



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

DOMANDA NUMERO	101999900770066
Data Deposito	25/06/1999
Data Pubblicazione	25/12/2000

Priorità	180171/98
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	P		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	D		

Titolo

APPARECCHIATURA PER IL CALCOLO DELLA VELOCITA' DI UN MOTORE.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Apparecchiatura per il calcolo della velocità di un motore"

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

Inventori designati: HIRAKATA, Yoshiaki; ABE, Masahiko; IWATA, Yasuo

Depositata il: 25 GIU. 1999 PO 99A 000547

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una apparecchiatura per il calcolo della velocità di un motore, destinata a calcolare la velocità di un motore a combustione interna.

Tradizionalmente, nel calcolo della velocità di un motore, viene misurato il tempo richiesto per la rotazione di un albero a gomiti di un angolo predeterminato, e la velocità del motore è determinata in funzione del tempo richiesto. Più in particolare, viene misurato il tempo richiesto corrispondente a 360 gradi come angolo predeterminato da istanti di generazione di impulsi di manovella ottenuti da un sensore di angolo di manovella, e il reciproco del tempo richiesto è moltiplicato, ad esempio, per 60

per calcolare la velocità del motore. La velocità del motore calcolata in questo modo è utilizzata come parametro principale di funzionamento del motore nel controllo del motore, come il controllo dell'iniezione di combustibile (ad esempio vedere il Brevetto giapponese a disposizione del pubblico n. Sho. 61-277.845 ed il Brevetto giapponese a disposizione del pubblico n. Hei. 9-264.241).

Tuttavia, in una regione di bassa velocità in cui la velocità del motore è bassa, anche quando la velocità del motore dovrebbe essere mantenuta costante, la velocità del motore pulsa rispetto a quella in una regione ad alta velocità, e perciò, se la velocità del motore è calcolata utilizzando il tempo richiesto per la rotazione soltanto di un angolo uguale a quello nella regione ad alta velocità, viene calcolata una velocità del motore che è influenzata dalla rotazione pulsante, e velocità del motore calcolate in successione fluttuano aumentando e diminuendo. Vi è a questo proposito un problema, dovuto al fatto che, se la velocità del motore calcolata influenzata dalla rotazione pulsante in questo modo è utilizzata per il controllo del motore, allora non è possibile ottenere un controllo regolare del motore. Questo problema è più evidente con un motore in cui l'accen-

sione avviene ad intervalli non uniformi, come un motore del tipo a V.

Ad esempio, nel caso di un motore a quattro cilindri del tipo in linea in cui viene eseguita una accensione ordinaria ad intervalli uniformi, l'accensione di un cilindro è eseguita ogni 180 gradi di rotazione dell'albero a gomiti, e l'accensione è ripetuta nell'ordine seguente: primo cilindro, terzo cilindro, secondo cilindro e quarto cilindro, come illustrato in (a) nella figura 1. Inoltre, come illustrato in (b) nella figura 1, corse differenti, ossia una corsa di espansione, una corsa di scarico, una corsa di aspirazione ed una corsa di compressione sono eseguite in sincronismo l'una con l'altra ad intervalli di 180 gradi di angolo di manovella per tutti i cilindri, ed inoltre le corse dei cilindri dal primo al quarto per 180 gradi di angolo di manovella sono corse differenti l'una dall'altra su 720 gradi di angolo di manovella. Di conseguenza, in un periodo corrispondente a qualsiasi intervallo di 180 gradi, ognuna delle corse di espansione, di scarico, di aspirazione e di compressione è eseguita da uno dei quattro cilindri, e la stessa corsa non è eseguita simultaneamente da una molteplicità di cilindri. In altre parole, una corsa di espansione che accelera

la rotazione dell'albero a gomiti poiché lo stantuffo è spinto da una pressione esplosiva ed una corsa di espansione che decelera la rotazione dell'albero a gomiti poiché una miscela di aspirazione è compressa, sono eseguite simultaneamente ad un intervallo di 180 gradi e l'equilibratura è mantenuta in modo relativamente soddisfacente, e quindi la rotazione dell'albero a gomiti è mediata. Di conseguenza, il calcolo della velocità del motore è meno soggetto ad essere influenzato da una rotazione pulsante, salvo una variazione tra i cilindri.

D'altra parte, nel caso di un motore a quattro cilindri del tipo a V in cui si verifica un'accensione con un intervallo non uniforme, benché l'accensione sia ripetuta nel seguente ordine: primo cilindro, terzo cilindro, secondo cilindro e quarto cilindro come illustrato in (a) nella figura 2, se l'accensione del primo cilindro avviene a 0 gradi di angolo di manovella, allora l'angolo di manovella dall'accensione del primo cilindro all'accensione del terzo cilindro è 180 gradi; l'angolo di manovella dall'accensione del terzo cilindro all'accensione del secondo cilindro è 270 gradi; l'angolo di manovella dall'accensione del secondo cilindro all'accensione del quarto cilindro è 180 gradi; e l'angolo di manovella

dall'accensione del quarto cilindro all'accensione del primo cilindro è 90 gradi. Ciò è dovuto al fatto che, benché le corse differenti, ossia la corsa di espansione, la corsa di scarico, la corsa di aspirazione e la corsa di compressione, siano eseguite ad intervalli di 180 gradi di angolo di manovella in ognuno dei cilindri come illustrato in (b) nella figura 2, il primo ed il terzo cilindro ed il secondo ed il quarto cilindro sono spostati di 90 gradi in posizioni variate tra le corse. Perciò, in un periodo di un ciclo entro il quale l'albero a gomiti ruota due volte da 0 gradi a 720 gradi di angolo di manovella, il numero di volte che avviene l'accensione è superiore in un periodo corrispondente alla seconda metà della rotazione da 360 gradi a 720 gradi di angolo di manovella rispetto a quello della prima metà della rotazione da 0 gradi a 360 gradi di angolo di manovella, ed è presente un periodo di 270 gradi dall'istante di accensione del terzo cilindro all'istante di accensione del secondo cilindro. Perciò, subito prima dell'accensione del secondo cilindro, la rotazione dell'albero a gomiti ha una tendenza alla decelerazione. Al contrario, poiché il periodo dall'istante di accensione del quarto cilindro all'istante di accensione del primo cilindro è ridotto a

90 gradi, prima e dopo l'accensione del primo cilindro, la rotazione dell'albero a gomiti ha una tendenza all'accelerazione. Inoltre, nel periodo da 0 a 90 gradi (periodo indicato dal simbolo di riferimento A) entro un ciclo, si verificano corse di espansione in una relazione di sovrapposizione reciproca nel primo cilindro e nel quarto cilindro e l'accelerazione della rotazione dell'albero a gomiti ha una tendenza a crescere. Inoltre, nel periodo da 360 gradi a 450 gradi (periodo indicato dal simbolo di riferimento B), non si verifica una corsa di espansione in nessuno dei cilindri e la corsa di compressione avviene soltanto con la seconda corsa, e di conseguenza la rotazione dell'albero a gomiti tende a decelerare. Come risultato, nel caso di un motore in cui si verificano accensioni con intervalli non uniformi, come un motore a quattro cilindri del tipo a V come precedentemente descritto, la pulsazione della rotazione del motore è differente tra un periodo corrispondente alla prima metà della rotazione da 0 gradi a 360 gradi di angolo di manovella ed un altro periodo corrispondente alla seconda metà della rotazione da 360 gradi a 720 gradi di angolo di manovella, ed in particolare in una regione di bassa velocità, il calcolo della velocità del motore è soggetto ad esse-

re influenzato dalla pulsazione della rotazione.

Di conseguenza, se si tenta di eseguire una operazione di calcolo in cui il calcolo della velocità del motore non sia influenzato dalla pulsazione della rotazione in una regione di bassa velocità, vi è la possibilità che l'operazione di calcolo possa essere complicata.

Perciò, lo scopo della presente invenzione risiede nella realizzazione di una apparecchiatura per il calcolo della velocità di un motore che possa facilitare l'operazione di calcolo della velocità del motore senza essere influenzata da una pulsazione della rotazione in una regione di bassa velocità di un motore.

Secondo la presente invenzione, una apparecchiatura per il calcolo della velocità di un motore che misura il tempo impiegato per la rotazione di un angolo predeterminato ogni volta che un albero a gomiti di un motore ruota dell'angolo predeterminato e calcola la velocità del motore in funzione del tempo impiegato, è caratterizzata dal fatto che: comprende un mezzo di discriminazione per discriminare se la velocità del motore calcolata è o meno inferiore ad una velocità predeterminata, ed un mezzo di calcolo per dividere, quando la velocità del motore

calcolata nel ciclo precedente è inferiore alla velocità predeterminata, un valore predeterminato per un tempo impiegato per la rotazione di un angolo uguale ad una molteplicità di volte l'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, ma per dividere, quando la velocità del motore calcolata nel ciclo precedente è uguale o superiore alla velocità predeterminata, il valore predeterminato per un valore uguale ad una molteplicità di volte il tempo impiegato per una rotazione dell'angolo predeterminato, per calcolare la velocità del motore.

In particolare, secondo la presente invenzione, poiché, nella regione a bassa velocità del motore, il valore predeterminato è diviso per un tempo impiegato per una rotazione di un angolo uguale alla molteplicità di volte l'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, ma nella regione ad alta velocità del motore in cui è meno probabile che si verifichi una pulsazione, il valore predeterminato è diviso per il valore uguale alla molteplicità di volte il tempo impiegato per una rotazione dell'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, la velocità del motore può essere calcolata senza essere influenzata da una rotazione pulsante, ed è possibile utilizzare tale espressione di calcolo in

comune per il calcolo della velocità del motore sia nella regione a bassa velocità sia nella regione ad alta velocità del motore, per cui l'operazione di calcolo della velocità del motore è facilitata.

Nel seguito, alcune forme della presente invenzione sono descritte in dettaglio con riferimento ai disegni.

La figura 1 rappresenta una vista che illustra istanti di accensione e periodi di corsa di singoli cilindri di un motore a quattro cilindri del tipo in linea.

La figura 2 rappresenta una vista che illustra istanti di accensione e periodi di corsa di singoli cilindri di un motore a quattro cilindri del tipo a V.

La figura 3 rappresenta uno schema a blocchi che mostra una forma di attuazione della presente invenzione.

La figura 4 rappresenta un diagramma di flusso che illustra un programma di operazioni di calcolo di Me.

La figura 5 rappresenta un diagramma di flusso che illustra un programma di operazioni di calcolo di Ne.

La figura 6 rappresenta un diagramma di flusso

che illustra un altro programma di operazioni di calcolo di Ne.

La figura 7 rappresenta un diagramma di flusso che illustra un ulteriore programma di operazioni di calcolo di Ne.

La figura 3 mostra un sistema di controllo di un motore a cui è applicata una apparecchiatura per il calcolo della velocità del motore secondo la presente invenzione. Nel presente sistema di controllo del motore, si utilizza un sensore di angolo di manovella 3 comprendente un organo rotativo 1 ed un trasduttore elettromagnetico 2. L'organo rotativo 1 ha la forma di un disco disposto su un albero a gomiti (non rappresentato) di un motore a combustione interna a quattro tempi ed è fatto ruotare dalla rotazione dell'albero a gomiti. Dodici sporgenze 4 realizzate in un materiale magnetico sono disposte in successione come porzioni rilevate ad intervalli di 30 gradi su una periferia esterna dell'organo rotativo 1. Il trasduttore elettromagnetico 2 è disposto in prossimità della periferia esterna dell'organo rotativo 1. Quando l'organo rotativo 1 ruota ed una delle sporgenze 4 giunge vicino al trasduttore elettromagnetico 2, un impulso di manovella è generato dal trasduttore elettromagnetico 2.

Una ECU ("Electric (Electronic) Control Unit" - unità elettrica (elettronica) di controllo) 5 è collegata ad una uscita del trasduttore elettromagnetico 2. La ECU 5 comprende una CPU 6, una RAM 7, una ROM 8, un contatore 9, circuiti di interfaccia di uscita 10 ed 11, ed un convertitore A/D 12. Il contatore 9 è azzerato con un impulso di manovella fornito in uscita dal trasduttore elettromagnetico 2 e conteggia impulsi di orologio forniti in uscita da un generatore di orologio non rappresentato, ed ottiene un tempo Me corrispondente all'intervallo di generazione di impulsi di manovella conteggiando il numero di impulsi di orologio generati. La CPU 6 esegue una elaborazione di "interrupt" in risposta ad un fronte di salita di un impulso di manovella. Si deve notare che la CPU 6, la RAM 7, la ROM 8, il contatore 9, i circuiti di interfaccia di uscita 10 ed 11, ed il convertitore A/D 12 sono tutti collegati ad un bus comune.

Il convertitore A/D 12 è previsto per convertire segnali analogici da una molteplicità di sensori per la rilevazione di parametri di funzionamento del motore, come una pressione interna nel condotto di aspirazione PB, una temperatura dell'acqua di raffreddamento TW, un'apertura della valvola del gas

θ_{th} , ed una concentrazione di ossigeno O_2 nel gas di scarico, che sono necessari per il controllo del motore, in segnali digitali. La CPU 6 determina una quantità di iniezione di combustibile ed una fase di accensione utilizzando i parametri di funzionamento del motore ed una velocità del motore N_e calcolata tramite un'operazione che sarà descritta nel seguito, genera una istruzione di comando di un iniettore allo scopo di comandare l'iniezione di combustibile secondo la quantità di iniezione di combustibile e genera un segnale di fase di accensione che indica una fase di accensione.

Il circuito di interfaccia di uscita 10 comanda un iniettore 13 in risposta ad una istruzione di comando dell'iniettore dalla CPU 6. L'iniettore 13 è disposto in vicinanza di una luce di aspirazione di ciascun condotto di aspirazione del motore a combustione interna ed inietta combustibile quando è azionato. Il circuito di interfaccia di uscita 11 attiva un sistema di accensione 14 in risposta ad un segnale di fase di accensione dalla CPU 6.

In tale costruzione precedentemente descritta, la CPU 6 esegue un'operazione di rilevazione di M_e ed un'operazione di calcolo di N_e in accordo con un programma di elaborazione di "interrupt" memorizzato

in precedenza nella ROM 8 allo scopo di calcolare la velocità del motore N_e .

L'operazione di calcolo di Me è un'operazione di calcolo di un intervallo di tempo Me_i nel quale l'albero a gomiti, ossia l'organo rotativo 1, ruota di 360° . La CPU 6 esegue un'operazione di calcolo di Me come illustrato nella figura 4 in accordo con il programma di elaborazione di "interrupt" in risposta ad un fronte di salita di un impulso di manovella fornito in uscita dal sensore di angolo di manovella 3. In particolare, la CPU 6 somma inizialmente 1 ad una variabile n (fase S1) e legge e memorizza un valore di conteggio del contatore 9 come tempo $Me(n)$ [s] (fase S2). Il valore iniziale della variabile n è 0. Quando $n = 1$, il periodo di tempo $Me(n)$ è $Me(1)$. Dopo l'esecuzione della fase S2, la CPU 6 discrimina se la variabile n è uguale o meno a 12 (fase S3). Se $n = 12$, l'operazione di calcolo di Me è terminata. Se $n \neq 12$, il valore Me_i misurato nel ciclo presente dall'istante presente è impostato all'istante Me_{i-1} del ciclo precedente (fase S4), dopodiché la CPU 6 somma tutti i valori da $Me(1)$ ad $Me(12)$ come previsto dall'espressione seguente per calcolare il tempo Me_i [s] del presente ciclo e lo memorizza nella RAM 7 (fase S5).

[Espressione 1]

$$Me_i = Me(1) + Me(2) + \dots + Me(11) + Me(12)$$

Dopo l'esecuzione della fase S5, la CPU 6 riporta la variabile n a 0 (fase S6) e termina l'operazione di calcolo di Me .

Si deve notare che, poiché un segnale TDC che indica anche un istante di raggiungimento del punto morto superiore dello stantuffo in un cilindro particolare è usualmente fornito in uscita dal sensore di angolo di manovella 3, la variabile n può essere riportata a 0 in risposta al segnale TDC.

Nello stesso tempo, l'operazione di calcolo di Ne è eseguita come programma di elaborazione di "interrupt" dalla CPU 6 in un istante di ciascuna rotazione dell'albero a gomiti sincronizzato con il segnale TDC precedentemente descritto, oppure quando si verifica un evento in cui è richiesta la velocità del motore Ne . La CPU 6 legge inizialmente, come illustrato nella figura 5, la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente dalla presente operazione di calcolo di Ne (fase S11) e discrimina se la velocità del motore Ne è o meno inferiore ad una velocità predeterminata $Nref1$ (ad esempio 5.000 giri/minuto) (fase S12). Se $Ne \geq Nref1$, allora la CPU 6 calcola la velocità del motore Ne [giri/minuto] in accordo con

una espressione di calcolo pari a $60/Me_i$ (fase S13). Se $Ne < Nref1$, allora la CPU 6 calcola la velocità del motore Ne [giri/minuto] in accordo con una espressione di calcolo pari a $120/(Me_{i-1} + Me_i)$ (fase S14). La velocità del motore Ne calcolata nella fase S13 o S14 è memorizzata nella RAM 7 (fase S15) per essere letta nella fase S11 nella operazione successiva di calcolo di Ne.

Si deve notare che le unità 60 e 120 nelle fasi S13 ed S14 sono in secondi.

Quando la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente corrisponde ad una velocità elevata, uguale o superiore alla velocità predeterminata $Nref1$, la nuova velocità del motore Ne è calcolata dal tempo Me_i [s] impiegato dall'albero a gomiti per compiere un giro. D'altra parte, se la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente corrisponde ad una bassa velocità, inferiore alla velocità predeterminata $Nref1$, allora la nuova velocità del motore Ne è calcolata dal tempo $Me_{i-1} + Me_i$ [s] impiegato dall'albero a gomiti per compiere due giri.

Nella forma di attuazione precedentemente descritta, l'operazione di calcolo della velocità del motore Ne è eseguita, sia nel caso corrispondente ad una velocità elevata in cui $Ne \geq Nref1$ sia nel caso

corrispondente ad una bassa velocità in cui $N_e < N_{ref1}$, ogni rotazione dell'albero a gomiti indipendentemente dal periodo di rotazione utilizzato per il calcolo, lungo o breve. Come alternativa, tuttavia, nel caso corrispondente ad una velocità elevata in cui $N_e \geq N_{ref1}$, la velocità del motore N_e può essere calcolata ogni volta che l'albero a gomiti esegue un giro, ma nel caso corrispondente ad una bassa velocità in cui $N_e < N_{ref1}$, la velocità del motore N_e può essere calcolata ogni due giri dell'albero a gomiti.

Come altra alternativa, dopo che l'ultima velocità del motore $N_e(n)$ è stata calcolata ogni giro dell'albero a gomiti, nel caso corrispondente ad una velocità elevata in cui $N_e \geq N_{ref1}$, l'ultima velocità del motore $N_e(n)$ può essere determinata come la velocità del motore N_e , ma nel caso corrispondente ad una bassa velocità in cui $N_e < N_{ref1}$, un valore medio della velocità del motore $N_e(n)$ e della velocità del motore $N_e(n-1)$ un giro prima può essere determinato come velocità del motore N_e .

Inoltre, nella forma di attuazione precedentemente descritta, mentre il tempo $Me(n)$ è misurato ogni rotazione di 30 gradi dell'albero a gomiti ed il tempo $Me(n)$ è sommato per un numero di volte corri-

spondente ad un periodo entro il quale l'albero a gomiti esegue un giro per calcolare Me_i , il tempo Me_i entro il quale l'albero a gomiti ruota di un giro può essere misurato in successione in sincronismo con il segnale TDC del cilindro particolare.

Inoltre, se si utilizza un'espressione comune per il calcolo della velocità del motore Ne in un caso corrispondente ad una velocità elevata ed in un caso corrispondente ad una bassa velocità e $(Me_{i-1} + Me_i)$ è sostituito nell'espressione di calcolo quando la velocità è bassa, mentre $(2Me_i)$ è sostituito nell'espressione di calcolo quando la velocità è elevata, allora il calcolo della divisione per ottenere la velocità del motore Ne può essere eseguito nello stesso modo per i casi corrispondenti ad una bassa velocità e ad una velocità elevata. In particolare, come illustrato nella figura 6, la CPU 6 esegue le fasi S11 ed S12 in modo simile all'operazione di calcolo di Ne illustrata nella figura 5, e se il risultato della discriminazione nella fase S12 indica una velocità elevata in cui $Ne \geq Nref1$, la CPU 6 imposta due volte il tempo Me_i del ciclo presente come tempo Mes (fase S21), ma se il risultato della discriminazione nella fase S12 indica una bassa velocità in cui $Ne < Nref1$, la CPU 6 somma il tempo

Me_{i-1} del ciclo precedente ed il tempo Me_i del ciclo presente ed imposta la somma come tempo Mes (fase S22). La CPU 6 calcola la velocità del motore Ne [giri/minuto] utilizzando il tempo Mes calcolato nella fase S21 oppure S22 secondo la formula $120/Mes$ (fase S23) dopodiché passa il controllo alla fase S15, in cui memorizza la velocità del motore Ne nella RAM 7.

La figura 7 illustra un'operazione di calcolo di Ne come altra forma di attuazione della presente invenzione. Porzioni nell'operazione di calcolo di Ne illustrata nella figura 7 simili a quelle dell'operazione di calcolo di Ne illustrata nella figura 5 sono indicate con simboli di riferimento simili. La CPU 6 discrimina, quando è soddisfatta nella fase S12 la condizione $Ne < Nref1$, se la velocità del motore Ne letta nella fase S11 è o meno inferiore ad una velocità predeterminata $Nref2$ (ad esempio 1.000 [giri/minuto]) (fase S16). Se $Ne \geq Nref2$, ossia se $Nref2 \leq Ne < Nref1$, il controllo passa alla fase S14, in cui la CPU 6 calcola la velocità del motore Ne [giri/minuto] secondo la formula $120/(Me_{i-1} + Me_i)$. Se $Ne < Nref2$, allora la CPU 6 calcola la velocità del motore Ne [giri/minuto] in accordo con un'espressione di calcolo $240/(Me_{i-3} + Me_{i-2} + Me_{i-1} + Me_i)$ (fase S17). Ciascuno

dei valori Me_{i-3} , Me_{i-2} , Me_{i-1} e Me_i è un tempo richiesto per una rotazione dell'albero a gomiti calcolato dall'operazione di calcolo di Me . Si deve notare che, nel caso della presente forma di attuazione, nell'operazione di calcolo di Me , non soltanto è richiesta la memorizzazione del tempo Me_i del ciclo presente e del tempo Me_{i-1} del ciclo precedente (periodo di tempo un ciclo prima), ma è anche richiesta la memorizzazione del tempo Me_{i-2} due cicli prima e del tempo Me_{i-3} tre cicli prima.

In questo modo, nella forma di attuazione illustrata nella figura 7, quando la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente corrisponde ad una velocità elevata uguale o superiore alla velocità predeterminata $Nref1$, la nuova velocità del motore Ne è calcolata dal tempo Me_i [s] impiegato dall'albero a gomiti per eseguire un giro. Se la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente corrisponde ad una bassa velocità, inferiore alla velocità predeterminata $Nref1$ ma uguale o superiore alla velocità predeterminata $Nref2$, la nuova velocità del motore Ne è calcolata dal tempo $Me_{i-1} + Me_i$ [s] impiegato dall'albero a gomiti per compiere due giri. Se la velocità del motore Ne calcolata nel ciclo precedente corrisponde ad una bassa velocità, ancora più bassa

RIVENDICAZIONE

Apparecchiatura per il calcolo della velocità di un motore che misura un tempo impiegato per una rotazione di un angolo predeterminato ogni volta che un albero a gomiti di un motore ruota dell'angolo predeterminato e calcola una velocità del motore in funzione del tempo impiegato, caratterizzata dal fatto che comprende:

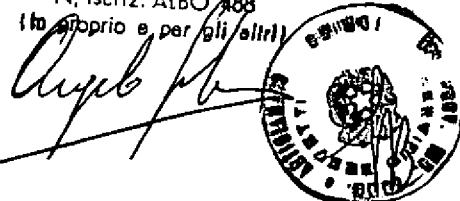
un mezzo di discriminazione per discriminare se la velocità calcolata del motore è o meno inferiore ad una velocità predeterminata, e

un mezzo di calcolo per dividere, quando la velocità del motore calcolata nel ciclo precedente è inferiore alla velocità predeterminata, un valore predeterminato per un tempo impiegato per una rotazione di un angolo uguale ad una molteplicità di volte l'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, ma per dividere, quando la velocità del motore calcolata nel ciclo precedente è uguale o superiore alla velocità predeterminata, il valore predeterminato per un valore uguale ad una molteplicità di volte il tempo impiegato per una rotazione dell'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore.

IACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER PROCURA

Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
(to proprio e per gli altri)



della velocità predeterminata N_{ref2} , allora la nuova velocità del motore N_e è calcolata dal tempo $Me_{i-3} + Me_{i-2} + Me_{i-1} + Me_i$ impiegato dall'albero a gomiti per compiere quattro giri.

Come precedentemente descritto, secondo la presente invenzione, poiché, in una regione di bassa velocità del motore, un valore predeterminato è diviso per il tempo impiegato per una rotazione di un angolo uguale ad una molteplicità di volte un angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, ma in una regione di alta velocità del motore in cui è meno probabile si verifichino pulsazioni, il valore predeterminato è diviso per un valore uguale ad una molteplicità di volte il tempo impiegato per una rotazione dell'angolo predeterminato per calcolare la velocità del motore, la velocità del motore può essere calcolata senza essere influenzata da una rotazione pulsante ed è possibile utilizzare un'espressione di calcolo unica per calcolare la velocità del motore nella regione a bassa velocità e nella regione ad alta velocità del motore, per cui l'operazione di calcolo della velocità del motore è facilitata.

FIG. 1a

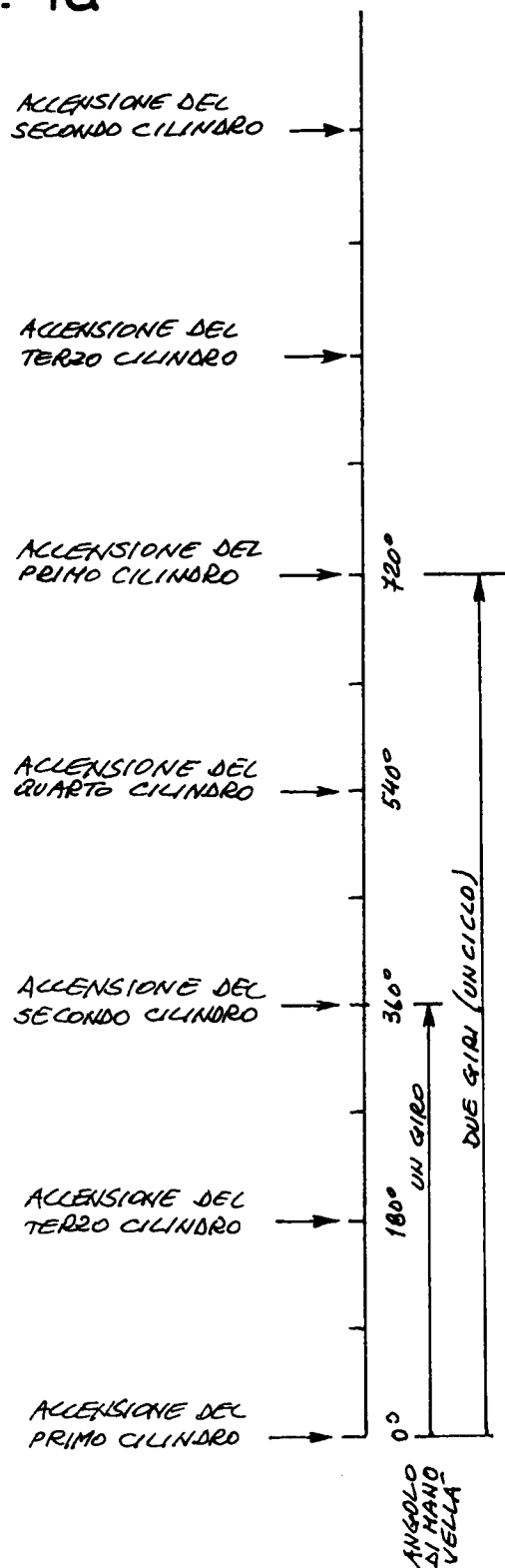
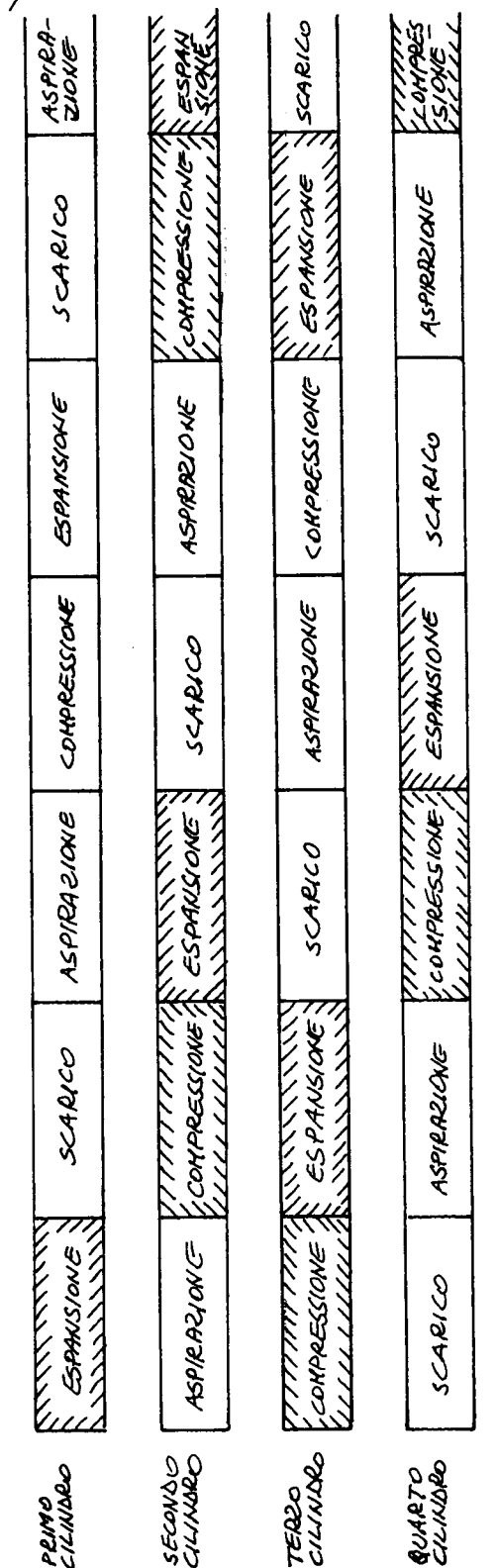


FIG. 1b



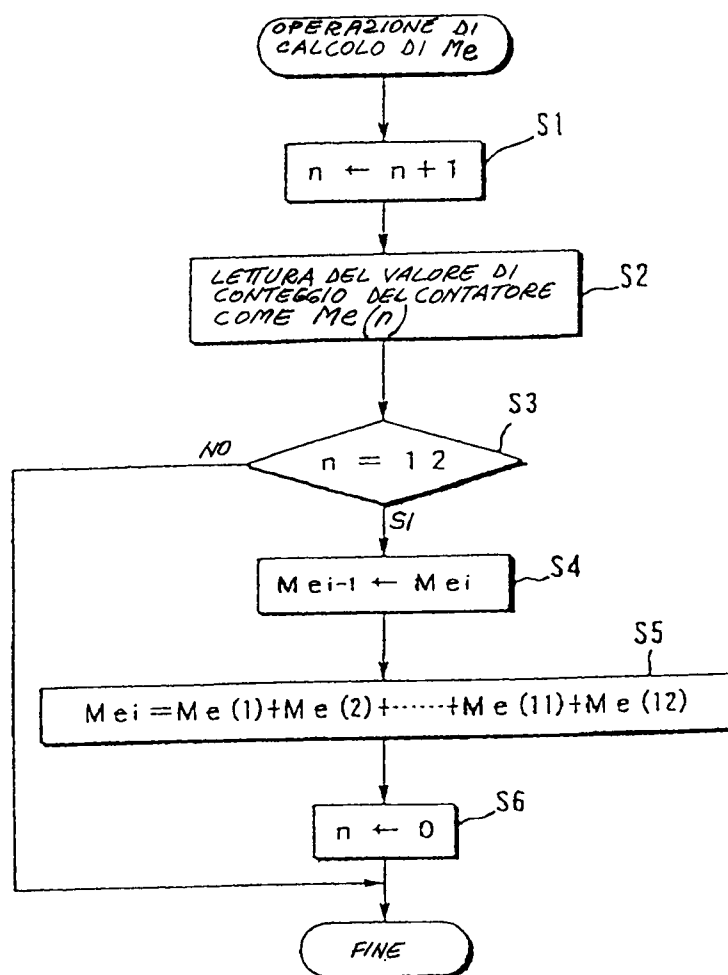
Per l'incarico di: DITTA CANTIERI MARITIMI KAWASAKI KAIJIA

Ing. Angelo GERBINO
N. 1612 ALBO 489
(ha proprio e per gli altri)

Angelo Gerbino

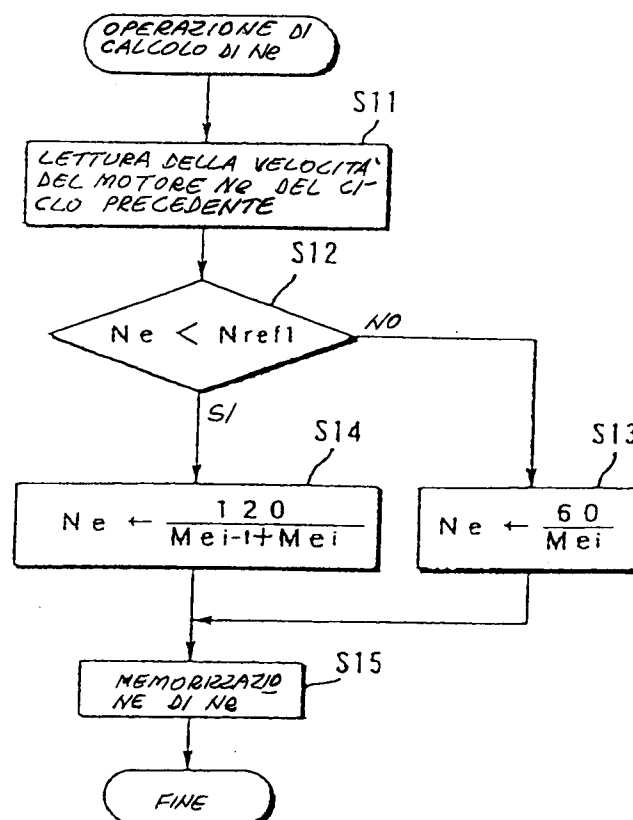


FIG. 4



Angel

FIG. 5



Angel

FIG. 6

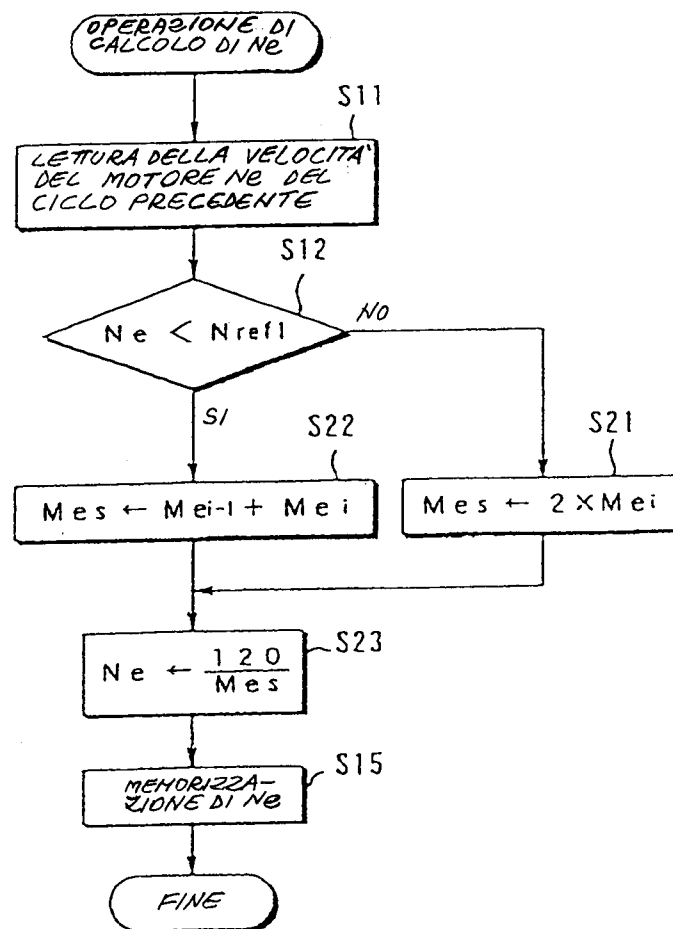
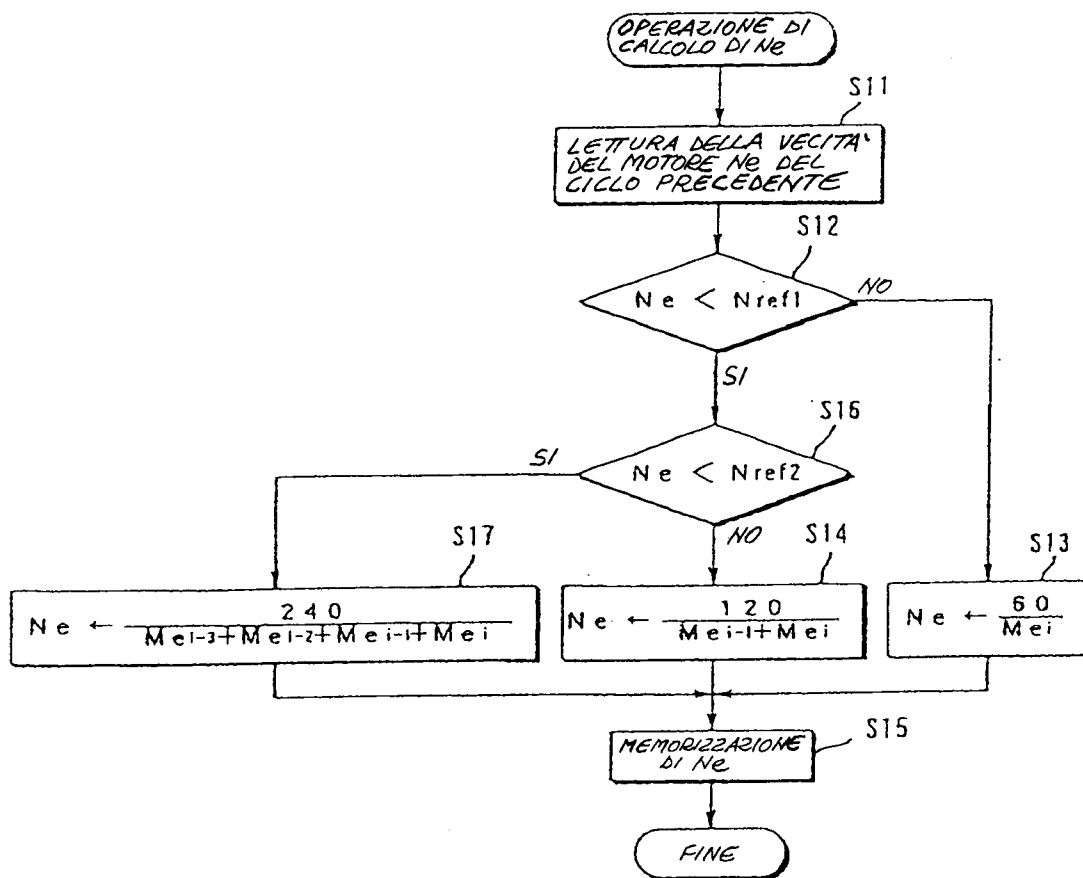


FIG. 7



Angel J. L.