



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900491785
Data Deposito	19/01/1996
Data Pubblicazione	19/07/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	F		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

METODO E UNITA' DI DIAGNOSI DI PERDITE IN IMPIANTI DI INIEZIONE AD ALTA
PRESSIONE PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale
di CENTRO RICERCHE FIAT SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI
di nazionalità italiana,
a 10043 ORBASSANO (TORINO), STRADA TORINO 50

Inventori: DE CRISTOFARO Francesco, IMARISIO Roberto,
MALVICINO Carlo Andrea, BURATTI Riccardo

*** *****

TO 96A000029

La presente invenzione è relativa ad un metodo e ad una unità di diagnosi di perdite in impianti di iniezione ad alta pressione per un motore a combustione interna.

Come è noto, gli impianti di iniezione ad alta pressione comprendono un circuito di alimentazione ad alta pressione fornente combustibile ad una pluralità di iniettori alimentanti il motore.

In tali impianti di iniezione esiste il problema che se uno o più iniettori rimangono bloccati in posizione di apertura, si ha un continuo afflusso di combustibile ai cilindri e ciò provoca, oltre ad un eccessivo consumo di combustibile, la generazione di combustioni anomale caratterizzate dalla presenza di picchi di pressione e sensibile aumento della temperatura all'interno dei cilindri.

Tali fenomeni sono difficilmente sopportabili dal

CERBANO Elena
(iscrizione Albo nr. 426)

motore per lungo tempo e quindi possono causare seri danneggiamenti dello stesso, come, ad esempio, danneggiamenti della biella, del pistone o del polverizzatore degli iniettori.

In tali impianti di iniezione, inoltre, esiste il problema che eventuali perdite di combustibile nel circuito di alimentazione, ad esempio causate da piccole crepe nei condotti ad alta e bassa pressione, causano fuoriuscita di combustibile che può risultare incendiabile qualora venga a contatto con le elevate temperature presenti nel motore.

Tale problema è aggravato dal fatto che il combustibile fuoriuscente è inquinante e dà origine ad un eccessivo consumo di combustibile.

Scopo della presente invenzione è quindi quello di realizzare un metodo ed una unità di diagnosi che permettano di rilevare la presenza di un iniettore bloccato aperto o di una perdita nel circuito di alimentazione degli iniettori.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un metodo di diagnosi di perdite in impianti di iniezione ad alta pressione per un motore a combustione interna, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- generare un segnale di consumo correlato al consumo di combustibile di detto impianto di iniezione;

CENIPA
(iscrizione n. 426)

- confrontare detto segnale di consumo con un primo valore di riferimento; e

- determinare una condizione di perdita nel caso in cui detto segnale differenziale presenti una relazione prefissata con detto primo valore di riferimento.

Secondo la presente invenzione viene inoltre realizzata una unità di diagnosi di perdite in impianti di iniezione ad alta pressione per un motore a combustione interna, caratterizzata dal fatto di comprendere un sensore di portata atto a generare un segnale di consumo correlato al consumo di combustibile di detto impianto di iniezione; mezzi comparatori collegati a detto sensore di portata atti a confrontare detto segnale differenziale con un primo valore di riferimento; e mezzi rilevatori di perdita atti a determinare una condizione di perdita nel caso in cui detto segnale differenziale presenti una relazione prefissata con detto primo valore di riferimento.

CERVA DO Elena
(iscrittura n. 426)

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 è uno schema semplificato di un impianto di iniezione ad alta pressione comprendente una

unità di diagnosi secondo la presente invenzione; e

- la figura 2 è un diagramma di flusso relativo ad una forma realizzativa del metodo di diagnosi oggetto dell'invenzione.

In figura 1 è indicato con 1, nel suo complesso, un impianto di iniezione ad alta pressione per un motore 2 a combustione interna comprendente un basamento 3 e cilindri 4.

L'impianto di iniezione 1 comprende una pluralità di iniettori 5 atti a fornire combustibile ai cilindri 4 del motore 2 ed alimentati da un circuito di alimentazione 6 del tipo ad accumulatore comune ('common rail') noto.

Il circuito di alimentazione 6 comprende un serbatoio 7 di combustibile; una pompa di mandata 8 disposta all'interno del serbatoio 7; un accumulatore comune 9 di tipo noto; una pompa a pistoncini radiali 10 collegata alla pompa di mandata 8 attraverso una linea di mandata a bassa pressione 11 e all'accumulatore comune 9 attraverso una linea di mandata ad alta pressione 12; ed un filtro del combustibile 13 disposto lungo la linea di mandata a bassa pressione 11.

La pompa a pistoncini radiali 10 è inoltre collegata con il serbatoio 7 del combustibile attraverso una linea di scarico 14 che riporta nel serbatoio 7 parte del

CERBATO FILO
(iscritto n. 426)

combustibile utilizzato per il suo raffreddamento e la sua lubrificazione.

La pompa a pistoni radiali 10 comprende una elettrovalvola 15 regolatrice di pressione, la quale riceve parte del combustibile alimentato dalla pompa 10 all'accumulatore comune 9 per controllare la pressione nell'accumulatore comune 9 in modo noto e quindi non descritto in dettaglio.

L'accumulatore comune 9 comprende un corpo 16 di forma sostanzialmente parallelepipedica all'interno del quale è ricavata una cavità cilindrica (non mostrata) estendentesi per tutta la lunghezza dell'accumulatore comune 9 stesso e collegata alla linea di mandata ad alta pressione 12.

L'accumulatore comune 9 comprende inoltre bocchettoni 17 disposti lungo l'intero corpo 16 e collegati agli iniettori 5 attraverso rispettivi condotti di alimentazione 18 ad alta pressione.

Ciascuno degli iniettori 5 è a sua volta collegato alla linea di scarico 14 attraverso un condotto di ricircolo 19, in modo da riportare nel serbatoio 7 la parte del combustibile alimentato all'iniettore 5 stesso utilizzata per il funzionamento di una valvola di pilotaggio (non mostrata) dell'iniettore 5.

All'accumulatore comune 9 è inoltre collegato un

CERTIFICATO
(iscritto al n. 426)

seniore di pressione 20 operante in modo noto e quindi non descritto in dettaglio.

L'impianto di iniezione 1 comprende, inoltre, una unità di diagnosi 21 per il rilevamento di perdite nell'impianto 1 stesso o di malfunzionamenti degli iniettori 5.

L'unità di diagnosi 21 comprende un sensore di portata differenziale 22, ad esempio del tipo GESCA II della JAEGER, collegato alle linee di mandata a bassa pressione 11 e di scarico 14 ed atto a generare un segnale di consumo ΔQ correlato alla differenza fra la quantità di combustibile presente nelle linee 11, 14 (ossia correlato al consumo di combustibile dell'impianto di iniezione 1).

L'unità di diagnosi 21 comprende inoltre una centralina elettronica 23 ricevente in ingresso il segnale di consumo ΔQ nonché un segnale Q_1 fornito dalla centralina di iniezione (non mostrata) e corrispondente alla quantità di combustibile di volta in volta iniettata nei cilindri 4, ed atta a generare un segnale di perdita in base alla differenza tra il combustibile consumato e quello teoricamente iniettato Q_1 .

L'invenzione si basa sul monitoraggio del consumo di combustibile da parte dell'impianto di iniezione 1.

Infatti, in condizioni di funzionamento normale,

CERTIFICATO DI BREVETTO
(pubblicato in G. 426)

ossia in assenza di guasti degli iniettori 5 o perdite nell'impianto di iniezione 1, il consumo di combustibile è pari alla quantità di combustibile (nota) iniettata dagli iniettori 5 nei cilindri 4 del motore 2.

Viceversa, qualora un iniettore 5 rimanga bloccato aperto o si verifichi una perdita nell'impianto di iniezione 1, la quantità di combustibile consumato aumenta e quindi, monitorando la quantità di combustibile consumato, è possibile evidenziare condizioni di perdita, come descritto più in dettaglio qui di seguito con riferimento alla fig. 2.

Secondo quanto illustrato in fig. 2, quindi, inizialmente vengono acquisiti il segnale di consumo ΔQ ed il segnale Q_1 (blocco 30) e vengono calcolati un primo ed un secondo valore di riferimento ΔQ_{th1} , ΔQ_{th2} (blocco 31). In particolare, il primo valore di riferimento ΔQ_{th1} viene calcolato come somma tra la quantità di combustibile iniettato Q_1 fornito dalla centralina di iniezione (non mostrata) e un valore di tolleranza Q_0 prefissato, mentre il secondo valore di riferimento ΔQ_{th2} viene calcolato come differenza tra Q_1 e Q_0 .

In seguito viene eseguito un confronto tra l'ampiezza del segnale di consumo ΔQ e il primo valore di riferimento ΔQ_{th1} (blocco 32). Se ΔQ è maggiore del

CERAPRO Eland
(iscrizione Albo nr. 426)

primo valore di riferimento ΔQ_{th1} (uscita SI' dal blocco 32), allora si è in presenza di un consumo di combustibile maggiore di quello necessario per una corretta iniezione e viene generato un segnale di perdita (blocco 33) che, quindi, è indice sia di una perdita nell'impianto di iniezione 1 sia della perdita di combustibile dovuta ad un iniettore 5 bloccato aperto.

In alternativa (uscita NO dal blocco 32), viene eseguita una ulteriore verifica, determinando se il valore misurato dell'ampiezza del segnale di consumo ΔQ è inferiore al secondo valore di riferimento ΔQ_{th2} (blocco 34), come possibile, ad esempio, se uno o più iniettori 5 sono bloccati chiusi oppure sono presenti ostruzioni dei condotti di alimentazione 18 ad alta pressione degli iniettori 5 oppure ancora il sensore di portata 22 è guasto.

Se ΔQ è minore del secondo valore di riferimento ΔQ_{th2} (uscita SI' dal blocco 34) allora viene diagnosticato il malfunzionamento dell'impianto di iniezione 1 e viene generato un segnale di guasto (blocco 35), altrimenti viene terminata la diagnosi.

Preferibilmente, la diagnosi sopra descritta viene ripetuta ad ogni ciclo motore, in modo da monitorare continuamente il funzionamento dell'impianto di

CENNA/ALCO Flama
(iscrizione Albo nr. 426)

iniezione 1.

I vantaggi del presente metodo di diagnosi sono i seguenti. Esso permette di evidenziare perdite e condizioni di iniettore 5 bloccato aperto con elevata precisione in base all'aumento di consumo di combustibile.

Inoltre, esso permette di diagnosticare un generico malfunzionamento dell'impianto di iniezione 1 qualora venga verificato un consumo di combustibile inferiore a quello previsto.

L'utilizzo di un sensore di portata differenziale 22, inoltre, consente di ridurre gli errori di misurazione, esistenti nel caso di utilizzo di due sensori di portata separati, a causa della somma dei rispettivi errori di misurazione.

Infine, il presente metodo è semplice, di facile implementazione e richiede modifiche ridotte all'impianto di iniezione 1, ovvero solo l'aggiunta di un sensore di portata differenziale di per sé noto, dato che le operazioni richieste possono essere eseguite direttamente dalla centralina che controlla l'iniezione elettronica.

Risulta infine chiaro che al metodo di diagnosi qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

CERTIFICATO
(iscritto al n. 426)

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

1. Metodo di diagnosi di perdite in impianti di iniezione (1) ad alta pressione per un motore a combustione interna (2), caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- generare un segnale di consumo (ΔQ) correlato al consumo di combustibile di detto impianto di iniezione (1);

- confrontare detto segnale di consumo (ΔQ) con un primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}); e

- determinare una condizione di perdita nel caso in cui detto segnale di consumo (ΔQ) presenti una relazione prefissata con detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta fase di confrontare detto segnale di consumo (ΔQ) comprende le fasi di:

- generare detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}) in base alla quantità di combustibile da iniettare (Q_1);

- confrontare l'ampiezza di detto segnale di consumo (ΔQ) con detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta fase di determinare una condizione di perdita comprende la fase di:

- generare un segnale di perdita nel caso in cui

GRUPPO Blanda
(iscritto al nr. 426)

l'ampiezza di detto segnale di consumo (ΔQ) sia maggiore di detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

4. Metodo secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di generare un segnale di guasto nel caso in cui l'ampiezza di detto segnale di consumo (ΔQ) sia minore di un secondo valore di riferimento (ΔQ_{th2}).

5. Unità di diagnosi (21) di perdite in impianti di iniezione (1) ad alta pressione per un motore a combustione interna (2), caratterizzata dal fatto di comprendere un sensore di portata (22) atto a generare un segnale di consumo (ΔQ) correlato al consumo di combustibile di detto impianto di iniezione (1); mezzi comparatori (32) collegati a detto sensore di portata (22) atti a confrontare detto segnale di consumo (ΔQ) con un primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}); e mezzi rilevatori di perdita (33) atti a determinare una condizione di perdita nel caso in cui detto segnale di consumo (ΔQ) presenti una relazione prefissata con detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

6. Unità secondo la rivendicazione 5, per un impianto di iniezione (1) comprendente una linea di mandata (11) ed una linea di scarico (14), caratterizzata dal fatto che detto sensore di portata (22) è un sensore differenziale generante detto segnale

CEC
(scritta n. 426)

di consumo (ΔQ) correlato alla differenza fra il carburante alimentato lungo dette linee di mandata (11) e di scarico (14).

7. Unità secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detti mezzi comparatori (32) comprendono un comparatore d'ampiezza atto a confrontare l'ampiezza di detto segnale di consumo (ΔQ) con detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

8. Unità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzata dal fatto che detti mezzi rilevatori di perdita (33) comprendono mezzi generatori di segnale di perdita atti generare un segnale di perdita qualora detto segnale di consumo (ΔQ) sia maggiore di detto primo valore di riferimento (ΔQ_{th1}).

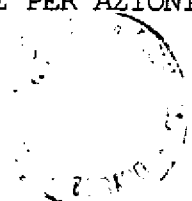
9. Unità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 8, caratterizzata dal fatto di comprendere inoltre mezzi generatori di segnale di guasto (34) atti generare un segnale di guasto qualora detto segnale di consumo (ΔQ) sia minore di un secondo valore di riferimento (ΔQ_{th2}).

10. Metodo e unità di diagnosi di perdite in impianti di iniezione ad alta pressione per un motore a combustione interna, come sostanzialmente descritto con riferimento ai disegni allegati.

p.i.: CENTRO RICERCHE FIAT SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

CERBERO Elena
Iscrizione Albo nr. 4261

Fiata
CERBERO
(iscrizione Albo nr. 4261)



10 96A0000629

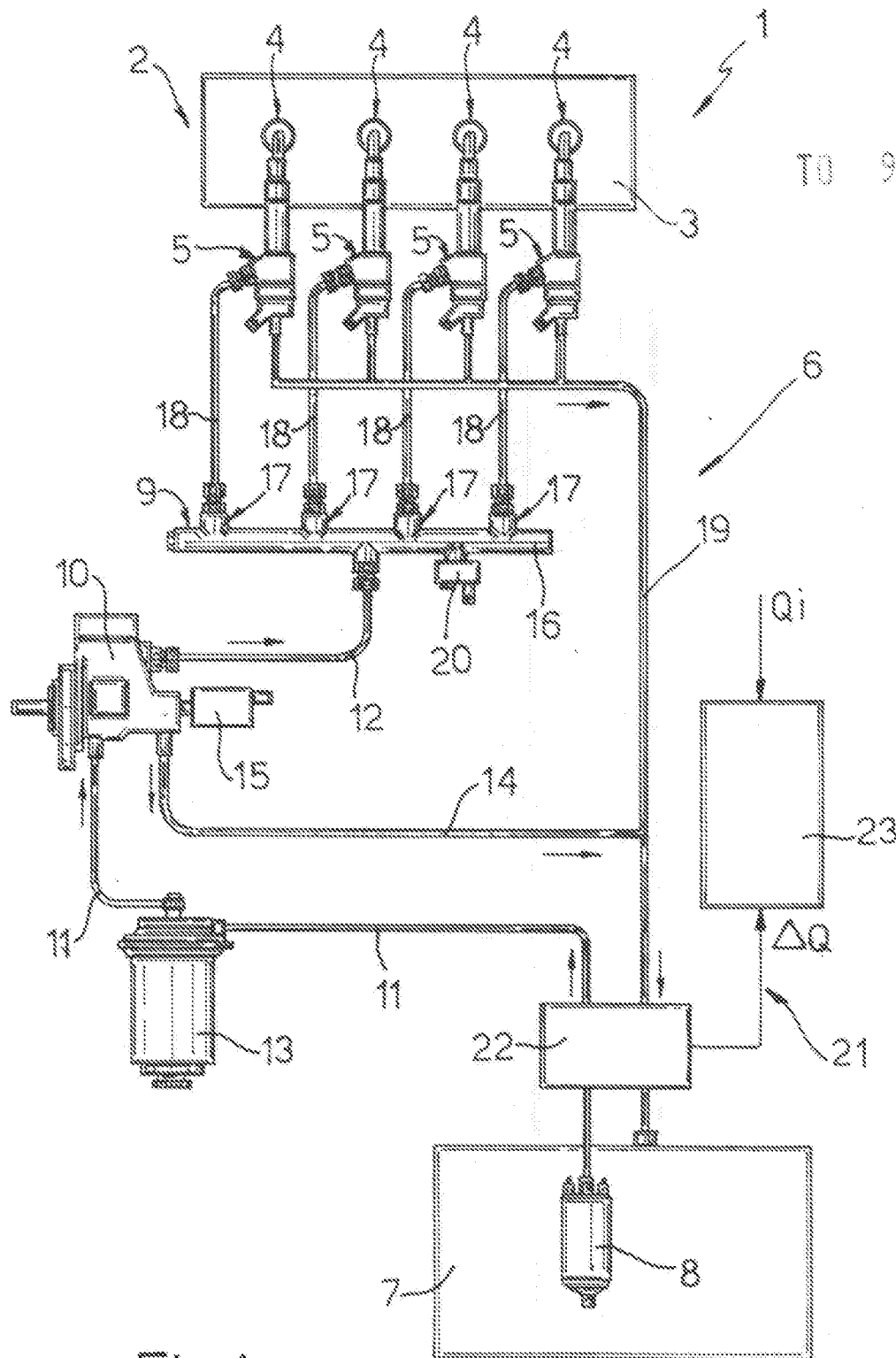


Fig. 1

p.i.: CENTRO RICERCHE FIAT SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

Certified to be true

