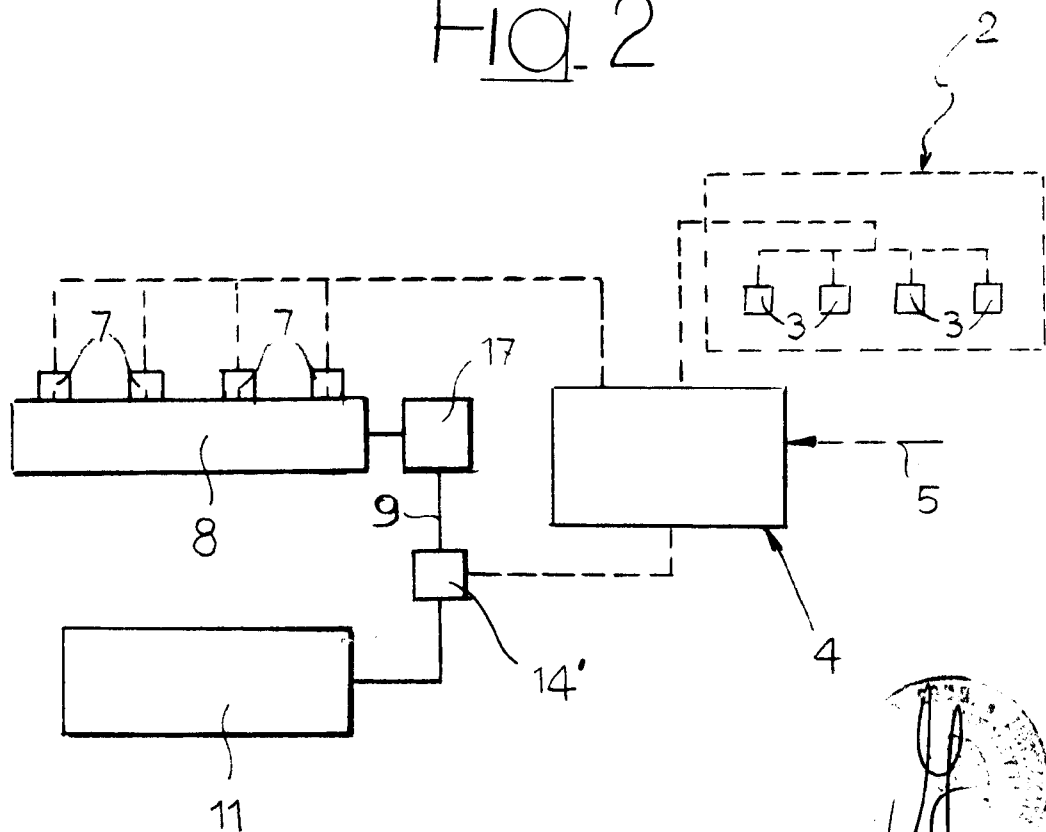


Fig. 2



[Handwritten signature]

Fig. 4

CASO A

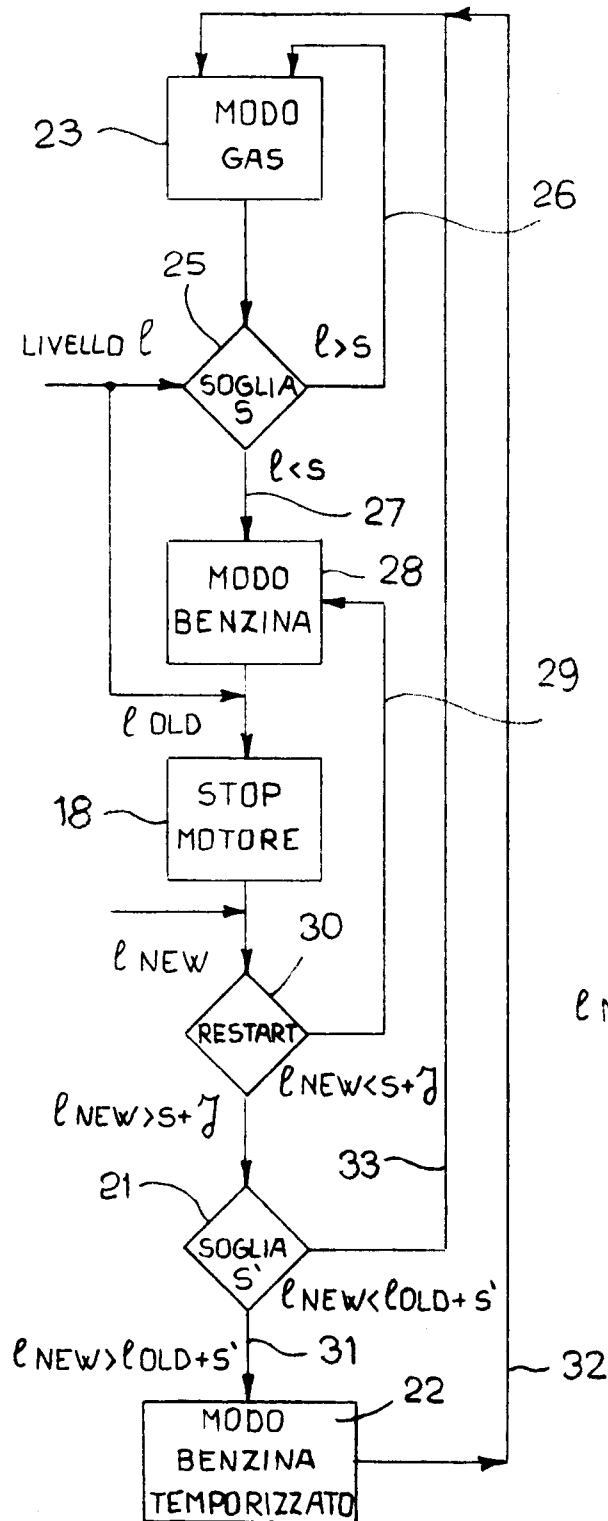


Fig. 3

CASO B

