



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900804720
Data Deposito	30/11/1999
Data Pubblicazione	30/05/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	D		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

SISTEMA DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA DI UNA POMPA AD ALTA PRESSIONE PER L'ALIMENTAZIONE DI COMBUSTIBILE AD UN MOTORE AD INIEZIONE.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT NEL MEZZOGIORNO

SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI,

di nazionalità italiana

con sede a 80038 POMIGLIANO D'ARCO (NA), VIA EX AEROPORTO, S.N.

Inventore: DE MATTHAEIS Sisto Luigi

099A 001053

*** **** ***

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di regolazione della portata di una pompa ad alta pressione per l'alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione.

Come è noto, i motori a combustione interna ad iniezione di combustibile comprendono per ciascun cilindro almeno un iniettore, il quale viene alimentato mediante combustibile ad alta pressione. Nei recenti motori ad iniezione, il combustibile ad alta pressione viene inviato ad un contenitore o distributore, comunemente chiamato "common rail", il quale è collegato ai vari iniettori, ed è alimentato da una pompa ad alta pressione, in genere a pistoncini.

A sua volta, la pompa ad alta pressione viene alimentata dall'usuale serbatoio di combustibile, tramite una pompa a bassa pressione. Nei moderni motori per autoveicoli la pressione di alimentazione del combustibile

BOGGIO Luigi
Iscrizione Albo nr. 251/BMI

è compresa tra 1.300 e 1.600 bar, mentre la pompa a bassa pressione, porta il combustibile ad una pressione dell'ordine di 5 bar.

Nei dispositivi di alimentazione noti, la pressione del combustibile nel distributore viene tenuta costante mediante un sistema di regolazione comprendente una valvola di scarico, disposta a valle della pompa ad alta pressione, ed atta a riciclare nel serbatoio il combustibile in eccesso pompato. Questo sistema di regolazione noto presenta vari inconvenienti.

Innanzitutto, poiché il combustibile in eccesso rispetto a quello richiesto dal motore viene semplicemente riciclato, la pompa ad alta pressione deve sempre pompare la portata massima prevista per il combustibile. Da una parte si ha quindi un'evidente spreco di energia per l'azionamento della pompa, dall'altra si continua a riciclare nel serbatoio un combustibile riscaldato per effetto della compressione subita, aumentando quindi la temperatura del combustibile nel serbatoio.

A sua volta, l'aumento della temperatura del combustibile da pompare fa aumentare il trafilamento di combustibile nei pistoncini della pompa, riducendone l'efficacia. Per ridurre la perdita di efficacia della pompa, è stato proposto di ridurre la temperatura del combustibile riciclato mediante un refrigeratore. Tuttavia, tale

BOGHI Luigi
Iscrizione Albo nr. 251/BMI

refrigeratore risulta piuttosto costoso ed ingombrante, per cui non è adatto per motori di piccola cilindrata, o per motori alloggiati in spazi ristretti. E' questo uno dei motivi per cui l'alimentazione per iniezione non è in genere applicata nei motori di piccola cilindrata, ed in particolare è uno dei motivi per cui i motori a ciclo diesel non sono adatti per le piccole cilindrature.

Scopo dell'invenzione è quello di realizzare un sistema di regolazione della portata di una pompa ad alta pressione, che sia della massima efficienza e di costo limitato, ed elimini gli inconvenienti sopra elencati per i sistemi di regolazione noti. Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare un sistema di regolazione che sia di ingombro limitato e sia adatto per motori ad iniezione di piccola cilindrata.

Secondo l'invenzione, questo scopo viene raggiunto da un sistema di regolazione della portata di una pompa ad alta pressione per l'alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione, il quale è caratterizzato dal fatto che la portata di detta pompa ad alta pressione viene regolata da mezzi di parzializzazione dell'aspirazione di detta pompa ad alta pressione.

In particolare, i mezzi di parzializzazione comprendono una valvola elettromagnetica a portata variabile, in comunicazione con un condotto di aspirazione

della pompa ad alta pressione. La portata è proporzionale allo spostamento di un'ancora di un solenoide di comando, il quale viene controllato da un'unità elettronica di controllo, in funzione di parametri della potenza istantanea richiesta al motore.

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:

Figura 1 è uno schema di un dispositivo di alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione, comprendente il sistema di regolazione secondo l'invenzione;

Figura 2 è un diagramma della caratteristica della portata variabile del sistema di regolazione.

Con riferimento alla Figura 1, con 5 è genericamente indicato un dispositivo di alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione, ad esempio un motore diesel a più cilindri per un autoveicolo. Il dispositivo 5 comprende una pompa ad alta pressione 6, ad esempio del tipo noto a tre cilindri radiali 7, in cui agiscono tre corrispondenti pistoni 8. I pistoni 8 sono azionati da un eccentrico comune 9, tramite un anello sfaccettato 11.

Ciascun cilindro 7 è munito di una valvola di aspirazione 12 in comunicazione con un condotto di aspirazione 13 a bassa pressione, ed una valvola di mandata 14

BOGGIO Luigi
Iscrizione Albo nr. 251/BM

in comunicazione con un condotto di mandata 16 ad alta pressione. Il condotto di aspirazione 13 è atto a ricevere il combustibile dall'usuale serbatoio del combustibile 17, attraverso un filtro 18 ed un condotto di ingresso 19 di una pompa a bassa pressione 20.

La pompa 20 può essere sia di tipo elettrico, azionata da un proprio motore elettrico, sia di tipo meccanico, ad esempio ad ingranaggi azionati dall'albero dello stesso motore ad iniezione. L'eccentrico 9 e l'anello 11 della pompa ad alta pressione 6 vengono lubrificati da una parte del combustibile entrante dal condotto di aspirazione 13, la quale ritorna al serbatoio attraverso un condotto di ricircolo 15.

Il condotto di mandata 16 della pompa 6 è in comunicazione con un contenitore o distributore 21, noto come "common rail", il quale è in comunicazione con una serie di iniettori elettromagnetici 22, ciascuno dei quali viene comandato per iniettare, in un corrispondente cilindro del motore ad iniezione, ad ogni ciclo una quantità di combustibile dosata in base alla potenza istantanea richiesta al motore stesso.

Secondo l'invenzione, il dispositivo di alimentazione 5 comprende un sistema di regolazione della portata della pompa ad alta pressione 6, comprendente dei mezzi di parzializzazione dell'aspirazione della pompa stessa

6. Tali mezzi di parzializzazione comprendono essenzialmente una valvola elettromagnetica 23 a portata variabile, la quale è in comunicazione con il condotto di aspirazione 13 della pompa 6, ed è atta ad effettuare una laminazione del flusso di combustibile ad essa inviato.

In particolare, la valvola elettromagnetica 23 è comandata da un'ancora 24 di un solenoide 26 ed è del tipo a portata proporzionale alla corrente di eccitazione del solenoide 26, e quindi allo spostamento dell'ancora 24. In Figura 2 è rappresentato un diagramma 25 che indica la caratteristica della portata Q della valvola 23 in funzione della corrente I di eccitazione del solenoide 26 di comando della valvola 23. Il diagramma 25 mostra una porzione P rettilinea tra un punto M corrispondente alla portata massima della valvola 23, prevista per il funzionamento a pieno carico del motore, ed un punto m corrispondente alla sua portata minima prevista per il funzionamento al minimo del motore. Un'altra porzione R del diagramma 25 corrisponde allo spostamento dell'ancora 24 per la chiusura totale della valvola 23.

Il solenoide 26 è controllato da un'unità elettronica di controllo 27, in funzione di segnali indicativi di vari parametri della potenza istantanea richiesta al motore ad iniezione. Tali segnali possono comprendere un segnale corrispondente al numero di giri del motore, un

BOGGIO Luigi
fiscizione Albo nr. 251/BMI

segnale corrispondente alla posizione del pedale dell'acceleratore, ecc. Risulta pertanto chiaro che la valvola 23 consente alla pompa ad alta pressione 6 di funzionare come se avesse una cilindrata variabile.

La valvola elettromagnetica 23 è associata ad una valvola di sovrappressione 31, ossia di controllo della pressione su un condotto 68 di ingresso del combustibile nella valvola elettromagnetica 23. La valvola di sovrappressione 31, tramite condotti calibrati 62 e 64, è in comunicazione con un condotto 28 di lubrificazione dell'interno della pompa 6. Inoltre, la valvola di sovrappressione 31 è collegata con un condotto 30 di ingresso, in comunicazione con la mandata della pompa a bassa pressione 20. A sua volta la valvola elettromagnetica 23, tramite un condotto di uscita 29, è collegata con il condotto di aspirazione 13 della pompa 6.

La valvola di sovrappressione 31 è tarata in modo da garantire alla valvola elettromagnetica 23 un'alimentazione di combustibile a pressione costante, preferibilmente alla pressione di 5 bar. Un'altra uscita della valvola 31 è collegata con un condotto di riciclo 32, disposto in parallelo con la pompa a bassa pressione 20 e comunicante con il condotto di ingresso 19 della pompa 20. La valvola 31, attraverso il condotto di ricircolo 32 è atta a scaricare o riciclare nel condotto 19 il

BOGGIO Luigi
iscrizione Albo nr. 251/BW

combustibile in eccedenza inviato dalla pompa 20.

Il sistema di regolazione della pompa ad alta pressione 6 funziona nel modo seguente.

Quando il motore ad iniezione è in funzione, la pompa di bassa pressione 20, attraverso il filtro 18 ed il condotto di ingresso 19, aspira il combustibile dal serbatoio 17, inviandolo al condotto di ingresso 30 della valvola di sovrappressione 31. Questa valvola 31 provvede a mantenere il combustibile nel condotto 68 di ingresso della valvola elettromagnetica 23, ad una pressione costante di 5 bar, riciclando l'eventuale combustibile in eccesso nel condotto 19, attraverso il condotto di riciclo 32. E' quindi evidente che l'energia spesa per portare il combustibile in eccesso alla pressione di 5 bar è molto piccola e non provoca un apprezzabile aumento della temperatura del combustibile riciclato.

Il solenoide 26, sotto il controllo dell'unità elettronica 27, fa aprire la valvola elettromagnetica 23 in modo da dosare la portata del combustibile nel condotto di aspirazione 13 della pompa ad alta pressione 6 ad un valore corrispondente alla potenza istantanea richiesta al motore ad iniezione, in base ai segnali ricevuti del numero di giri, della posizione del pedale dell'acceleratore, ecc. La pompa ad alta pressione 6 funziona quindi ad una portata variabile, portando quindi alla

pressione di 1.600 bar solo la quantità di combustibile istantaneamente richiesta dagli iniettori 22, ed evitando di riciclare combustibile in eccesso ad alta pressione.

Da quanto visto sopra risultano evidenti i vantaggi del sistema di regolazione dell'invenzione rispetto ai sistemi noti. Innanzitutto, la valvola elettromagnetica 23 consente di ridurre l'energia spesa per comprimere ad alta pressione il combustibile in eccesso. Inoltre, essa consente di eliminare l'aumento di temperatura del combustibile nel serbatoio 17 e la riduzione dell'efficienza della pompa 6 a causa del conseguente aumento del trafilamento. Infine, l'elettrovalvola 23 consente di eliminare la necessità di un refrigeratore del combustibile e dei relativi organi di controllo, per cui il dispositivo di alimentazione 5 può anche essere utilizzato su motori di piccola cilindrata, o su motori disposti in spazi ristretti.

Si intende che al sistema di regolazione descritto possono essere apportate varie modifiche e perfezionamenti senza uscire dall'ambito delle rivendicazioni. Ad esempio, il condotto 19 può essere munito di un separatore dell'acqua, ed il common rail 21 può essere munito di una valvola di regolazione della pressione o di sicurezza.

BOGULO Luigi
Iscrizione Albo nr. 251/BMI

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

1. Sistema di regolazione della portata di una pompa ad alta pressione (6) per l'alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione, caratterizzato dal fatto che la portata di detta pompa ad alta pressione (6) viene regolata da mezzi di parzializzazione (23, 24, 26, 27) dell'aspirazione di detta pompa ad alta pressione (6).

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta pompa ad alta pressione (6) è una pompa a più cilindri (7), ed è atta ad inviare il combustibile ad alta pressione in un contenitore comune (21) per una serie di iniettori (22).

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di parzializzazione (23, 24, 26, 27) comprendono una valvola elettromagnetica (23) a portata variabile, la quale è in comunicazione con un condotto di aspirazione (13) di detta pompa ad alta pressione (6).

4. Sistema secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta valvola elettromagnetica (23) è atta ad effettuare una laminazione del flusso di combustibile inviato a detto condotto di aspirazione (13).

5. Sistema secondo la rivendicazione 3 o 4, caratterizzato dal fatto che detta valvola elettromagnetica (23) è del tipo in cui detta portata è proporzionale alla

corrente di eccitazione di detta valvola elettromagnetica (23).

6. Sistema secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto solenoide (26) è controllato da un'unità elettronica di controllo (27) in funzione di parametri della potenza istantanea richiesta al motore ad iniezione.

7. Sistema secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta valvola elettromagnetica (23) è alimentata da un serbatoio (17) di combustibile tramite una pompa a bassa pressione (20) azionata da un motore elettrico, oppure mediante ingranaggi azionati da detto motore ad iniezione.

8. Sistema secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detta valvola elettromagnetica (23) è associata con una valvola di sovrappressione (31) tarata in modo da garantire a detta valvola elettromagnetica (23) un'alimentazione di combustibile a pressione costante.

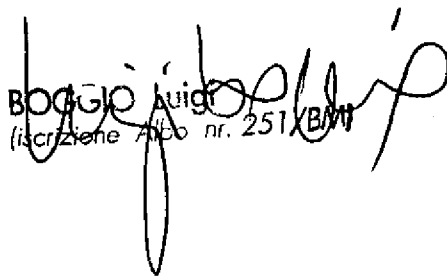
9. Sistema secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta valvola di sovrappressione (31) è alimentata da detta pompa di bassa pressione (20) attraverso un condotto di ingresso (30), detta valvola elettromagnetica (23) essendo munita di un suo condotto di ingresso (68) in comunicazione con detta valvola di

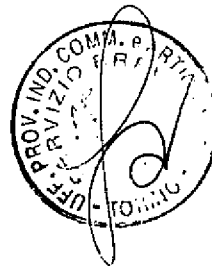
sovrapressione (31), un condotto di ricircolo (32) essendo previsto su detta valvola di sovrapressione (31) in parallelo con detta pompa a bassa pressione (20).

10. Sistema di regolazione della portata di una pompa ad alta pressione per l'alimentazione di combustibile ad un motore ad iniezione, sostanzialmente come descritto con riferimento agli annessi disegni.

p.i. ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT NEL MEZZOGIORNO

SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI


BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251/BM)



BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251/BM)

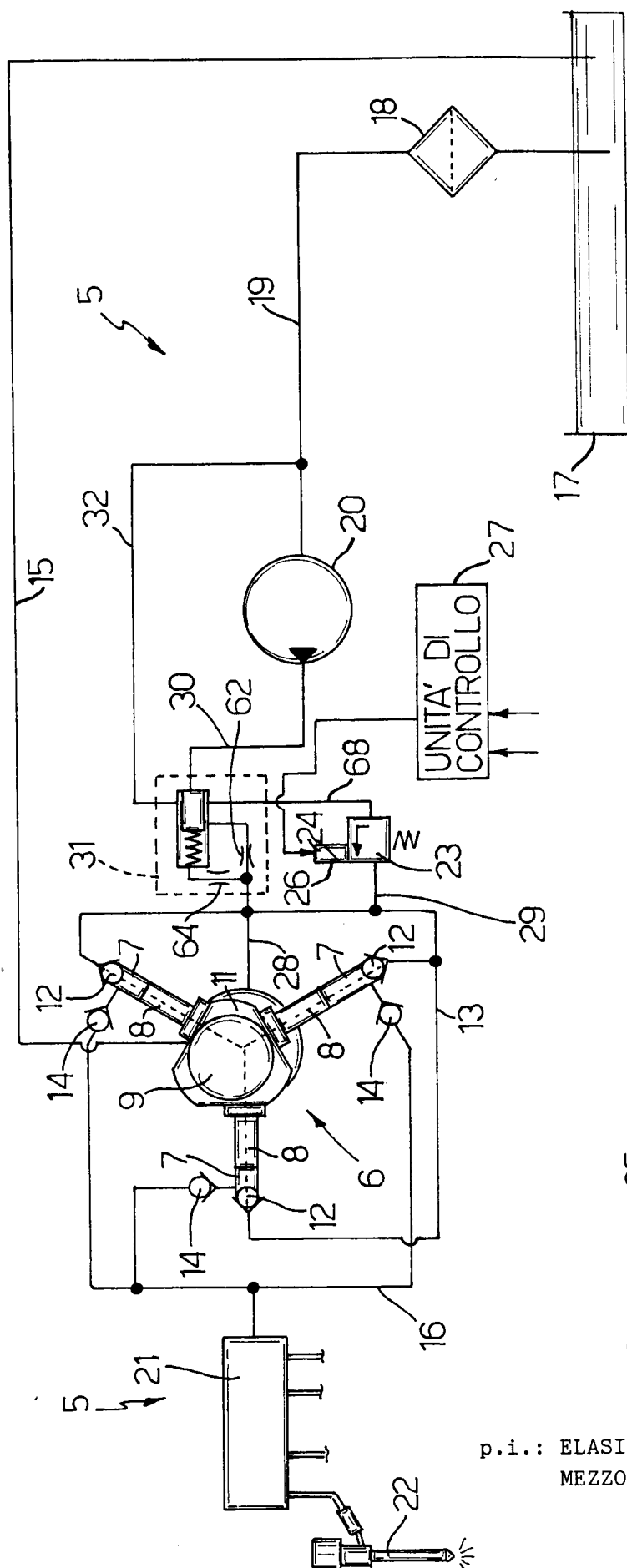


Fig.1

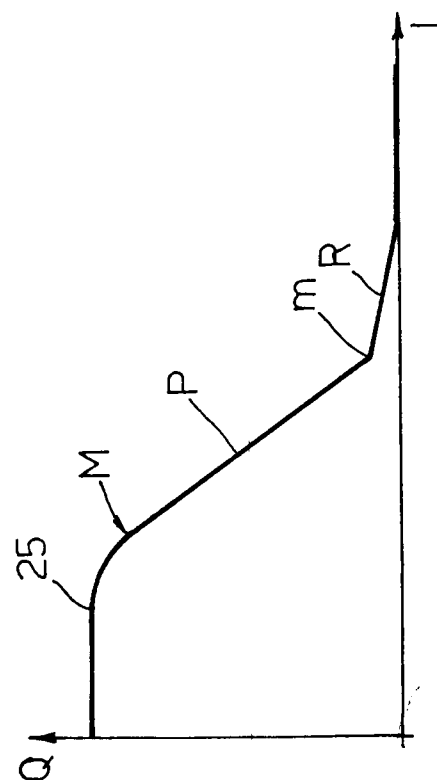


Fig.2

p.i.: ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT NEL
MEZZOGIORNO SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

Luigi Boggio
BOGGIO Luigi
iscrittione ALBO n. 251/BMI