



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

DOMANDA NUMERO	102001900939892
Data Deposito	26/06/2001
Data Pubblicazione	26/12/2002

Priorità	196359/2000
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Priorità	124480/2001
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	D		

Titolo

APPARECCHIATURA DI CONTROLLO PER L'INIEZIONE DI CARBURANTE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante"

di: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA, nazionalità giapponese, 1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo (GIAPPONE)

Inventori designati: MACHIDA, Kenichi; HIRAKATA, Yoshiaki; YUHARA, Tomomi; ABE, Masahiko; KOUBU, Shiro

Depositata il:

26 GIU. 2001

** * **

2001A 000612

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante, e più in particolare ad una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante destinata a determinare una quantità di iniezione base di carburante secondo un procedimento che è differente in funzione del valore di un carico.

In precedenza, sono noti nella tecnica procedimenti per misurare una portata di aria di aspirazione con riferimento ad una quantità di iniezione base di carburante. I procedimenti noti comprendono un procedimento diretto consistente nel misurare direttamente una portata di aria di aspirazione utilizzando un flussometro per aria, ed un procedimento indiretto

consistente nel misurare indirettamente una portata di aria di aspirazione utilizzando un sensore della valvola del gas o un sensore di pressione negativa nel tubo di aspirazione. Ad esempio, il Brevetto giapponese pubblicato n. Hei 4-365.943 descrive una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante destinata a calcolare una portata di aria di aspirazione da una apertura della valvola del gas e da una velocità di rotazione del motore in una modalità di funzionamento transitorio ed a rilevare una portata di aria di aspirazione utilizzando un flussometro per aria in una modalità di funzionamento normale. La pubblicazione di Brevetto giapponese n. Hei 6-10.437 descrive una apparecchiatura per misurare una portata di aria di aspirazione selettivamente secondo un procedimento diretto o un procedimento indiretto, e correggere una quantità di iniezione di carburante base calcolata alla commutazione tra i procedimenti.

Per il controllo dell'iniezione di carburante per motori per motocicli, si utilizza spesso il procedimento indiretto tra i due procedimenti precedenti. Quando il carico è basso, una quantità di iniezione base viene calcolata dal valore rilevato dal sensore di pressione negativa nel tubo di aspirazione

e dalla velocità di rotazione del motore, e quando il carico è elevato, una quantità di iniezione base viene calcolata dal valore rilevato dal sensore della valvola del gas e dalla velocità di rotazione del motore. Se il carico è alto o basso è determinato dall'apertura della valvola del gas in funzione della velocità di rotazione del motore.

Su motocicli, le caratteristiche di guida al momento di una leggera apertura della valvola del gas da una posizione di chiusura completa, ossia la risposta ad una azione di apertura della valvola del gas, svolgono una funzione importante nelle prestazioni di guida complessive e nel valore commerciale del motociclo. Il sensore di pressione negativa nel tubo di aspirazione ha una risposta di uscita scadente ad una variazione della pressione negativa. Pertanto, quando il motociclo si trova in una modalità di funzionamento transitorio, una quantità di iniezione di carburante calcolata dalla pressione negativa e dalla velocità di rotazione del motore non è sufficientemente precisa, con la conseguenza che non vengono fornite buone caratteristiche di guida.

La presente invenzione è stata realizzata per risolvere i problemi precedenti. Costituisce uno scopo della presente invenzione fornire una apparec-

Atto di Invenzione

chiatura di controllo per l'iniezione di carburante per motori a combustione interna che sia in grado di migliorare le caratteristiche di guida migliorando il modo in cui le variazioni di una quantità di iniezione di carburante seguono una azione della valvola del gas.

Per raggiungere lo scopo precedente, si realizza, in conformità con una prima caratteristica della presente invenzione, una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante avente un sensore della valvola del gas ed un sensore di pressione negativa nel passaggio di aspirazione, per calcolare una quantità di iniezione base di carburante da una apertura della valvola del gas o da una pressione negativa rilevata dal sensore e da una velocità di rotazione del motore, caratterizzata dal fatto che comprende primi mezzi di calcolo per calcolare una quantità di iniezione base utilizzando l'apertura della valvola del gas e la velocità di rotazione del motore, secondi mezzi di calcolo per calcolare una quantità di iniezione base utilizzando la pressione negativa e la velocità di rotazione del motore, mezzi per confrontare una rapidità di aumento dell'apertura della valvola del gas con un valore di riferimento, mezzi per rilevare un carico, mezzi di selezione per sele-

ARCHIVIO PERMANENTE

gas è sostanzialmente completamente chiusa, in cui, se i mezzi di rilevamento di chiusura completa suddetti rilevano che la valvola del gas è sostanzialmente completamente chiusa quando i mezzi di commutazione suddetti impostano i mezzi di selezione suddetti in modo da selezionare i primi mezzi di calcolo suddetti, vengono selezionati i secondi mezzi di calcolo suddetti. In accordo con la seconda caratteristica, quando viene eseguita una brusca decelerazione con una chiusura sostanzialmente completa della valvola del gas, viene eseguito un procedimento di ripristino selezionando i secondi mezzi di calcolo per utilizzare la pressione negativa nel tubo di aspirazione allo scopo di permettere che la quantità di iniezione di carburante sia controllata in funzione della brusca decelerazione.

In accordo con una terza caratteristica della presente invenzione, l'apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante è caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi di ritorno per commutare sui secondi mezzi di calcolo suddetti quando la pressione negativa suddetta è sostanzialmente in accordo con una pressione negativa di riferimento impostata in funzione dell'apertura della valvola del gas se il carico è basso e la rapidità di aumento

dell'apertura della valvola del gas è superiore al valore di riferimento suddetto, selezionando così i primi mezzi di calcolo suddetti. In accordo con la terza caratteristica, i secondi mezzi di calcolo vengono selezionati quando la pressione negativa nel tubo di aspirazione rilevata dal sensore di pressione negativa raggiunge un valore sostanzialmente in accordo con la pressione negativa di riferimento prefissata, dopo l'apertura della valvola del gas.

La presente invenzione sarà descritta nel seguito con riferimento ai disegni.

La figura 1 rappresenta uno schema a blocchi di funzioni essenziali di una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante in accordo con una forma di attuazione della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista di una parte essenziale di un motore a combustione interna che comprende l'apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante secondo la presente invenzione;

la figura 3 rappresenta un diagramma di flusso di un'operazione di iniezione di carburante;

la figura 4 rappresenta un diagramma che mostra la relazione tra pressioni negative nel tubo di aspirazione ed apertura della valvola del gas in una modalità di funzionamento normale; e

la figura 5 rappresenta un diagramma che mostra un concetto generale di un controllo per la commutazione tra una regione di mappa PB ed una regione di mappa TH.

La figura 2 rappresenta una vista di una parte essenziale di un motore a combustione interna che comprende una apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante in accordo con una forma di attuazione della presente invenzione. Nella figura 2, una luce di aspirazione 3 ed una luce di scarico 4 sboccano in una camera di combustione 2 di un cilindro 1, ed una valvola di aspirazione 5 ed una valvola di scarico 6 sono disposte rispettivamente nella luce di aspirazione 3 e nella luce di scarico 4. Una candela di accensione 7 è disposta nella camera di combustione 2.

Un passaggio di aspirazione 8 comunicante con la luce di aspirazione 3 comprende una valvola del gas 9 per regolare la portata di aria di aspirazione in funzione della sua apertura θ_{TH} , una valvola di iniezione di carburante 10, un sensore della valvola del gas 11 per rilevare l'apertura θ_{TH} , ed un sensore di pressione negativa 12. All'estremità terminale del passaggio di aspirazione 8, è collegato un depuratore di aria 13 che contiene un filtro dell'aria 14 per

introdurre aria esterna attraverso tale filtro nel passaggio di aspirazione 8. Un sensore di temperatura dell'aria di aspirazione 15 è disposto nel depuratore di aria 13.

Il cilindro 1 contiene nel suo interno uno stantuffo 16 che è collegato ad un albero a gomiti 18 attraverso una biella 17. Un sensore di angolo di rotazione 19 è disposto in relazione di contrapposizione con l'albero a gomiti 18 per rilevare un angolo di rotazione dell'albero a gomiti 18 e fornire in uscita un impulso dell'albero a gomiti per ogni dato angolo dell'albero a gomiti. Un sensore di velocità del veicolo 21 è disposto in relazione di contrapposizione con un corpo rotativo 20, quale un ingranaggio o simili, che è accoppiato con l'albero a gomiti 18. Il cilindro 1 è circondato da una camera di acqua avente un sensore di temperatura dell'acqua 22 per rilevare la temperatura di un refrigerante che rappresenta una temperatura del motore. Una bobina di accensione 23 è collegata alla candela di accensione 7.

Un dispositivo di controllo 24 comprende un microcalcolatore avente una CPU ed una memoria, e comprende elementi di interfaccia che includono porte di ingresso/uscita ed un convertitore A/D. Una batte-

ria, non illustrata, alimenta energia elettrica al dispositivo di controllo 24. Segnali di uscita dai vari sensori sono alimentati attraverso le porte di ingresso al dispositivo di controllo 24. Il dispositivo di controllo 24 fornisce in uscita segnali di comando alla valvola di iniezione di carburante 10 ed alla candela di accensione 7 secondo risultati di elaborazione basati sui segnali di ingresso dai sensori. Il segnale di comando (segnale di iniezione) per la valvola di iniezione di carburante 10 è un segnale impulsivo avente una durata di impulso che dipende da una quantità di iniezione. La valvola di iniezione di carburante 10 rimane aperta per un tempo corrispondente alla durata dell'impulso per iniettare carburante nel passaggio di aspirazione 8.

La durata dell'impulso del segnale di iniezione, ossia il tempo di iniezione di carburante, è calcolato in base ad un valore rilevato dal sensore di pressione negativa 12 (pressione negativa P_b nel passaggio di aspirazione 8) e ad una velocità di rotazione del motore, o ad un valore rilevato dal sensore della valvola del gas 11 (apertura della valvola del gas θ_{TH}) e ad una velocità di rotazione del motore. Nella presente forma di attuazione, sostanzialmente, quando il carico è elevato, si utilizzano l'apertura della

valvola del gas θ_{TH} e la velocità di rotazione del motore, e quando il carico è basso, si utilizzano la pressione negativa P_b e la velocità di rotazione del motore. Se il carico è alto o basso viene determinato dall'apertura della valvola del gas θ_{TH} . Tuttavia, quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} ha un valore tale da giudicare che il carico è basso, il tempo di iniezione di carburante viene calcolato utilizzando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} e la velocità di rotazione del motore, come quando il carico è elevato, in funzione di una rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} .

La figura 3 rappresenta un diagramma di flusso di un'operazione di iniezione di carburante. Nella fase S1, viene letta una velocità di rotazione del motore N_e . La velocità di rotazione del motore N_e è determinata conteggiando impulsi dell'albero a gomiti forniti in uscita dal sensore di angolo di rotazione 19. Nella fase S2, viene letta una apertura della valvola del gas θ_{TH} . Nella fase S3, viene calcolata una rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} . La rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} è calcolata in base ad un valore θ_{TH1} dell'apertura della valvola

del gas θ_{TH} elaborato un tempo predeterminato ΔT prima e ad un valore θ_{TH2} dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} elaborato nell'istante attuale secondo la seguente equazione (f1): rapidità di variazione $D\theta_{TH} = (\theta_{TH2} - \theta_{TH1})/\Delta T$ (f1).

Nella fase S4, viene letto un valore rilevato dal sensore di pressione negativa 12, ossia una pressione negativa P_b nel tubo di aspirazione. Nella fase S5, si determina se l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è o meno uguale o superiore ad un primo valore impostato θ_{ref1} per determinare se il carico è o meno basso. Il primo valore impostato θ_{ref1} è memorizzato in funzione della velocità di rotazione del motore N_e . Se la risposta alla fase S5 è negativa, ossia se l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è piccola o la valvola è del tutto chiusa, allora un indicatore F rappresentativo di una condizione di spostamento forzato è impostato a "0" nella fase S6, ed allora nella fase S7 viene selezionata una mappa PB . La mappa PB è una mappa per calcolare un tempo di iniezione base TiM in funzione della velocità di rotazione del motore N_e e della pressione negativa P_b . Poiché la quantità di iniezione corrisponde al tempo di iniezione, il tempo di iniezione sarà descritto come rappresentativo della quantità di iniezione.

Se la risposta alla fase S5 è affermativa, allora si determina nella fase S8 se l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è o meno uguale o superiore ad un secondo valore impostato θ_{ref2} ($\theta_{ref2} > \theta_{ref1}$) per determinare se il carico è o meno elevato. Come per il primo valore impostato θ_{ref1} , il secondo valore impostato θ_{ref2} è memorizzato in funzione della velocità di rotazione del motore N_e . Se la risposta alla fase S8 è affermativa, allora l'indicatore F è impostato a "0" nella fase S9, e successivamente nella fase S13 viene selezionata una mappa TH. La mappa TH è una mappa per calcolare un tempo di iniezione base T_{IM} in funzione della velocità di rotazione del motore N_e e dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} .

Se l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è uguale o superiore al primo valore impostato θ_{ref1} , ma non raggiunge il secondo valore impostato θ_{ref2} , il controllo passa alla fase S10 per determinare se l'indicatore F è "0" o meno, ossia se una condizione di spostamento forzato deve o non deve avvenire. Se l'indicatore F è "0", allora il controllo passa alla S11 per determinare se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} è o meno uguale o superiore ad un valore impostato D_{ref} . Se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è uguale o superiore al

valore impostato Dref, allora la risposta alla fase S11 è affermativa, ed il controllo passa alla fase S12 in cui l'indicatore F è impostato ad "1" indicando uno spostamento forzato ad un'operazione di controllo sotto il carico elevato. Successivamente il controllo passa alla fase S13. In modo specifico, se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} è grande, allora viene forzata la selezione della mappa TH. Se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è inferiore al valore impostato Dref, allora il carico è considerato basso, ed il controllo passa dalla fase S11 alla fase S6 e quindi alla fase S7 selezionando la mappa PB.

Se l'apertura della valvola del gas θ_{TH} ricade tra il primo valore impostato θ_{ref1} ed il secondo valore impostato θ_{ref2} , e rientra in una condizione di spostamento forzato, ossia dopo che il controllo passa attraverso la fase S11 alla fase S13, la risposta alla fase S10 è negativa, ed il controllo procede all'elaborazione nelle fasi S14, S15. Nelle fasi S14, S15, si determina se la pressione negativa nel tubo di aspirazione P_b si è allineata con una variazione di apertura della valvola del gas e si è avvicinata ad un valore di cui si presume la generazione in una condizione normale con riferimento alla velocità di

rotazione del motore Ne ed all'apertura della valvola del gas θ_{TH} in quel momento. La pressione nel tubo di aspirazione Pb nella condizione normale può essere impostata sotto forma di mappa.

La figura 4 rappresenta un diagramma che mostra valori impostati della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset corrispondenti all'apertura della valvola del gas θ_{TH} in rispettivi campi di velocità di rotazione del motore. Nella fase S14, un valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset basato sulla velocità di rotazione del motore Ne e sull'apertura della valvola del gas θ_{TH} è ricavato dalla mappa riportata nella figura 4. Nella fase S15, si determina se il valore assoluto della differenza tra la pressione negativa nel tubo di aspirazione Pb ed il valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset è o meno uguale o inferiore ad un valore di confronto Pbref. Se la decisione nella fase S15 è negativa, allora il controllo passa alla fase S6, annullando la condizione di spostamento forzato e selezionando la mappa Pb. Se la decisione nella fase S15 è affermativa, allora viene mantenuta la condizione di spostamento forzato.

Nella fase S16, un tempo di iniezione base Tim viene calcolato da una mappa (mappa PB) di tempi di

iniezione avente come parametri la velocità di rotazione del motore N_e e la pressione negativa P_b , oppure da una mappa (mappa TH) di tempi di iniezione avente come parametri la velocità di rotazione del motore N_e e l'apertura della valvola del gas θ_{TH} .

Nella fase S17, il tempo di iniezione base T_{iM} viene moltiplicato per un coefficiente correttivo A , e quindi vengono aggiunte una quantità correttiva di accelerazione TACC ed un tempo di iniezione non valido T_{iVB} per calcolare un tempo di iniezione di carburante T_i . Il coefficiente correttivo A è funzione della temperatura del refrigerante del motore, della temperatura dell'aria di aspirazione o simili, e può essere calcolato secondo un'equazione predeterminata in base a segnali di uscita dal sensore di temperatura dell'acqua 22 e dal sensore di temperatura dell'aria di aspirazione 15, oppure può essere determinato facendo riferimento ad una tavola di coefficienti corrispondenti a temperature del refrigerante del motore e temperature dell'aria di aspirazione.

La quantità correttiva di accelerazione TACC è calcolata in funzione della rapidità di variazione dell'apertura della valvola del gas. Il tempo di iniezione non valida T_{iVB} rappresenta un tempo durante l'intervallo di apertura della valvola in cui non

avviene una iniezione piena di carburante, ed è determinato secondo il tipo e la struttura della valvola di iniezione di carburante 10.

Nella fase S18, viene fornito in uscita un segnale di comando per la valvola di iniezione di carburante 10 durante il tempo di iniezione di carburante T_i . Mentre viene fornito in uscita il segnale di comando, la valvola di iniezione di carburante 10 è aperta iniettando carburante nel passaggio di aspirazione 8.

La figura 5 rappresenta un diagramma che mostra regioni della mappa PB e della mappa TH utilizzando come parametri la velocità di rotazione del motore N_e e l'apertura della valvola del gas θ_{TH} . Nella figura 5, una regione in cui l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è maggiore corrisponde alla regione della mappa TH, ed una regione in cui l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è minore corrisponde alla regione della mappa PB.

Tra la regione della mappa TH e la regione della mappa PB, vi è una regione di transizione che non rientra in nessuna di queste regioni. In funzione del valore della rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} , la regione di transizione passa in modo forzato nella regione della mappa

PB se la rapidità $D\theta_{TH}$ è minore del valore impostato Dref, e passa in modo forzato nella regione della mappa TH se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è uguale o superiore al valore impostato Dref.

Ad esempio, se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è inferiore al valore impostato Dref mentre ci si trova nella regione di transizione, allora viene selezionata la mappa TH quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} supera il secondo valore impostato θ_{ref2} , e viene selezionata la mappa PB quando successivamente l'apertura della valvola del gas θ_{TH} diventa inferiore al secondo valore impostato θ_{ref2} (Esempio ①). Se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è uguale o superiore al valore impostato Dref mentre ci si trova nella regione di transizione, allora avviene uno spostamento forzato verso la regione della mappa TH anche quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} non ha raggiunto il secondo valore impostato θ_{ref2} . Viene selezionata la mappa PB quando la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ diventa successivamente inferiore al primo valore impostato θ_{ref1} senza superare il secondo valore impostato θ_{ref2} (Esempio ②).

Se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è uguale o superiore al valore impostato Dref mentre ci si trova nella regione di transizione, allora avviene uno

spostamento forzato verso la regione della mappa TH anche quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} non ha raggiunto il secondo valore impostato θ_{ref2} . Viene selezionata la mappa PB nel momento in cui l'apertura della valvola del gas θ_{TH} supera successivamente il secondo valore impostato θ_{ref2} e quindi diventa di nuovo inferiore al secondo valore impostato θ_{ref2} (Esempio ③).

Se il carico è basso, e la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ è superiore al valore impostato D_{ref} mentre è selezionata la mappa TH, allora la mappa TH commuta nella mappa PB quando la pressione negativa P_b diventa sostanzialmente uguale alla pressione negativa di riferimento che è stata impostata in funzione dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} (Esempio ④).

La figura 1 rappresenta uno schema a blocchi che mostra funzioni essenziali dell'apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante in accordo con la forma di attuazione della presente invenzione. Nella figura 1, un primo calcolatore 25 calcola un tempo di iniezione base utilizzando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} e la velocità di rotazione del motore N_e . Un secondo calcolatore 26 calcola un tempo di iniezione base utilizzando la pressione negativa nel tubo di aspirazione P_b e la velocità di rotazione

del motore Ne. Un sensore di carico 27 determina un carico in funzione del fatto che l'apertura della valvola del gas θ_{TH} sia uguale o superiore ad un valore impostato superiore (θ_{ref2}), o sia uguale o inferiore ad un valore impostato inferiore (θ_{ref1}), o sia compresa tra questi valori impostati. Un selettore 28 seleziona il primo calcolatore 25 quando il carico è maggiore, ossia quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è uguale o superiore al valore impostato superiore θ_{ref2} , e seleziona il secondo calcolatore 26 quando il carico è minore, ossia quando l'apertura della valvola del gas θ_{TH} è uguale o superiore al valore impostato inferiore θ_{ref1} .

Un calcolatore di rapidità di variazione 29 calcola una rapidità di variazione dell'apertura della valvola del gas. Un comparatore 30 fornisce un risultato di uscita ad un commutatore 31 se la rapidità di variazione $D\theta_{TH}$ dell'apertura della valvola del gas è superiore al valore di riferimento D_{ref} . Il commutatore 31 fa sì che il selettore 28 selezioni il primo calcolatore 25 in risposta al risultato di uscita. In modo specifico, se la rapidità di aumento dell'apertura della valvola del gas è superiore al valore di riferimento anche quando il carico è basso, il commutatore 31 forza l'impostazione del selettore

28 in modo da selezionare il primo calcolatore 25 indipendentemente dal riferimento selettivo precedente.

Una tavola Pb 33 memorizza un valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset in funzione dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} per ogni velocità di rotazione del motore Ne. Quando viene selezionato il primo calcolatore 25, si fa riferimento alla tavola Pb 33, e viene letto da quest'ultima un valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset in funzione dell'apertura della valvola del gas θ_{TH} e della velocità di rotazione del motore Ne. Il valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset viene confrontato con la pressione negativa nel tubo di aspirazione Pb da un comparatore di pressione negativa 34. Quando il valore impostato della pressione negativa nel tubo di aspirazione Pbset e la pressione negativa nel tubo di aspirazione Pb sono in sostanziale accordo l'uno con l'altra, il selettore 28 viene impostato in modo da selezionare il secondo calcolatore 26.

Come precedentemente descritto, secondo l'invenzione definita nella rivendicazione 1, anche se il carico è basso, ossia quando l'apertura della valvola

del gas è piccola, viene calcolata una quantità di iniezione utilizzando l'apertura della valvola del gas poiché l'apertura della valvola del gas cambia nello stesso modo in cui cambia quando il carico è elevato. Pertanto una variazione della quantità di iniezione di carburante può allinearsi senza ritardo con una azione della valvola del gas. Come risultato, si possono ottenere buone caratteristiche di guida indipendentemente dal ritardo di risposta di uscita del sensore di pressione negativa nel passaggio di aspirazione.

Secondo l'invenzione definita nella rivendicazione 2, le caratteristiche di guida in decelerazione sono migliorate. Secondo l'invenzione definita nella rivendicazione 3, quando la pressione negativa nel tubo di aspirazione rilevata dal sensore di pressione negativa segue la valvola del gas e diventa sostanzialmente uguale alla pressione negativa di riferimento predeterminata, viene selezionato il secondo calcolatore che utilizza la pressione negativa nel tubo di aspirazione per stabilizzare il controllo dell'iniezione di carburante.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante avente un sensore della valvola del gas ed un sensore di pressione negativa nel passaggio di aspirazione, per calcolare una quantità di iniezione base di carburante da una apertura della valvola del gas o da una pressione negativa rilevata dal sensore e da una velocità di rotazione del motore, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre:

primi mezzi di calcolo per calcolare una quantità di iniezione base utilizzando l'apertura della valvola del gas e la velocità di rotazione del motore;

secondi mezzi di calcolo per calcolare una quantità di iniezione base utilizzando la pressione negativa e la velocità di rotazione del motore;

mezzi per confrontare una rapidità di aumento dell'apertura della valvola del gas con un valore di riferimento;

mezzi per rilevare un carico;

mezzi di selezione per selezionare i primi mezzi di calcolo suddetti quando il carico è elevato e selezionare i secondi mezzi di calcolo suddetti quando il carico è basso; e

mezzi di commutazione per impostare i mezzi di

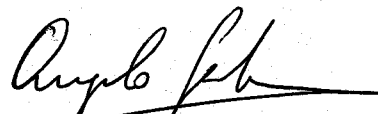
selezione suddetti in modo da selezionare i primi mezzi di calcolo suddetti indipendentemente dalla selezione eseguita dai mezzi di selezione suddetti se il carico è basso e la rapidità di aumento dell'apertura della valvola del gas è superiore al valore di riferimento suddetto.

2. Apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi di rilevamento di chiusura completa per rilevare quando una posizione della valvola del gas corrisponde sostanzialmente ad una chiusura completa, in cui, se i mezzi di rilevamento di chiusura completa suddetti rilevano che la valvola del gas è sostanzialmente interamente chiusa quando i mezzi di commutazione suddetti impostano i mezzi di selezione suddetti in modo da selezionare i primi mezzi di calcolo suddetti, vengono selezionati i secondi mezzi di calcolo suddetti.

3. Apparecchiatura di controllo per l'iniezione di carburante secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi di ritorno per commutare sui secondi mezzi di calcolo suddetti quando la pressione negativa suddetta è sostanzialmente in accordo con una pressione negativa di rife-

rimento impostata in funzione dell'apertura della valvola del gas se il carico è basso e la rapidità di aumento dell'apertura della valvola del gas è superiore al valore di riferimento suddetto, selezionando così i primi mezzi di calcolo suddetti.

PER PROCURA

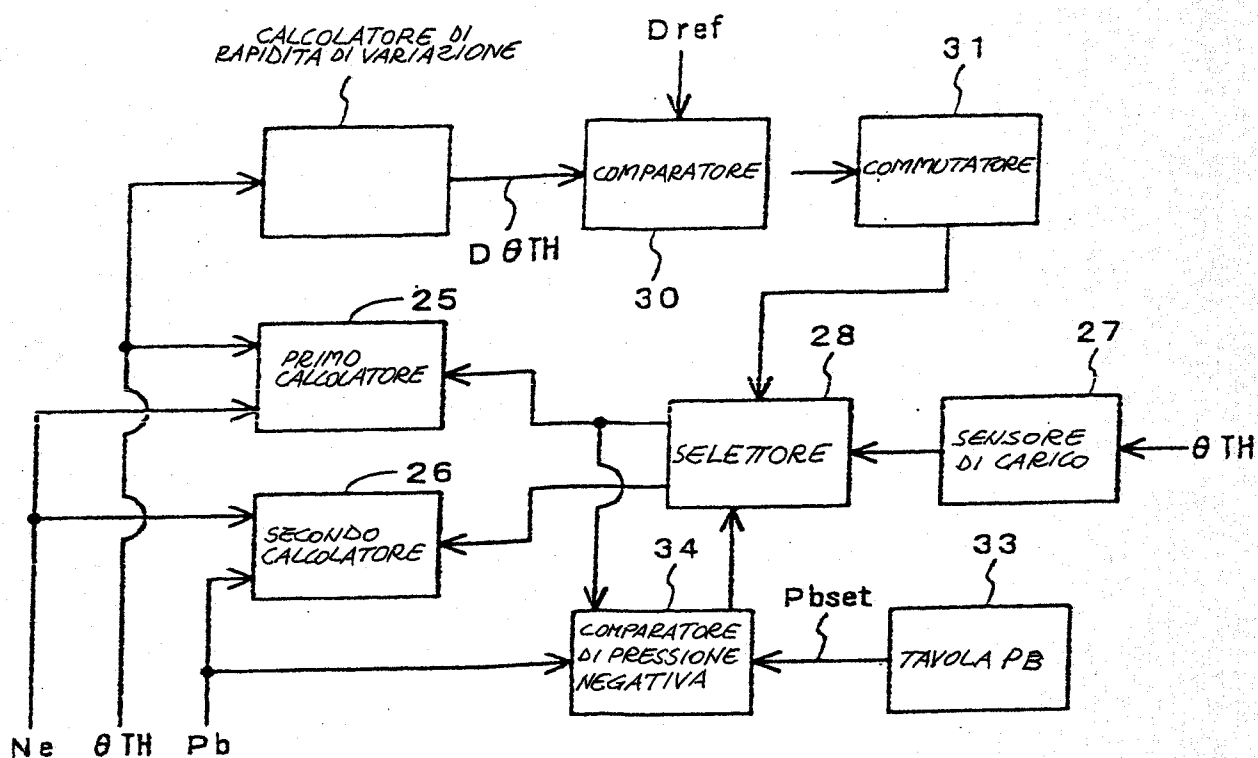


ANGELO GERBINO
(Isr. No. 488BM)



TO 2001A 000612

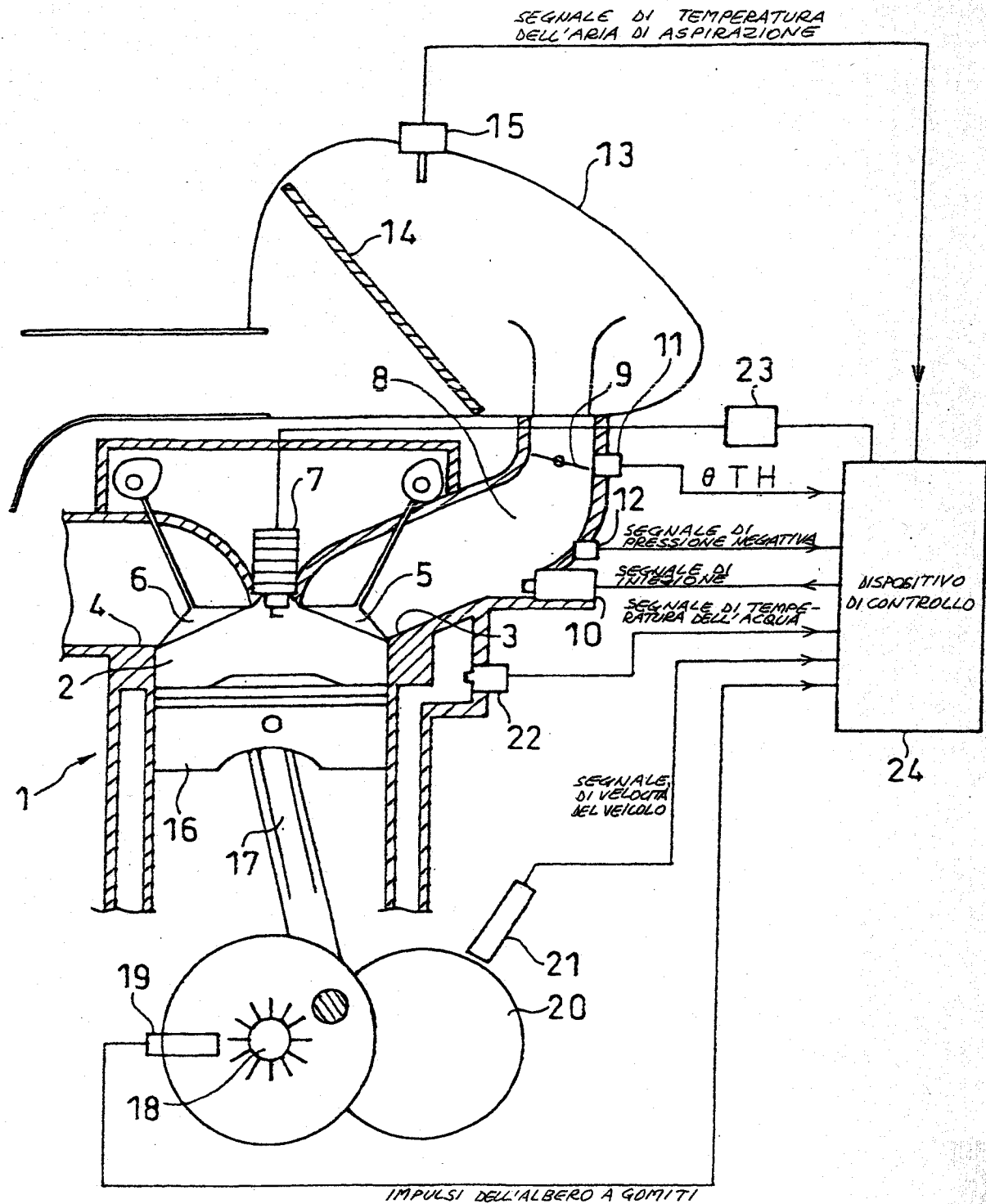
FIG. 1



ANGELO GERBINO
(Iscr. No. 488BM)

Angelo Gerbino

FIG. 2



C.C.I.A.A.

Torino

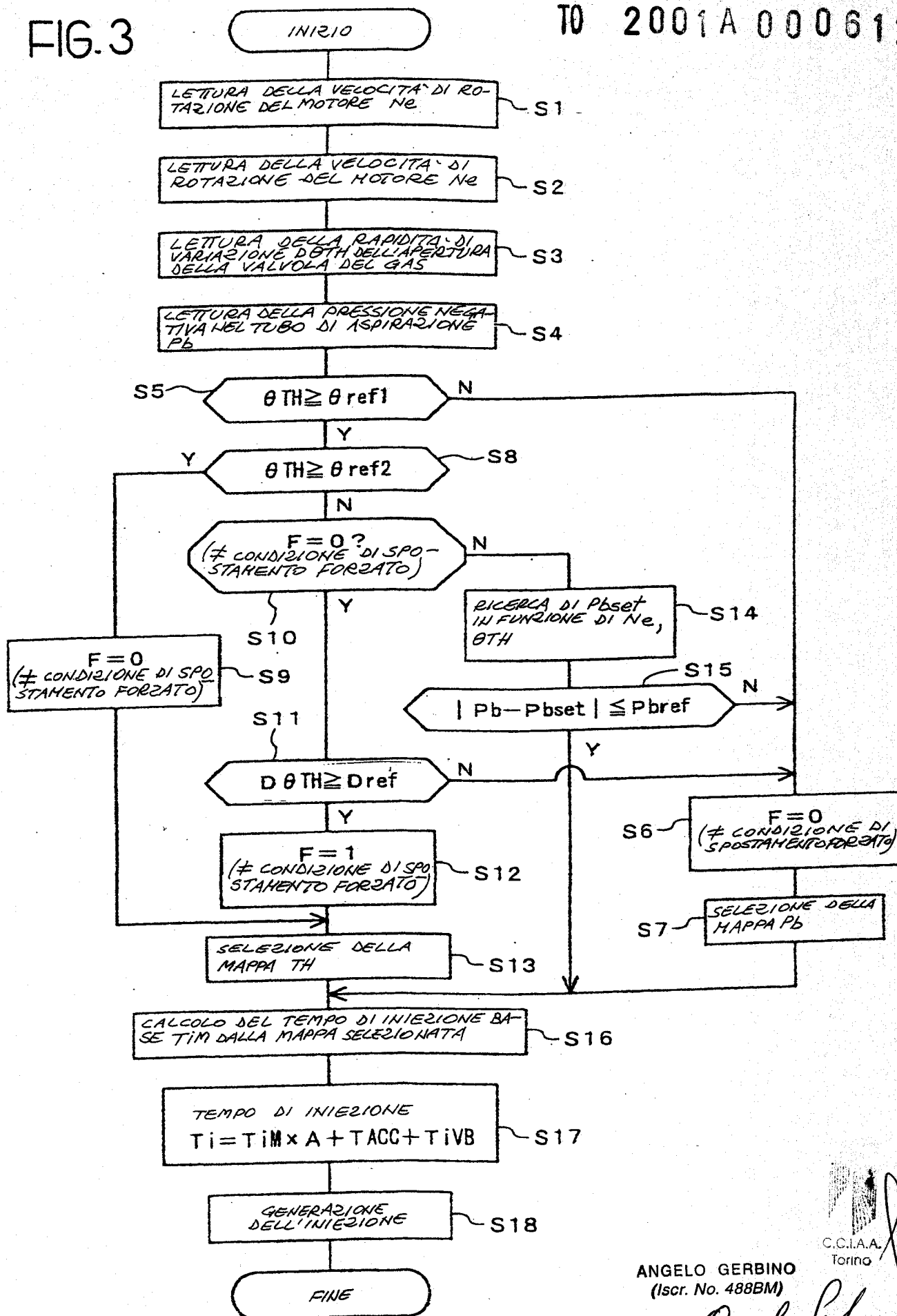
ANGELO GERBINO

(iscr. No. 40884)

Angelo Gerbino

FIG. 3

TO 2001A 000612



ANGELO GERBINO
(Iscr. No. 488BM)

C.C.I.A.A.
Torino

FIG. 4

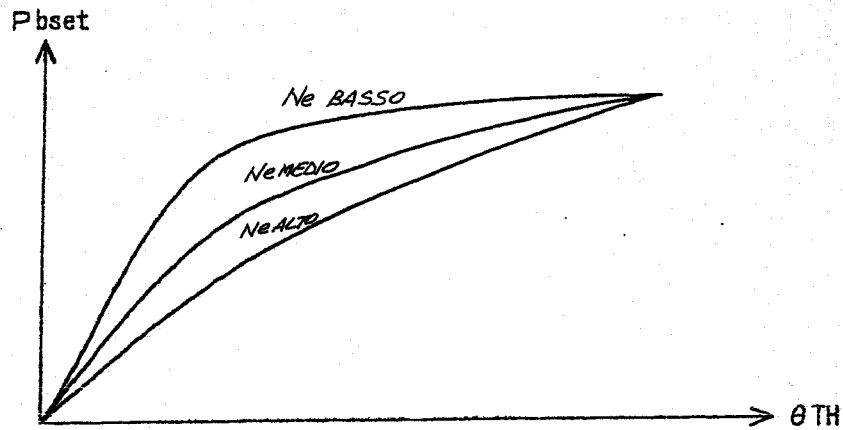
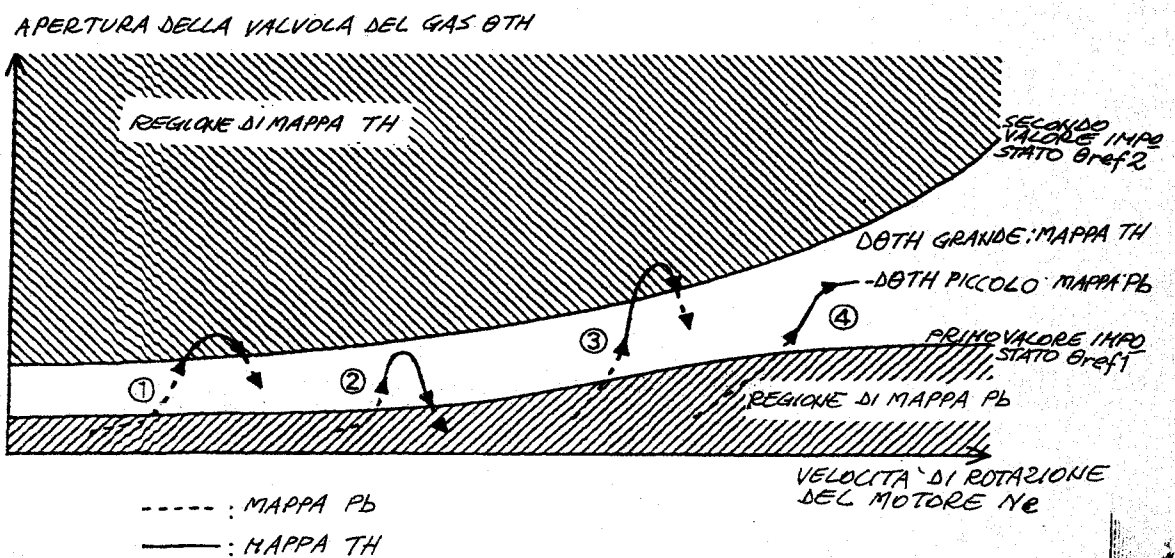


FIG. 5



ANGELO GERBINO C.C.I.A.A.
 (Isct. No. 488BM) Torino

Angelo Gerbino