



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

DOMANDA NUMERO	102000900831622
Data Deposito	21/03/2000
Data Pubblicazione	21/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

INIETTORE DI COMBUSTIBILE PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E RELATIVO METODO DI CLASSIFICAZIONE E SELEZIONE DI UNA SERIE DI INIETTORI

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

di nazionalità italiana,

5 con sede a 10043 ORBASSANO (TO), STRADA TORINO, 50

Inventore: RICCO Mario

*** **** TO 2000A 000267 ***

La presente invenzione si riferisce ad un iniettore
di combustibile per un motore a combustione interna, ed
10 al relativo metodo di classificazione e selezione di una
serie di iniettori.

Gli iniettori di combustibile noti comprendono in
genere un ugello normalmente tenuto chiuso da un'asta,
la quale è scorrevole in una guida cilindrica, sotto il
15 controllo della pressione del combustibile in una camera
di controllo. La camera di controllo è munita di un
condotto calibrato di ingresso per il combustibile, e di
un condotto calibrato di scarico della camera.

Il condotto di scarico è controllato da una valvola
20 di dosaggio comandata da un elettromagnete. La durata
dell'eccitazione dell'elettromagnete è variabile in
funzione della quantità di combustibile da iniettare per
ottenere dal motore la potenza richiesta. In funzione
del numero di giri del motore, la potenza massima
25 ottenibile varia secondo la cosiddetta "curva di

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

potenza" caratteristica del motore.

Il combustibile in pressione da iniettare viene alimentato, attraverso un condotto di adduzione, ad una camera di iniezione disposta in corrispondenza di una
5 spina collaborante con l'asta, ed impegnante i fori di iniezione dell'ugello. La camera di iniezione ed il condotto di adduzione sono normalmente dimensionati in modo da garantire l'iniezione della quantità massima di combustibile prevista, nel più breve tempo possibile.

10 All'eccitazione dell'elettromagnete viene aperta la valvola di controllo, provocando lo spostamento dell'asta verso una posizione di fondo corsa.

In particolare, negli iniettori noti del tipo cosiddetto "a stop idraulico", l'asta si arresta, in
15 equilibrio dinamico, ad una certa distanza da una parete di fondo della guida cilindrica dell'asta dopo una corsa, o alzata, che è indicativamente di 0,2-0,25 mm per motori con cilindrata unitaria fino a 0,65 litri/cilindro e fino a 0,4 mm per motori di cilindrata
20 superiore.

Il comportamento di un iniettore del tipo suddetto è generalmente rappresentato mediante una caratteristica definente la quantità di combustibile iniettato in
funzione della durata di eccitazione
25 dell'elettromagnete. Tipicamente, la caratteristica di

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

un iniettore è costituita da una linea spezzata, formata da due tratti sostanzialmente rettilinei, i quali presentano inclinazioni differenti. In particolare, il secondo tratto presenta un'inclinazione minore di quella del primo tratto, ed i due tratti formano fra loro un cosiddetto "ginocchio" in corrispondenza del punto in cui, durante il suo spostamento verso la posizione di fondo corsa, l'asta si arresta in equilibrio dinamico.

Poiché nella produzione di serie degli iniettori si ottiene una certa diversità di comportamento dei vari iniettori, per il montaggio in un dato motore è necessario testare i singoli iniettori, allo scopo di classificarli in base al ritardo (offset) dell'inizio dell'iniezione, rispetto all'inizio dell'eccitazione dell'elettromagnete, ed in base al comportamento durante l'iniezione per definire la portata al variare della durata dell'apertura. Allo scopo di ridurre la differenza della quantità iniettata dai vari iniettori nei cilindri di un motore, per il montaggio su ciascun motore vengono quindi selezionati gli iniettori di una stessa classe.

Gli iniettori noti fin qui presentano diversi inconvenienti. Innanzitutto, la variazione dell'incremento della quantità iniettata dall'iniettore è accompagnata ad un'incoerenza di comportamento

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

dell'iniettore. Inoltre, la variazione di tale comportamento nei vari iniettori è molto ampia e dipende dalle varie tolleranze delle lavorazioni di condotti ed accoppiamenti meccanici. La classificazione dei vari
5 iniettori risulta quindi molto difficile o aleatoria, anche a causa delle perturbazioni idrauliche dovute all'arresto dell'asta, ed alla conseguente riduzione dell'incremento della quantità di combustibile iniettato.

10 Scopo dell'invenzione è quello di realizzare un iniettore di combustibile del tipo suddetto, il quale sia della massima semplicità e sicurezza di funzionamento, e ne consenta un'efficiente classificazione e selezione per il montaggio su un dato
15 motore, eliminando gli inconvenienti sopra elencati per gli iniettori noti.

Secondo l'invenzione, questo scopo viene raggiunto da un iniettore di combustibile per un motore a combustione interna avente una predeterminata curva di
20 potenza, il quale comprende un ugello normalmente tenuto chiuso da un'asta; detta asta essendo spostabile da una posizione di chiusura di detto ugello, attraverso una corsa di apertura ed una corsa di chiusura, sotto il controllo della pressione del combustibile in una camera
25 di controllo; detta camera di controllo essendo munita

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

di un condotto di ingresso e di un condotto di scarico;
una valvola di dosaggio comprendente un otturatore per
detto condotto di scarico essendo controllata mediante
l'eccitazione di un elettromagnete per una durata
5 variabile corrispondente alla quantità di combustibile
da iniettare; ed è caratterizzato dal fatto che detta
asta è atta a spostarsi da detta posizione di chiusura
fino ad una posizione di una posizione corrispondente ad
una corsa massima, quando detto elettromagnete viene
10 eccitato per un corrispondente intervallo di tempo
massimo, tale che la quantità di combustibile iniettato,
dall'inizio di detta corsa di apertura fino a detta
posizione corrispondente a detta corsa massima, alla
fine della rispettiva corsa di chiusura, sia maggiore di
15 una quantità massima di combustibile richiesto da detta
curva di potenza.

Il metodo di classificazione e selezione di una
serie di iniettori di combustibile secondo l'invenzione
è caratterizzato dalle seguenti fasi:

20 - predisporre una serie di iniettori con le
corrispondenti aste, ciascuna di dette aste essendo atta
a spostarsi da detta posizione di chiusura per una corsa
di apertura fino ad una posizione corrispondente ad una
corsa massima, tale che la quantità di combustibile
25 iniettato, dall'inizio di detta corsa di apertura, fino

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

a detta posizione corrispondente a detta corsa massima, alla fine della rispettiva corsa di chiusura, sia maggiore di una quantità massima di combustibile richiesto da detta curva di potenza;

5 - testare la quantità di combustibile iniettata da ciascuno di detti iniettori spostando la corrispondente asta fino ad una coppia di posizioni aventi distanze da detta posizione di chiusura minori di detta corsa massima, per definire il ritardo dell'inizio
10 dell'iniezione e l'incremento della quantità iniettata;
e

- selezionare per un determinato motore un gruppo di iniettori aventi un dato ritardo e un dato incremento della quantità iniettata.

15 Per una migliore comprensione dell'invenzione viene qui descritta una forma preferita di realizzazione, fatta a titolo esemplificativo con l'ausilio degli annessi disegni, in cui:

- la figura 1 è uno schema di un dispositivo di
20 alimentazione del combustibile ad un motore a combustione interna, incorporante un gruppo di iniettori secondo l'invenzione;

- la figura 2 è una vista, parzialmente sezionata, di un iniettore di combustibile secondo l'invenzione;

25 - la figura 3 è una vista, parzialmente sezionata,

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

di una parte di figura 2, in scala ingrandita;

- la figura 4 è un dettaglio di figura 2, in scala fortemente ingrandita;

- la figura 5 è un dettaglio di figura 3, in scala
5 fortemente ingrandita;

- la figura 6 è un diagramma del comportamento degli iniettori della tecnica nota; e

- la figura 7 è un diagramma del comportamento degli iniettori secondo l'invenzione.

10 Con riferimento alla figura 1, con 1 è genericamente indicato un motore a combustione interna, ad esempio a ciclo diesel a quattro cilindri provvisto di un impianto di iniezione del tipo a collettore comune, noto anche come "common rail".

15 In un impianto di iniezione di tipo "common rail", il combustibile contenuto in un serbatoio 2 viene portato da una pompa 3 ad una predeterminata pressione, tipicamente in un range da 200 a 1.500 bar, a seconda delle condizioni di carico richieste al motore. Il
20 combustibile in pressione viene inviato ad un contenitore comune, o "common rail" 4 del combustibile in pressione. Tramite un condotto 6, il contenitore 4 è in comunicazione con quattro iniettori 7 ciascuno atto ad iniettare il combustibile in pressione in un
25 corrispondente cilindro del motore 1.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

Gli iniettori 7 sono controllati da un'unità elettronica di controllo 8, la quale riceve informazioni da dei sensori del numero di giri del motore, della posizione dell'acceleratore, e di altri organi del motore 1, per comandare, tramite conduttori elettrici 9, l'istante dell'azionamento di ciascun iniettore 7 e la durata della rispettiva iniezione, e quindi la quantità di combustibile da iniettare.

Come è noto, ciascun tipo di motore a combustione interna è caratterizzato da una particolare curva di potenza, che, in base al numero di giri determina la relativa potenza massima erogata e quindi la corrispondente quantità di combustibile da iniettare con ciascun iniettore 7. Tale curva definisce anche la portata massima di combustibile prevista per il motore 1, e quindi anche la portata massima prevista per ciascun azionamento di ciascun iniettore 7.

Ciascun iniettore di combustibile 7 (figura 2) comprende un corpo cavo 11, il quale tramite una ghiera 12 è collegato con un ugello 13. Questo termina con una sede conica 14 (vedi anche figura 3), in cui sono disposti dei fori di iniezione 16. Nel corpo 11 è scorrevole un'asta di comando 17 atta ad impegnare un'appendice 18 di una spina 19 di chiusura dei fori 16. In particolare, la spina 19 presenta un'estremità conica

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

21, atta ad impegnare la sede conica 14 dell'ugello 13.
La spina 19 comprende inoltre un collare 22 guidato in
una sede cilindrica 23 del corpo 11, e normalmente
spinto da una molla 24, che contribuisce a tenere chiusi
5 i fori 16.

Il corpo cavo 11 presenta inoltre un'appendice 26,
in cui è inserito un raccordo d'ingresso 27, collegato
al condotto di alimentazione 6 (vedi anche figura 1) del
combustibile in pressione. L'appendice 26 (figure 2 e 3)
10 presenta un foro 28 in comunicazione, tramite un
condotto di adduzione 29 del corpo 11 ed un condotto di
adduzione 30 dell'ugello 13, con una camera anulare di
iniezione 31, prevista nell'ugello 13.

La spina 19 è munita di uno spallamento 32, su cui
15 agisce il combustibile in pressione della camera 31. La
spina presenta un gioco tale con una parete interna 33
dell'ugello 13 da garantire un rapido deflusso del
combustibile della camera 31 verso i fori 16 dell'ugello
13. Normalmente, negli iniettori noti il volume della
20 camera 31 è inferiore rispetto alla quantità massima di
combustibile che l'iniettore 7 deve iniettare. I
condotti di adduzione 29 e 30 sono quindi dimensionati
in modo da consentire un'adduzione del combustibile alla
camera 31, anche durante l'iniezione.

25 L'iniettore 7 comprende inoltre una valvola di

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

dosaggio, genericamente indicata con 34 (figura 3), la quale è azionata da un elettromagnete 36 di comando di un'ancora 37. Questa comprende un disco 38 munito di intagli 39 e collegato ad un gambo 40. Questo è spinto
5 verso il basso di una molla di compressione 41, alloggiata in un foro centrale 42 dell'elettromagnete 36.

La valvola di dosaggio 34 comprende inoltre un corpo 43 avente una flangia 44 normalmente tenuta
10 appoggiata contro uno spallamento del corpo 11 dell'iniettore 7, da una ghiera 46, tramite una flangia 45 di una guida 50 del gambo 40. La flangia 45 è munita di fori 47 in comunicazione con una camera di scarico 48 della valvola di dosaggio 34. La camera di scarico 48,
15 attraverso gli intagli 39 del disco 38 ed il foro centrale 42, comunica con un raccordo di scarico 49 collegato, tramite un condotto comune 51 (figura 1) al serbatoio 2.

Il corpo 43 della valvola di dosaggio 34 è inoltre
20 munito di una camera di controllo assiale 52 (vedi anche figura 5), la quale comunica con un cilindro di guida 53, previsto nel corpo 43 della valvola 34. Nel cilindro 53 è scorrevole a tenuta una porzione 54 dell'asta 17, a forma di pistone. Il cilindro 53 termina con una parete
25 di fondo 55 adiacente ad una superficie terminale 56

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

della porzione 54.

Il corpo 43 presenta un condotto calibrato 57 radiale, di ingresso del combustibile, il quale è in comunicazione con il foro 18 dell'appendice 16, tramite una scanalatura anulare 58. Il corpo 43 presenta inoltre un condotto calibrato 59 assiale, di scarico del combustibile dalla camera di controllo 52, il quale è in comunicazione con la camera di scarico 48.

Il combustibile in pressione della camera di controllo 52 agisce sulla superficie terminale 56 della porzione 54 dell'asta 17. Grazie alla maggiore area della superficie 56 dell'asta 17 rispetto a quella dello spallamento 32 (vedi anche figure 2 e 4), la pressione del combustibile, coadiuvata dalla molla 24, tiene normalmente l'asta 17 in posizione bassa e l'estremità 21 della spina 19 a contatto con la sede conica 14 dell'ugello 13, chiudendo i fori 16 di iniezione.

Il condotto di scarico 59 (figure 3 e 5) della camera di controllo 52 è normalmente tenuto chiuso da un otturatore in forma di una sfera 61, che si appoggia su un piano di contatto di una superficie conica 62 della flangia 44, su cui sfocia il condotto di scarico 59. La sfera 61 è impegnata da una piastrina di guida 62, su cui agisce il gambo 40 dell'ancora 37.

Quando viene eccitato l'elettromagnete 36, l'ancora

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

37 fa spostare il gambo 40 contro l'azione della molla 41. La pressione del combustibile nella camera di controllo 52 fa allora aprire l'otturatore 61, scaricando il combustibile della camera 52 verso la camera di scarico 48 ed il raccordo 49, per cui esso torna nel serbatoio. 2. A sua volta, la pressione del combustibile nella camera di iniezione 31 (vedi anche figura 2) vince la pressione residua sulla superficie terminale 56 dell'asta 17, che si sposta verso l'alto
5
10
assieme alla spina 19, per cui attraverso i fori 16 viene iniettato il combustibile della camera 31.

Quando l'elettromagnete 36 viene diseccitato, la molla 41 fa scattare verso il basso il gambo 40, che trascina l'ancora 37. Inoltre, il gambo 40 riporta la sfera 61 a richiudere il condotto di scarico 59, ed il
15
combustibile in pressione ripristina la pressione nella camera di controllo 52, per cui l'asta 17 ritorna in basso assieme alla spina 19, richiudendo i fori 16.

Pertanto, la valvola di dosaggio 34 fa spostare l'asta 17 assieme alla spina 19, attraverso una corsa di
20
apertura ed una corsa di chiusura per l'ugello 13. Dall'inizio della corsa di apertura alla fine della corsa di chiusura dell'asta 17 e della spina 19, attraverso i fori 16, viene iniettata una certa quantità
25
di combustibile dipendente dalla durata dell'eccitazione

BERGADANO MIRKO
[iscritto all'Albo n. 843B]

dell'elettromagnete 36.

Negli iniettori noti, quando si eccita l'elettromagnete 36, il combustibile in pressione nella camera di controllo 52 si scarica immediatamente
5 attraverso il condotto di scarico 59, mentre il condotto di ingresso 57 non consente il ripristino della pressione nella camera 52. A sua volta il combustibile della camera di iniezione 31 subito viene iniettato quasi totalmente attraverso i fori 16.

10 Indicando con t_0 (figura 6) l'istante in cui viene eccitato l'elettromagnete 36, l'inizio dell'iniezione si effettua all'istante t_1 con un predeterminato ritardo o offset $t_1 - t_0$ rispetto all'istante t_0 . La corsa di apertura dell'asta 17 (vedi anche figure 4 e 5) avviene
15 con una velocità dipendente principalmente dal rapporto tra i diametri dei condotti di ingresso e di scarico 57 e 59.

La corsa dell'asta 17 viene arrestata in un istante t_2 , quando la sua superficie terminale 56 della porzione
20 54 si arresta, in equilibrio dinamico, ad una certa distanza dalla parete di fondo 55 del cilindro di guida 53. Tale equilibrio si verifica quando la pressione del combustibile nel volume compresso fra la parete di fondo 55 e la superficie terminale 56 è tale che la forza
25 agente sulla superficie terminale 56 eguaglia

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

sostanzialmente la forza agente sulla spina 19 generata dalla pressione assunta dal combustibile nel collettore comune 4.

Questa posizione dell'asta 17 corrisponde
5 sostanzialmente alla completa apertura dei fori 16 da parte dell'estremità 21 della spina 19. Infatti, normalmente la durata dell'eccitazione dell'elettromagnete 36 è maggiore dell'intervallo di tempo $t_2 - t_0$.

10 Corrispondentemente, la quantità di combustibile iniettato Q aumenta sostanzialmente in modo lineare quando l'eccitazione dell'elettromagnete 36 dall'istante t_1 all'istante t_2 , secondo un primo segmento 63 di un diagramma indicato con linea continua in figura 6. Il
15 segmento 63 è rettilineo ed è inclinato di un certo angolo rispetto all'asse delle ascisse. Se l'eccitazione dell'elettromagnete 36 si estende dopo l'istante t_2 , l'incremento della quantità di combustibile iniettato Q si riduce secondo un altro segmento 64 inclinato di un
20 angolo minore, generando nel diagramma un ginocchio P in corrispondenza dell'istante t_2 dell'alzata massima dell'asta 17.

Il segmento 64 si estende fino ad un punto F, che definisce la portata totale Q_t dell'iniezione. Il punto
25 F corrisponde all'eccitazione dell'elettromagnete 36

BERGADANO MIRKO
Iscritto all'Albo n. 843B)

fino ad un istante t_3 , in cui viene diseccitato per
richiudere la valvola di dosaggio 34. L'istante t_3 varia
in funzione del combustibile richiesto dalla curva di
potenza del motore, fino ad un massimo, che definisce
5 quindi la quantità massima di combustibile richiesto dal
motore.

Passando da un iniettore 7 ad un altro, a causa
delle tolleranze di lavorazione dei diversi componenti,
il segmento 63 può variare sia per l'offset t_1-t_0 , che
10 per l'inclinazione. Inoltre, anche l'istante t_2 e
l'inclinazione del segmento 64 possono variare entro
certi limiti. In figura 6, con linee tratteggiate sono
indicati i segmenti 63 e 64 di un secondo iniettore 7, e
con linee a tratto e punto sono indicati i segmenti 63 e
15 64 di un terzo iniettore 7.

Risulta pertanto chiaro che la portata totale Q_t
del combustibile iniettato con un uguale intervallo di
tempo di eccitazione dell'elettromagnete 36 può variare
per diversi motivi entro ampi limiti. In queste
20 condizioni, una classificazione degli iniettori 7,
mediante test ad istanti prefissati durante l'iniezione,
risulta molto aleatoria, anche perché alcuni di tali
istanti prefissati possono verificarsi nell'intervallo
 t_2-t_1 , mentre altri possono verificarsi nell'intervallo
25 t_3-t_2 .

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

Secondo l'invenzione, l'iniettore 7 viene dimensionato in modo che l'asta 17 sia atta a spostarsi dalla posizione di chiusura dell'ugello 13, indicata nelle figure 3-5, ad una posizione corrispondente ad una corsa massima che viene raggiunta quando l'elettromagnete 36 rimane eccitato per un intervallo di tempo fino ad un istante t_{max} . La corrispondente quantità di combustibile iniettata a seguito della corsa massima dell'asta 17 deve risultare maggiore della quantità massima di combustibile Q_{max} (figura 7) richiesta dalla curva di potenza del motore 1.

In particolare, la lunghezza dell'asta 17, ossia la sua alzata massima, viene dimensionata in modo tale che la quantità massima Q_{max} richiesta dal motore 1 possa essere iniettata prima dell'arresto idraulico, con la superficie 56 ad una certa distanza dalla parete di fondo 55 del cilindro di guida 53. In altri termini, nel caso in cui l'asta 17 sia arrestata idraulicamente, tale arresto si effettua con un'alzata massima dell'asta 17, tale che la quantità massima Q_{max} richiesta dal motore 1 possa essere iniettata con un'alzata dell'asta 17 minore dell'alzata massima permessa dalle dimensioni geometriche del cilindro di guida 53.

In particolare, la quantità di combustibile iniettabile in corrispondenza dell'alzata massima

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

dell'asta 17 supera di almeno il 5% la quantità massima Q_{max} di combustibile richiesto dal motore 1. Nel caso delle figure 3 e 5, l'alzata massima dell'asta 17, ossia la distanza tra la superficie 56 della porzione 54 e la parete di fondo 55 del cilindro di guida 53 può essere
5 indicativamente scelta tra 0,3 e 0,5 mm per motori con cilindrata fino a 0,65 litri/cilindro e tra 0,4 e 1 mm per motori con cilindrata unitaria superiore.

E' infatti stato sperimentato dalla Richiedente che
10 una maggiorazione dell'alzata di almeno il 10% (ossia aggiungendo al 5% una certa percentuale dovuta alle dispersioni di processo) è sufficiente a garantire che il ginocchio P della caratteristica dell'iniettore sia al di fuori del normale campo di funzionamento
15 dell'iniettore stesso. In altri termini, la maggiore alzata dell'asta 17 è tale da garantire che, per quantità di combustibile iniettate comprese tipicamente nell'intervallo $0-(Q_{max}+10\%)$, tutti gli iniettori presentano comportamenti uniformi fra loro.

20 Inoltre, la camera di controllo 52 (figura 5) ed i condotti di ingresso 57 e di scarico 58 sono dimensionati in modo tale da consentire all'asta 17 di effettuare la sua corsa massima in un intervallo di tempo che non ecceda il 5% della durata massima t_3-t_0
25 prevista per l'eccitazione dell'elettromagnete 36.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

Il diagramma della quantità di combustibile Q rispetto al tempo t per l'iniettore 7 secondo l'invenzione è rappresentato da un segmento inclinato 66 (figura 7), che parte dall'istante t_1 , e cresce in modo lineare fino al tempo t_3 , mentre il tempo $t_{max}-t_1$ richiesto dall'asta 17 per compiere la sua corsa massima è sempre maggiore del tempo t_3-t_1 . L'eventuale ginocchio P del diagramma ed il secondo segmento rimangono così sempre fuori dal campo di funzionamento dell'iniettore 7. In figura 7, con linee tratteggiate e con linee a tratto e punto sono indicati i diagrammi di un secondo ed un terzo iniettore 7.

Come si può notare confrontando le figure 6 e 7, con una maggiorazione dell'alzata 17 di almeno il 5%, le caratteristiche 66 degli iniettori 7 non si incrociano fra loro nel campo di funzionamento, permettendo così una classificazione veloce e precisa degli iniettori 7 stessi in funzione dell'offset e della pendenza delle caratteristiche.

Infatti, per la classificazione degli iniettori 7 di una produzione di serie, è ora possibile testare ciascun iniettore in due istanti t_4 e t_5 dopo l'istante di eccitazione t_0 , che siano in corrispondenza del segmento rettilineo 66 (figura 7) del relativo diagramma. I due istanti t_4 e t_5 definiscono due

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

corrispondenti posizioni o alzate dell'asta 17 assieme alla spina 19, e le due corrispondenti quantità di combustibile Q4 e Q5 così testate consentono di definire in modo inequivocabile sia l'offset t1-t0 dell'inizio
5 dell'iniezione, sia l'inclinazione del segmento 66, o incremento della quantità iniettata da t4 a t5, e quindi il comportamento dell'iniettore 7 in tutto il campo di funzionamento previsto per esso.

Per il montaggio su un dato motore 1 (figura 1),
10 vengono quindi selezionati gli iniettori 7 classificati nella stessa classe. I dati del corrispondente offset e dell'incremento di portata (ossia l'inclinazione del segmento 66 del diagramma) possono quindi essere registrati in una memoria dell'unità di controllo 8, che
15 ne terrà conto assieme agli altri dati per definire la durata dell'eccitazione degli iniettori 7 montati.

Risulta pertanto chiaro che il metodo di classificazione e selezione degli iniettori 7 secondo l'invenzione, comprende quindi le seguenti fasi:

20 - predisporre una serie di iniettori 7 con la corrispondente asta 17, detta asta 17 essendo atta a spostarsi dalla una posizione di chiusura per una corsa di apertura fino ad una posizione corrispondente ad una corsa massima, tale che la quantità di combustibile,
25 iniettato dall'inizio di detta corsa di apertura fino a

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

detta posizione corrispondente a detta corsa massima, alla fine della rispettiva corsa di chiusura, sia maggiore di una quantità massima di combustibile richiesto da detta curva di potenza;

5 - testare la quantità di combustibile iniettata da ciascuno di detti iniettori 7 spostando la corrispondente asta 17 fino a due posizioni aventi distanze da detta posizione di chiusura minori di detta corsa massima, per definire il ritardo dell'inizio
10 dell'iniezione t_1-t_0 e l'incremento Q_5-Q_4 della quantità iniettata;

 - selezionare per un determinato motore 1 un gruppo di iniettori 7 aventi un dato ritardo e un dato incremento della quantità iniettata; e

15 - memorizzare detto dato ritardo t_1-t_0 e detto dato incremento Q_5-Q_4 in una memoria di un'unità di controllo 8 degli iniettori 7 al momento del montaggio sul motore 1.

Da quanto visto sopra, risultano evidenti i
20 vantaggi dell'iniettore 7 secondo l'invenzione rispetto alla tecnica nota. Innanzitutto, l'iniezione del combustibile si effettua esclusivamente durante la corsa dell'asta 17, per cui il comportamento dell'iniettore 7 può essere perfettamente definito testandolo solo in
25 corrispondenza di una coppia di corse dell'asta 17.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

Inoltre, la classificazione degli iniettori 7 risulta più semplice ed efficiente.

Si intende che all'iniettore descritto possono essere apportate varie modifiche e perfezionamenti senza
5 uscire dall'ambito delle rivendicazioni. Ad esempio, il condotto di ingresso 57 può essere disposto in corrispondenza della camera di controllo 52 anziché del cilindro 53.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Iniettore di combustibile per un motore a combustione interna avente una predeterminata curva di potenza, comprendente un ugello (13) normalmente tenuto chiuso da un'asta (17); detta asta (17) essendo spostabile da una posizione di chiusura di detto ugello (13), attraverso una corsa di apertura ed una corsa di chiusura, sotto il controllo della pressione del combustibile in una camera di controllo (52); detta camera di controllo (52) essendo munita di un condotto di ingresso (57) e di un condotto di scarico (59); una valvola di dosaggio (34) comprendente un otturatore (61) per detto condotto di scarico (59) essendo controllata mediante l'eccitazione di un elettromagnete (36) per una durata variabile corrispondente alla quantità di combustibile da iniettare; caratterizzato dal fatto che detta asta (17) è atta a spostarsi da detta posizione di chiusura fino ad una posizione corrispondente ad una corsa massima di apertura, quando detto elettromagnete (36) viene eccitato per un intervallo di tempo massimo (t_{max}), tale che la quantità di combustibile iniettato, dall'inizio di detta corsa di apertura fino a detta posizione corrispondente a detta corsa massima, alla fine della rispettiva corsa di chiusura, sia maggiore di una quantità massima di combustibile richiesta da detta

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

curva di potenza.

2. Iniettore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto condotto di ingresso (57) e detto condotto di uscita (59) sono dimensionati
5 in modo tale da arrestare detta asta (17) idraulicamente dopo detta corsa massima, detta quantità massima di combustibile potendo essere iniettata con una corsa di detta asta (17) minore di quella relativa a detto arresto idraulico.

10 3. Iniettore secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detta quantità di combustibile iniettata a seguito di detta corsa massima supera detta quantità massima di combustibile di almeno il 5%, più una certa percentuale dovuta alle dispersioni
15 di processo.

4. Iniettore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta asta (17) è scorrevole in una guida cilindrica (53) di un corpo cavo (11) portante detto ugello (13), una camera di iniezione
20 (31) essendo in comunicazione con detto ugello (13) e con un condotto di adduzione (29, 30) del combustibile in pressione, caratterizzato dal fatto che il volume di detta camera di iniezione (31) e la sezione minima di detto condotto di adduzione (29, 30) sono dimensionati
25 in modo tale da consentire una portata di combustibile

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

(Q) crescente in modo lineare durante l'eccitazione di detto elettromagnete (36).

5. Iniettore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta camera di controllo (52) e detti condotti di ingresso (57) e di scarico (59) sono dimensionati in modo tale da consentire a detta asta (17) di effettuare detta corsa massima in un tempo che non ecceda il 5% della durata massima prevista per l'eccitazione di detto elettromagnete (36).

6. Metodo di classificazione e selezione di una serie di iniettori (7) di combustibile per un motore (1) a combustione interna avente una predeterminata curva di potenza, ciascun iniettore (7) comprendendo un ugello (13) normalmente tenuto chiuso da un'asta (17); detta asta essendo spostabile da una posizione di chiusura di detto ugello (13), attraverso una corsa di apertura ed una corsa di chiusura, sotto il controllo della pressione del combustibile in una camera di controllo (52); caratterizzato dalle seguenti fasi:

- predisporre una serie di iniettori (7) con le corrispondenti aste (17), ciascuna di dette aste (17) essendo atta a spostarsi da detta posizione di chiusura per una corsa di apertura fino ad una posizione corrispondente ad una corsa massima, tale che la

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

quantità di combustibile, iniettato dall'inizio di detta corsa di apertura fino a detta posizione corrispondente a detta corsa massima, alla fine della rispettiva corsa di chiusura, sia maggiore di una quantità massima di
5 combustibile richiesto da detta curva di potenza;

- testare la quantità di combustibile iniettata da ciascuno di detti iniettori (7) spostando la corrispondente asta (17) fino a due posizioni aventi distanze da detta posizione di chiusura minori di detta
10 corsa massima, per definire il ritardo dell'inizio dell'iniezione (t_1-t_0) e l'incremento (Q_5-Q_4) della quantità iniettata; e

- selezionare per un determinato motore (1) un gruppo di iniettori (7) aventi un dato ritardo (t_1-t_0) e
15 un dato incremento (Q_5-Q_4) della quantità iniettata.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto di memorizzare detto dato ritardo (t_1-t_0) e detto dato incremento (Q_5-Q_4) in una memoria di un'unità di controllo (8) di detto gruppo di iniettori (7) al
20 momento del montaggio su detto motore (1).

8. Iniettore di combustibile per un motore a combustione interna, e relativo metodo di classificazione e selezione, sostanzialmente come descritti con riferimento agli annessi disegni.

25 p.i.: C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)



TO 2000A 000267

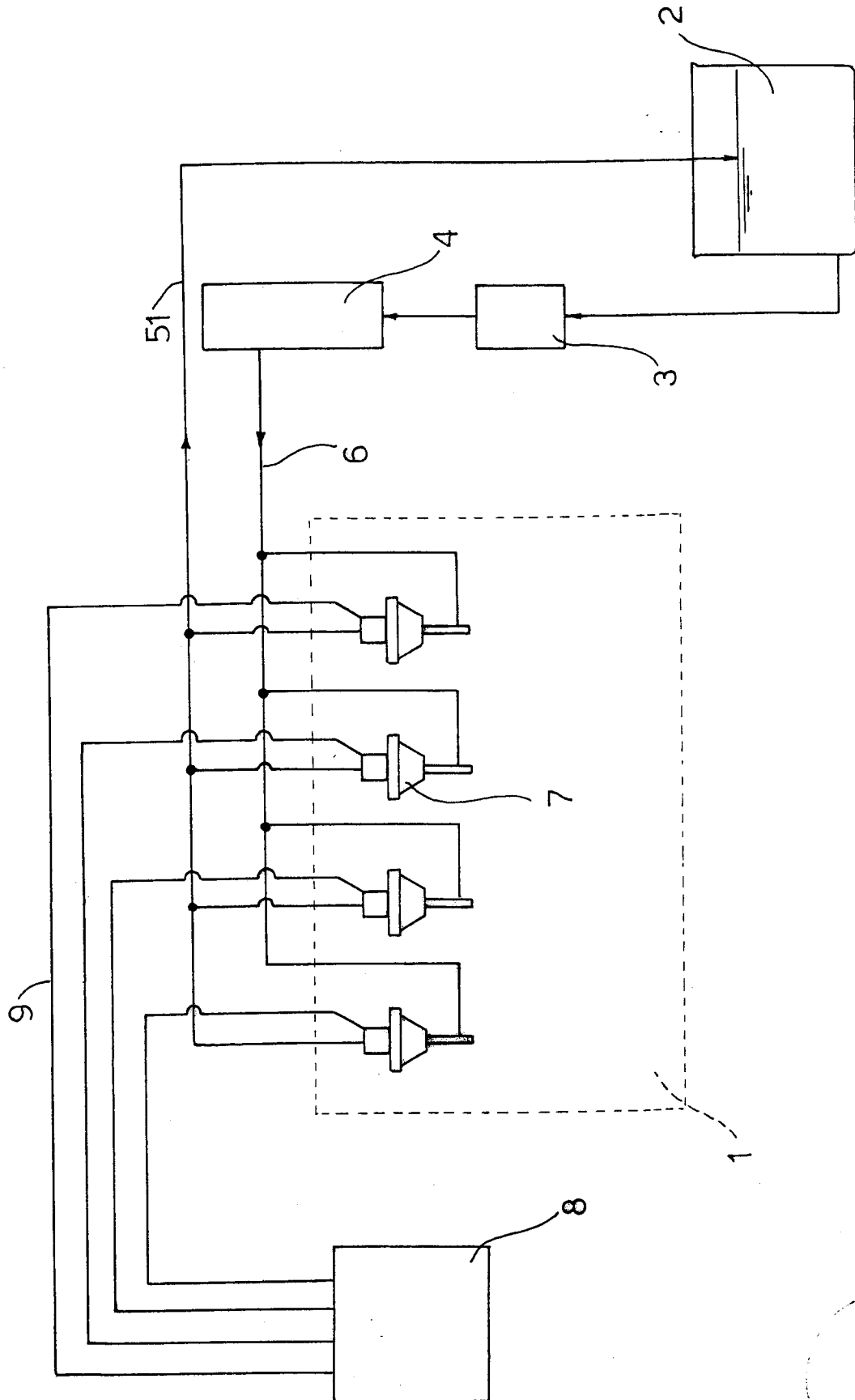


Fig.1

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)



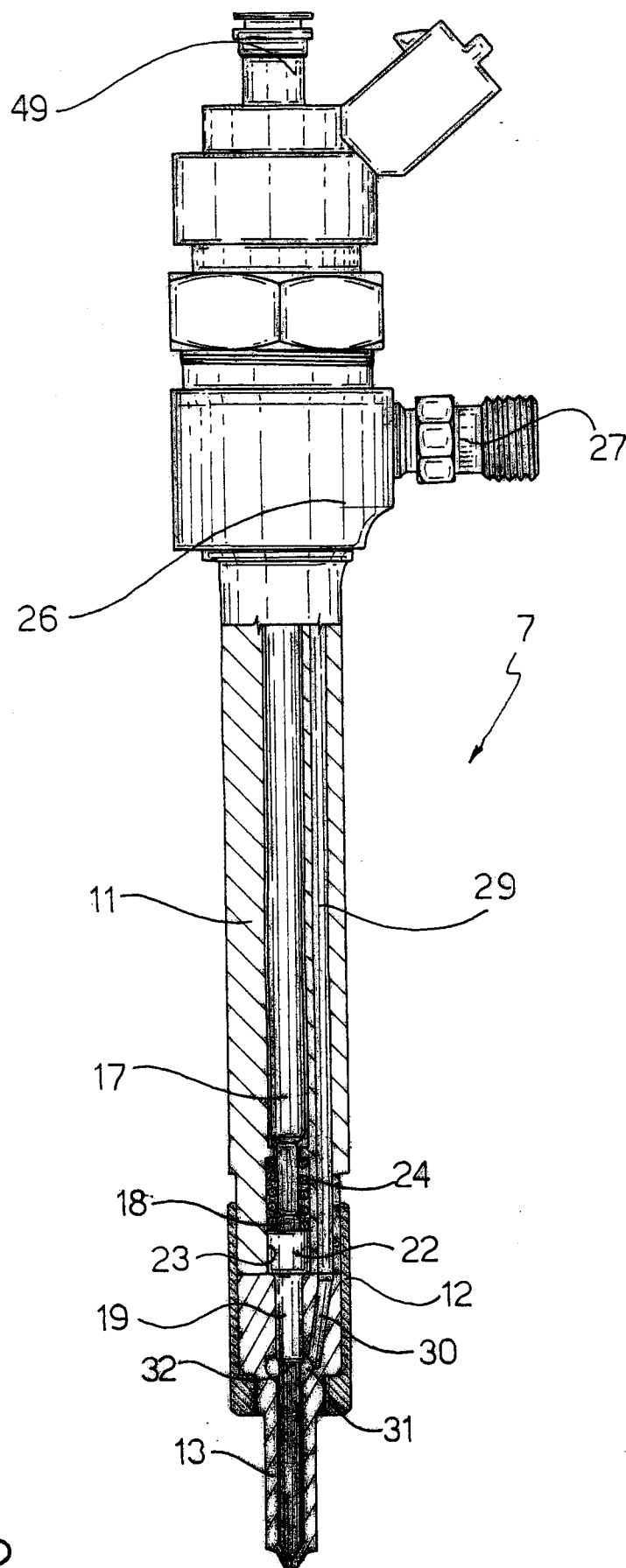


Fig.2

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)



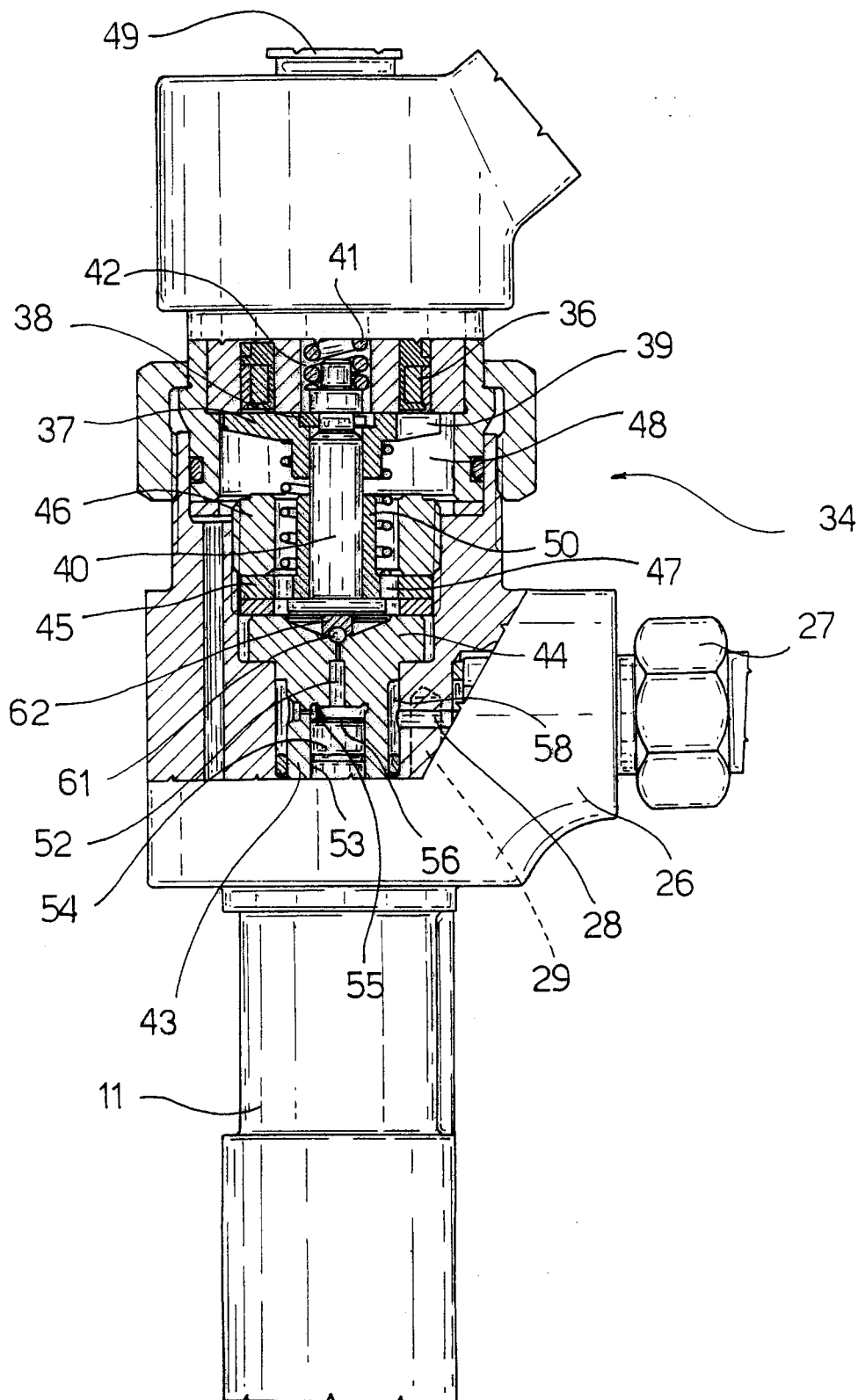


Fig. 3

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)



Fig.6 T0 2060A 000267

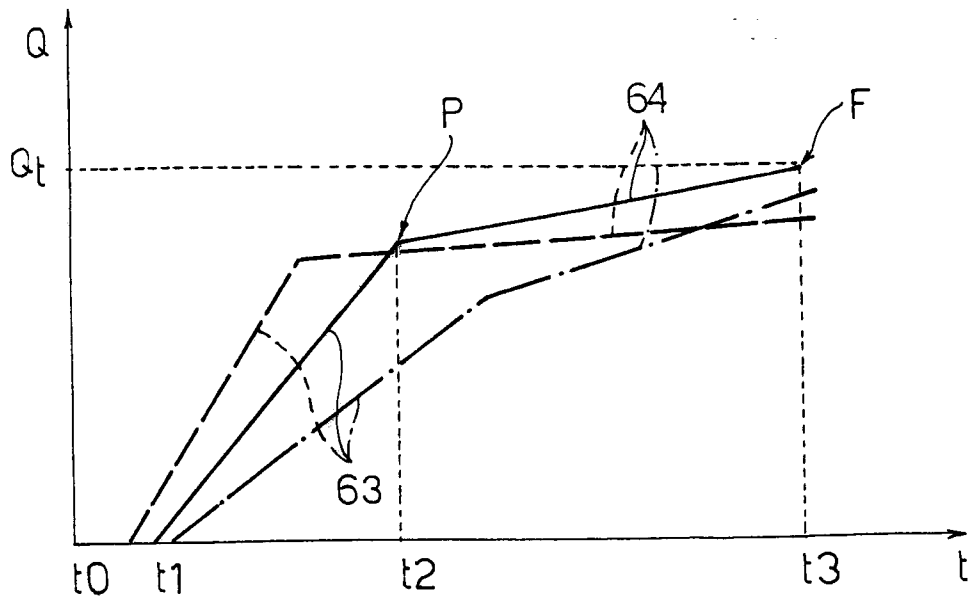
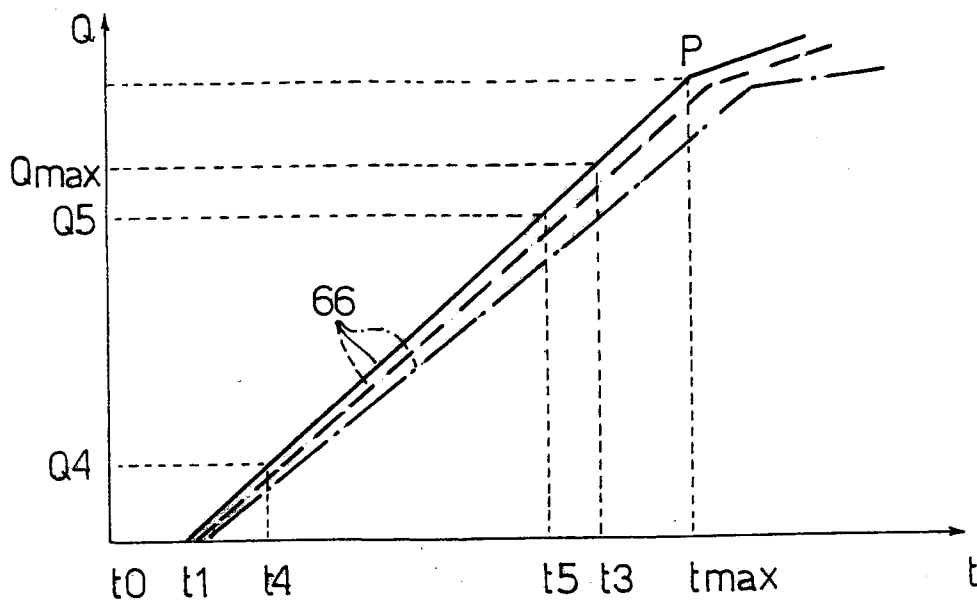


Fig.7



p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

