



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

DOMANDA NUMERO	101998900721911
Data Deposito	02/12/1998
Data Pubblicazione	02/06/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

DISPOSITIVO INIETTORE DI CARBURANTE PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA E RELATIVO METODO DI INIEZIONE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

- CZ001 -

**"DISPOSITIVO INIETTORE DI CARBURANTE PER MOTORI A
COMBUSTIONE INTERNA E RELATIVO METODO DI INIEZIONE"**

di Giuliano COZZARI, di nazionalità italiana, con sede in strada Costalunga, 10/10,
10024 Moncalieri, ed elettivamente domiciliata presso il Mandatario Ing. Roberto
Dini, c/o Metroconsult S.r.l., Piazza Cavour 3, 10060 None (TO).

Inventori designati: Giuliano COZZARI, strada Costalunga, 10/10 10024 Moncalieri

Depositata il

2 DIC. 1998 No. **TO 98A 001015**

RIASSUNTO

Un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna, del tipo atto a iniettare carburante proveniente a una prima pressione da un serbatoio, in una fase gassosa comprendente aria, che viene trasportata in condotti di adduzione dell'aria alle camere di combustione. Secondo l'invenzione si ha che comprende mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45), associati ai condotti di adduzione dell'aria (2;7), detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) comprendendo almeno una microcamera di pressione (21) per ricevere il carburante, un microugello (23) e mezzi per applicare una seconda pressione (24) al carburante contenuto nella microcamera di pressione (21).

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna, del tipo atto a iniettare carburante proveniente a una prima pressione da un serbatoio, in una fase gassosa comprendente aria, che viene trasportata in condotti di adduzione dell'aria alle camere di combustione.

I motori endotermici alternativi con accensione a scintilla, nei quali sono compresi anche i motori turbo-compressi, sono alimentati realizzando una miscela aria-carburante a

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

monte della camera di combustione. Detta miscela aria-carburante viene usualmente formata prelevando il carburante dal serbatoio tramite una opportuna elettropompa e adducendolo ad un elettroiniettore. Detto elettroiniettore inietta il carburante polverizzandolo all'interno del condotto d'aspirazione, nel quale fluisce l'aria. Attraverso il condotto di aspirazione la miscela aria-carburante è quindi addotta alla camera di combustione. Detto metodo di iniezione è detto Single Point Injection (SPI), mentre è anche noto il metodo di iniezione Multi Point Injection (MPI), che è dotato di un elettroiniettore per ciascun cilindro, posizionato in prossimità dell'ingresso di detto cilindro.

I metodi di iniezione SPI e MPI fanno uso di elettroiniettori ad attuazione elettromagnetica, i quali consistono di uno spillo scorrevole in un corpo nel quale fluisce il carburante. Lo spillo reca nella parte estemale un otturatore, il cui spostamento consente o meno la fuoriuscita del carburante in pressione da un ugello di uscita. L'attuazione è elettromagnetica, sicché lo spillo reca nella sua parte mediana un'ancora magnetica, mentre nel corpo dell'iniettore è disposto un opportuno solenoide per azionare magneticamente lo spillo, secondo il noto schema proprio delle elettrovalvole.

Gli iniettori elettromagnetici realizzano portate fra i 200 e i 750 cm³/min, ottenendo delle gocce di dimensione superiore ai 50 μ. La frequenza d'iniezione varia fra i 100 e i 200 Hz, risultando in un tempo di iniezione fra 1,7 e 2,5 ms.

Un inconveniente principale di tali iniettori consiste nell'insufficiente nebulizzazione delle gocce di carburante che si ottiene al momento della formazione della miscela aria-carburante, in quanto tanto più piccole sono le gocce di carburante, tanto migliore risulta la miscela aria-carburante ai fini della combustione. Inoltre, data la bassa frequenza di funzionamento e la portata di detti elettroiniettori, è difficile effettuare una regolazione accurata del rapporto aria-carburante.

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

Un altro inconveniente risiede nel fatto che gli elettroiniettori richiedono inoltre che il carburante sia mantenuto ad una pressione elevata, sicché sono richiesti una pompa carburante e un dimensionamento del circuito idraulico adeguati ad una pressione di alcuni bar, con conseguente aggravio dei costi.

Un'ulteriore inconveniente risiede nell'ingombro degli attuali elettroiniettori, fra i 50 e 70 mm di lunghezza e nel peso, fra i 50 e 150 g, che richiedono particolari accorgimenti per il posizionamento all'interno del sistema di alimentazione del motore.

La presente invenzione si propone di risolvere gli inconvenienti sopra citati e di indicare un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna di realizzazione migliorata e più efficiente rispetto alle soluzioni note.

In tale ambito, scopo principale della presente invenzione è quello di indicare un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna e/o un metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna, che permettano di ottenere la micronizzazione del carburante all'atto della formazione della miscela aria-carburante di alimentazione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna che permetta di regolare con precisione il rapporto aria-carburante nella miscela di alimentazione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna che permetta di applicare al carburante una pressione inferiore a quella applicata nei sistemi noti.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna di ingombro e peso contenuti, in modo da permettere un più razionale posizionamento dei punti di iniezione del carburante lungo il percorso dell'aria fino alla camera di combustione.

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

Per raggiungere tali scopi, formano oggetto della presente invenzione un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna incorporanti le caratteristiche delle rivendicazioni allegate che fanno parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 rappresenta uno schema di principio di un sistema di iniezione di carburante per motori a combustione interna secondo l'invenzione;
- la figura 2 rappresenta uno schema di principio di un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo l'invenzione;
- la figura 3 rappresenta uno schema di principio di un dettaglio del sistema di iniezione di carburante per motori a combustione interna di figura 1;
- la figura 4 rappresenta uno schema di principio di un secondo dettaglio del sistema di iniezione di carburante per motori a combustione interna di figura 1.
- la figura 5 rappresenta uno schema di principio di una variante al sistema di iniezione di carburante per motori a combustione interna di figura 1.
- la figura 6 rappresenta una vista prospettica schematica di un dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo l'invenzione in una variante di montaggio.

In figura 1 è rappresentato uno schema di principio di un sistema di iniezione di carburante 1 secondo l'invenzione. E' perciò rappresentato un collettore d'aspirazione 2, adducente l'aria necessaria alla miscela di combustione dalle prese d'aria dell'autoveicolo qui non rappresentate. Sul collettore d'aspirazione 2 è interposto un filtro dell'aria 3, a valle del quale è posto un corpo farfallato 4, comprendente una valvola a farfalla 5. A valle del corpo farfallato 4 è posto un plenum aria 6, dal quale si diparte una pluralità di

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

condotti di aspirazione 7, che terminano in una testa cilindri 8. Gli elementi qui sopra descritti sono tutti noti e non verranno descritti in dettaglio.

E' previsto poi un serbatoio combustibile 9, dal quale si diparte un circuito idraulico di adduzione del carburante 10, rappresentato con linea spessa. Detto circuito idraulico di adduzione del carburante 10 è azionato tramite una pompa carburante 11, a valle della quale è disposto un filtro carburante 12. Anche la disposizione di questi elementi è di per sé nota.

A valle del filtro carburante 12, il circuito idraulico 10 si diparte in un primo ramo 10a, che comprende un dispositivo dosatore 13, a valle del quale sono disposti dei microiniettori 14. Il dispositivo dosatore 13 è inoltre connesso tramite un condotto d'aria 27 al collettore di aspirazione 2. Detti microiniettori 14 verranno descritti in dettaglio con riferimento a figura 2, ma sono disposti in finestre 15 che sono ricavate nella superficie del collettore d'aspirazione 2. I microiniettori 14 appartenenti al primo ramo 10a sono disposti a valle del filtro 3 e a monte del corpo farfallato 4. In figura 1 sono rappresentate diverse coppie di microiniettori 14 posizionate tangenzialmente al collettore d'aspirazione 2, disposte distanziate fra loro onde permettere un'uniforme distribuzione del carburante nell'aria. Le coppie di microiniettori 14 sono posizionate circonferenzialmente lungo la superficie esterna del collettore d'aspirazione 2 e sono alimentate a mezzo del ramo 10a e del dosatore 13.

Il circuito idraulico di adduzione del carburante 10 comprende inoltre ulteriori rami 10b, 10c, 10d, 10e, ciascuno dei quali comprende un dosatore 13, ciascuno dotato di un corrispondente condotto 27, non rappresentato per semplicità, che lo pone in comunicazione con il relativo condotto di aspirazione 7, e microiniettori 14, analoghi a quelli posti nel collettore di aspirazione, posizionati tangenzialmente e circonferenzialmente su ciascun condotto di aspirazione 7.

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

E' prevista poi una centralina elettronica di controllo 16, anch'essa di per se nota, che è provvista però di connessioni elettriche 17a, 17b, 17c, 17d e 17e ai microiniettori 14 disposti sul collettore d'aspirazione 2 e sui condotti di aspirazione 7, mentre tramite una connessione elettrica 18 riceve un segnale sulla posizione della valvola a farfalla 5.

In figura 2 è rappresentato uno schema di principio del microiniettore 14 secondo l'invenzione. Detto microiniettore 14 è un dispositivo analogo alle testine di stampa a getto d'inchiostro, cosiddette 'bubble-jet'. Infatti si compone di un substrato di silicio 19, di spessore di circa 500 μm , sul quale è depositato uno strato di fotopolimero 20, nel quale è ricavata una finestra che realizza una camera di pressione 21. Uno strato di copertura 22 definisce quindi un microugello 23, che ha un diametro di alcune decine di μm . Sul substrato di silicio 19, all'interno della camera di pressione 21, è depositato un riscaldatore a film sottile 24. Il carburante viene fatto giungere nella camera di pressione 21, dove il riscaldatore a film sottile 24 lo riscalda molto rapidamente a una temperatura atta a trasformare parte del carburante in vapore, indicativamente 200°C, sicché sulla superficie del riscaldatore a film sottile 24 si crea una moltitudine di piccole bolle di gas, che rapidamente coalescono formando una bolla 25, indicata in figura 2, che spinge al di fuori del microugello 23 una goccia 26. L'impulso elettrico al riscaldatore a film sottile 24 è breve, dell'ordine di qualche microsecondo, ma accompagnato da un'elevata densità di potenza, stimabile in centinaia di mW/m^2 . L'energia cinetica della goccia 26 al di fuori del microugello 23 è molto piccola, solo qualche μJ . E' pertanto possibile ottenere un funzionamento ad elevata frequenza, dell'ordine della migliaia di Hz, con portate dell'ordine dei cm^3/min per ciascun microiniettore 14. Le gocce 26 sono di dimensione inferiore ai 50 μm , sicché con i microiniettori 14 si ottiene una nebulizzazione del carburante molto migliore rispetto agli elettroiniettori noti.

Dunque il sistema di iniezione di carburante in motori a combustione interna 1 di figura

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

1, funziona nel modo seguente: il carburante viene addotto tramite la pompa carburante 11 nel circuito di adduzione del carburante 10. Il dispositivo dosatore 13 serve per alimentare i microiniettori 14 e fornire la quantità di carburante necessaria a pressione eguale a quella del condotto di aspirazione 2. I microiniettori 14, il cui riscaldatore a film sottile 24 è pilotato dalla centralina elettronica 16, provvedono quindi a spruzzare il carburante rispettivamente nel collettore di aspirazione 2, se appartengono al ramo 10a, oppure nei corrispondenti condotti di aspirazione 7, se appartengono ai rami 10b, 10c, 10d, 10e. Il carburante nebulizzato viene così proiettato nella corrente d'aria che passa nel collettore di aspirazione 2 o nei condotti di aspirazione 7, formando quindi la miscela aria-carburante necessaria all'alimentazione del motore.

La centralina elettronica 16 riceve le informazioni sulla posizione della valvola a farfalla 5 attraverso la connessione 18, sicché può convenientemente pilotare la frequenza di spruzzo dei microiniettori 14 e eventualmente il numero di microiniettori 14 attivi, in modo da garantire ad ogni regime di rotazione del motore un'alimentazione ottimale per quanto attiene il consumo e il rispetto delle norme antinquinamento.

In figura 3 è rappresentato il dispositivo dosatore 13, il quale riceve in ingresso il ramo 10a del circuito idraulico di adduzione del carburante 10 e fornisce tramite un condotto di uscita 28 il carburante ai microiniettori 14. Nella parte superiore del dispositivo dosatore 13 è posto poi l'ingresso dal condotto d'aria 27, che pone il dispositivo dosatore 13 in comunicazione con il collettore di aspirazione 2. All'interno del dispositivo dosatore 13 è disposto un galleggiante 29, dotato di un otturatore a spillo 30 nella parte superiore. Il carburante spinto dalla pompa carburante 11 penetra nel dispositivo dosatore 13 dal ramo 10a e defluisce attraverso il condotto di uscita 28 verso i microiniettori 14. Quando il livello del carburante all'interno del dispositivo dosatore 13 è tale da portare l'otturatore a spillo 30 posto sul galleggiante 29 ad otturare il ramo 10a,

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

l'alimentazione di carburante viene interrotta. Il carburante per gravità alimenta i microiniettori 14 fino a che il livello del carburante scende e l'otturatore a spillo 30 libera il ramo 10a. Il condotto d'aria 27 ha la funzione di portare in reazione la pressione del collettore di aspirazione 2 nella parte superiore del dispositivo dosatore 13, dove il carburante non giunge. Infatti la pressione all'interno del collettore d'aspirazione 2 varia in funzione del numero di giri del motore e dei periodi di apertura e chiusura della valvola di aspirazione. Per avere un corretto funzionamento dei microiniettori 14, è necessario che vi sia sempre una pressione differenziale costante fra aria e carburante. Riportando la pressione del collettore d'aspirazione 2 all'interno del dispositivo dosatore 13 si ottiene di far seguire alla pressione del carburante nel microiniettore 14 le evoluzioni della pressione nel collettore d'aspirazione 2. Chiaramente, per ottenere un controllo ottimale della pressione nel dispositivo dosatore 13, il condotto 27 deve prelevare la pressione del collettore d'aspirazione 2 in prossimità dei microiniettori 14. La medesima funzione è espletata dai condotti 27 posti in corrispondenza dei condotti di aspirazione 7.

In figura 4 è rappresentato uno schema a blocchi del funzionamento della centralina elettronica 16. Detta centralina elettronica 16 riceve informazioni da un sensore di giri e fase del motore 31, da un sensore di battito 32, da un sensore di posizione farfalla 33, attraverso la connessione 18 sopra descritta, da un sensore di temperatura dell'acqua 34 e da un sensore di ossigeno 35. La centralina elettronica 16 elaborando dette informazioni pilota quindi la pompa carburante 11, un sistema di accensione 36 e i microiniettori 14.

Il sistema di iniezione di carburante in motori a combustione interna 1 permette di controllare, attraverso la centralina elettronica 16, una pluralità di microiniettori 14, agendo sulla loro frequenza di iniezione, sul numero di microiniettori 14 attivi e sulla

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

dislocazione dei microiniettori 14 attivi. E' possibile così adeguare l'erogazione di carburante ad ogni situazione di funzionamento del motore, in particolare sfruttando il fatto di avere microiniettori 14 dislocati sul collettore d'aspirazione 2 e sui condotti di aspirazione 7, sicché si ottengono i vantaggi dei sistemi di iniezione Single Point e Multi Point tramite il medesimo sistema d'iniezione. Ad esempio è possibile rendere attivi i soli microiniettori 14 dislocati in corrispondenza del collettore d'aspirazione 2 fino a che al motore è richiesta una frazione della potenza massima, mentre i microiniettori 14 in corrispondenza dei condotti di aspirazione 7 sono resi attivi quando è richiesta piena potenza al motore.

Il sistema di iniezione di carburante in motori a combustione interna secondo l'invenzione è basato sull'adozione di iniettori a microgetto, analoghi agli iniettori di inchiostro a microgetto per stampanti a getti di inchiostro, in quanto detti iniettori a microgetto, a fronte di più basse portate rispetto agli elettroiniettori noti, presentano dimensioni e peso ridotti, elevata frequenza di funzionamento e elevata capacità di nebulizzazione del carburante. Inoltre presentano la caratteristica di funzionare da iniettori di carburante, esercitando una funzione di pompaggio locale e dosaggio nel punto di uscita nei condotti che trasportano l'aria. Ciò significa che la pompa carburante 11 applica una prima pressione, molto inferiore a quelle impiegate dai sistemi noti, cioè circa 1 bar contro 4-6 bar, in quanto detta prima pressione è funzionale solamente a far fluire il carburante nel circuito idraulico di adduzione del carburante 10. I microiniettori 14 ricevono il carburante a detta prima pressione e applicano, a mezzo del riscaldatore a film sottile 24, una pressione atta a far fuoriuscire dal microugello 23 una goccia 26 dotata delle dimensioni e della velocità desiderate.

In figura 5 è rappresentato un sistema di iniezione 40 variante al sistema di iniezione 1 mostrato in figura 1. Detto sistema di iniezione 40 è adatto a motori a due tempi che

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

fanno uso di una miscela olio-benzina per l'alimentazione. E' previsto perciò un serbatoio olio 41, con un condotto dell'olio 42, mantenuto in pressione da un'opportuna pompa olio 43. L'olio fluisce attraverso un dispositivo dosatore 44, analogo al dispositivo dosatore 13, a dei microiniettori 45, disposti sul collettore d'aspirazione 2, in maniera del tutto analoga ai microiniettori 14. Detti microiniettori 45 sono controllati dalla centralina elettronica 16 tramite una connessione 47. La parte rimanente del sistema di iniezione 40, cioè la parte relativa all'iniezione di benzina è del tutto analoga a quella del sistema di iniezione 1 di figura 1, e comprende quindi, in particolare, microiniettori 14 disposti sul collettore d'aspirazione 2.

L'olio contenuto nel serbatoio olio 41 è prediluito nella benzina, al fine di ridurne la viscosità.

Il sistema d'iniezione 40 permette perciò di realizzare direttamente nel condotto di aspirazione 2 la miscela olio-carburante adatta ai motori a due tempi.

In figura 6 è rappresentato un microiniettore 14 montato sul collettore di aspirazione 2 in associazione ad un dispositivo turbolatore 50. Detto dispositivo turbolatore 50 comprende sostanzialmente due elementi 51 di forma parallelepipedale, disposti parallelamente ai microugelli 23. Detti elementi 51 recano dei canali 52 passanti, di profilo opportuno. Gli elementi 51 vengono disposti sulla finestra 15 in modo che delle aperture esterne 53 dei canali 52 si trovino all'esterno del collettore di aspirazione 2, mentre delle aperture interne 54 dei canali 52 si trovino all'interno del collettore di aspirazione 2 e in particolare sostanzialmente in corrispondenza dei microugelli 23.

Il dispositivo turbolatore 50 dunque tramite i canali 52 pone in comunicazione il collettore di aspirazione 2 con l'esterno. Dal momento che, sostanzialmente, all'interno del collettore di aspirazione 2 vi è sempre una depressione rispetto all'esterno, si ha un flusso d'aria che attraversa i canali 52 dall'apertura esterna 53 verso l'apertura interna

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

54. Il profilo dei canali 52 è tale che, in corrispondenza dei microugelli 23 si formino dei vortici e una conseguente turbolenza. Detta turbolenza ha la funzione di nebulizzare ulteriormente le gocce di carburante, coadiuvando il microiniettore 14. Dunque, con l'adozione del dispositivo turbolatore 50 si favorisce ulteriormente la nebulizzazione del carburante. Oppure è possibile mantenere costante la dimensione delle gocce del carburante, ma aumentare il diametro del microugello 23, aumentando così la portata.

Dalla descrizione effettuata risultano pertanto chiare le caratteristiche della presente invenzione, così come chiari risultano i suoi vantaggi.

Il dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo l'invenzione vantaggiosamente permette di nebulizzare in misura maggiore degli iniettori noti il carburante nell'aria, aumentando le prestazioni del motore. Vantaggiosamente inoltre, gli iniettori a microgetto, date le piccole dimensioni e la forma di piastrina che assumono, sono disposti tangenzialmente al flusso d'aria nel collettore e nei condotti di aspirazione. Ciò favorisce la miscelazione del carburante nell'aria.

Inoltre, vantaggiosamente il dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna presenta un comportamento in frequenza particolarmente adatto a un controllo fine della composizione della miscela aria-carburante. L'adozione di microiniettori privi di parti in movimento, quindi prive di inerzia, permette infatti variazioni di frequenza molto più repentine e controllabili, oltre che valori di frequenza di funzionamento molto più elevati rispetto all'arte nota. Il piccolo ingombro e la forma di piastrina permettono un posizionamento più libero all'interno dei condotti che trasportano l'aria.

Vantaggiosamente inoltre il dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo l'invenzione permette di operare con una pressione bassa nel circuito di alimentazione del carburante dal serbatoio ai microiniettori. La pressione richiesta alla pompa carburante è di circa 1 bar, sicché si può utilizzare anche una semplice ed

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

economica pompa a membrana alimentata direttamente dal motore, o addirittura in presenza di una disposizione favorevole del circuito idraulico, si può evitare l'uso della pompa e sfruttare la pressione idrostatica. La bassa pressione inoltre comporta evidenti vantaggi in termini di progettazione del circuito idraulico di alimentazione del carburante. Ad esempio può permettere di evitare l'introduzione di un interruttore inerziale per bloccare l'afflusso di benzina in caso di urto, dal momento che non è più una pressione di 4-6 bar e indipendente dal funzionamento del motore a spingere la benzina fuori da eventuali condotti interrotti.

E' chiaro che numerose varianti sono possibili per l'uomo del ramo al dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna e/o metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna descritti come esempio, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella sua pratica attuazione le forme dei dettagli illustrati potranno essere diverse, e gli stessi potranno essere sostituiti con degli elementi tecnicamente equivalenti.

Ciascun iniettore a microgetto potrà essere dotato di una pluralità di microugelli.

Gli iniettori a microgetto potranno essere non solo del tipo 'bubble-jet', ma anche iniettori a microgetto piezoelettrici, utilizzando cioè in luogo della bolla di vapore di carburante, l'espansione di un attuatore piezoelettrico. Detti iniettori a microgetto piezoelettrici possono ad esempio essere più adatti all'iniezione di olio, come anche di gas. E' anche possibile l'impiego di diversi iniettori a microgetto, sempre classificabili per analogia nella categoria degli iniettori a microgetto per stampanti a getto d'inchiostro, purché presentino una sostanziale mancanza di parti meccaniche in movimento nei mezzi di applicazione della pressione al carburante in una microcamera, cioè un'inerzia trascurabile che permetta elevata frequenza di funzionamento.

Si possono affidare ai diversi iniettori a microgetto differenti compiti d'iniezione. Oltre al

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

già citato caso dell'iniezione di olio per miscele adatte ai motori a due tempi, specifici iniettori a microgetto possono essere delegati a iniettare nel collettore di aspirazione additivi per il carburante in particolari condizioni di funzionamento del motore. Detti iniettori a microgetto possono essere controllati dalla centralina elettronica che li aziona in funzione dell'ottimizzazione delle prestazioni e/o delle azioni di antiinquinamento.

Gli iniettori a microgetto possono essere dislocati diversamente da come illustrato. In particolare si possono avere iniettori a microgetto solo in corrispondenza del collettore di aspirazione, riproducendo così i sistemi SPI, oppure solo in corrispondenza dei condotti di aspirazione in prossimità dei cilindri, riproducendo così i sistemi MPI.

Inoltre, gli iniettori a microgetto da porsi in corrispondenza del collettore di aspirazione possono essere posizionati a valle del corpo farfallato e a monte del plenum aria.

Gli iniettori a microgetto sono preferibilmente disposti circonferenzialmente, su più circonferenze parallele oppure lungo un percorso elicoidale. Gli iniettori a microgetto disposti su circonferenze parallele e adiacenti possono essere sfalsati l'uno rispetto all'altro in modo da assicurare la copertura di un maggior numero di filetti fluidi dell'aria che fluisce nei condotti di aspirazione.

Gli ugelli di uno stesso iniettore a microgetto possono essere disposti su file parallele lungo le dimensioni della piastrina, oppure possono anche essere disposti diagonalmente, in modo che la loro disposizione intersechi un maggior numero di filetti fluidi dell'aria e migliori la miscelazione.

I canali del dispositivo turbolatore potranno essere protetti da un manicotto filtrante per impedire l'ingresso della polvere e per attutire la rumorosità dei flussi d'aria.

* * * * *

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna , del tipo atto a iniettare carburante proveniente a una prima pressione da un serbatoio, in una fase gassosa comprendente aria, che viene trasportata in condotti di adduzione dell'aria alle camere di combustione caratterizzato dal fatto che comprende mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45), associati ai condotti di adduzione dell'aria (2;7), detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) comprendendo almeno una microcamera di pressione (21) per ricevere il carburante, un microugello (23) e mezzi per applicare una seconda pressione (24) al carburante contenuto nella microcamera di pressione (21).

2. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono posizionati in corrispondenze di aperture (15) ricavate sulla superficie esterna dei condotti di adduzione dell'aria (2, 7).

3. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono associati a dispositivi di dosaggio del carburante (13; 44).

4. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti dispositivi di dosaggio del carburante (13;34) sono provvisti di mezzi (27;46) per portare in reazione la pressione presente nei condotti (2,7) a detti dispositivi di dosaggio del carburante (13;34).

5. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi (27;46) per portare in reazione la pressione presente nei condotti (2,7) a detti dispositivi di dosaggio del carburante (13;34) comprendono una condotta che pone in comunicazione il dispositivo di

Ing. Roberto DINI


dosaggio del carburante (13;44) con il rispettivo condotto (2,7).

6. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono iniettori del tipo impiegato come iniettori di getto d'inchiostro nelle testine di stampanti a getto d'inchiostro, e i mezzi per applicare una seconda pressione (24) al carburante contenuto nella microcamera di pressione (21) comprendono un riscaldatore.

7. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono iniettori del tipo impiegato come iniettori di getto d'inchiostro nelle testine di stampanti a getto d'inchiostro e i mezzi per applicare una seconda pressione (24) al carburante contenuto nella microcamera di pressione (21) comprendono un attuatore piezoelettrico.

8. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che i condotti di adduzione dell'aria (2, 7) comprendono il collettore di aspirazione (2) dell'aria.

9. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i condotti di adduzione dell'aria (2, 7) comprendono i condotti di aspirazione (7) dell'aria.

10. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che è previsto un circuito di alimentazione del carburante (10), atto ad addurre il carburante da un serbatoio al dispositivo di dosaggio (13) e che detto circuito di alimentazione del carburante (10) comprende una pompa carburante (11) operante a una pressione inferiore a quella esercitata sul carburante nel punto di iniezione.

11. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna, del tipo

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

che prevede di nebulizzare il carburante tramite mezzi iniettori in una fase gassosa comprendente aria, caratterizzato dal fatto di impiegare come mezzi iniettori dei mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) del tipo impiegato come iniettori di getto d'inchiostro nelle testine di stampanti a getto d'inchiostro.

12. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono più di uno.

13. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) nebulizzano il carburante all'interno del collettore di aspirazione (2).

14. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) nebulizzano il carburante all'interno dei condotti di aspirazione (7) in prossimità dei cilindri.

15. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) nebulizzano il carburante anche all'interno dei condotti di aspirazione (7) in prossimità dei cilindri.

16. Metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna del tipo che prevede di nebulizzare il carburante tramite mezzi iniettori in una fase gassosa comprendente aria, caratterizzato dal fatto che detti mezzi iniettori (14;45) applicano una pressione nel punto di uscita (15) nei condotti d'aria (2, 7).

17. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il carburante è costituito da una miscela di benzina e olio e detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono previsti in

Ing. Roberto DINI
Roberto DINI

almeno due serie, la prima di dette serie (14) iniettando benzina, la seconda di dette serie (45) iniettando olio.

18. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che almeno uno dei mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) è atto a iniettare additivi per il carburante.

19. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono privi di parti in movimento relativo.

20. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di spruzzo di microgetti di liquido (14;45) sono associati a mezzi per creare una turbolenza in fluidi (50), che agiscono su detti microgetti di liquido al fine di favorire la nebulizzazione.

21. Uso di iniettori di getto di liquido, sostanzialmente del tipo per testine di stampanti a getto d'inchiostro per l'iniezione di carburante per motori a combustione interna in una fase gassosa comprendente aria, che viene trasportata in condotti di adduzione dell'aria alle camere di combustione di detti motori a combustione interna.

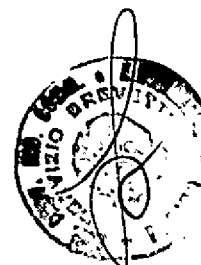
22. Dispositivo iniettore di carburante per motori a combustione interna e/o metodo di iniezione di carburante in motori a combustione interna e/o uso di iniettori di getto di liquido per testine di stampanti a getto d'inchiostro, secondo gli insegnamenti della presente descrizione e dei disegni annessi.

* * * * *

Giuliano COZZARI

p.i. Ing. Roberto DINI

Roberto Dini



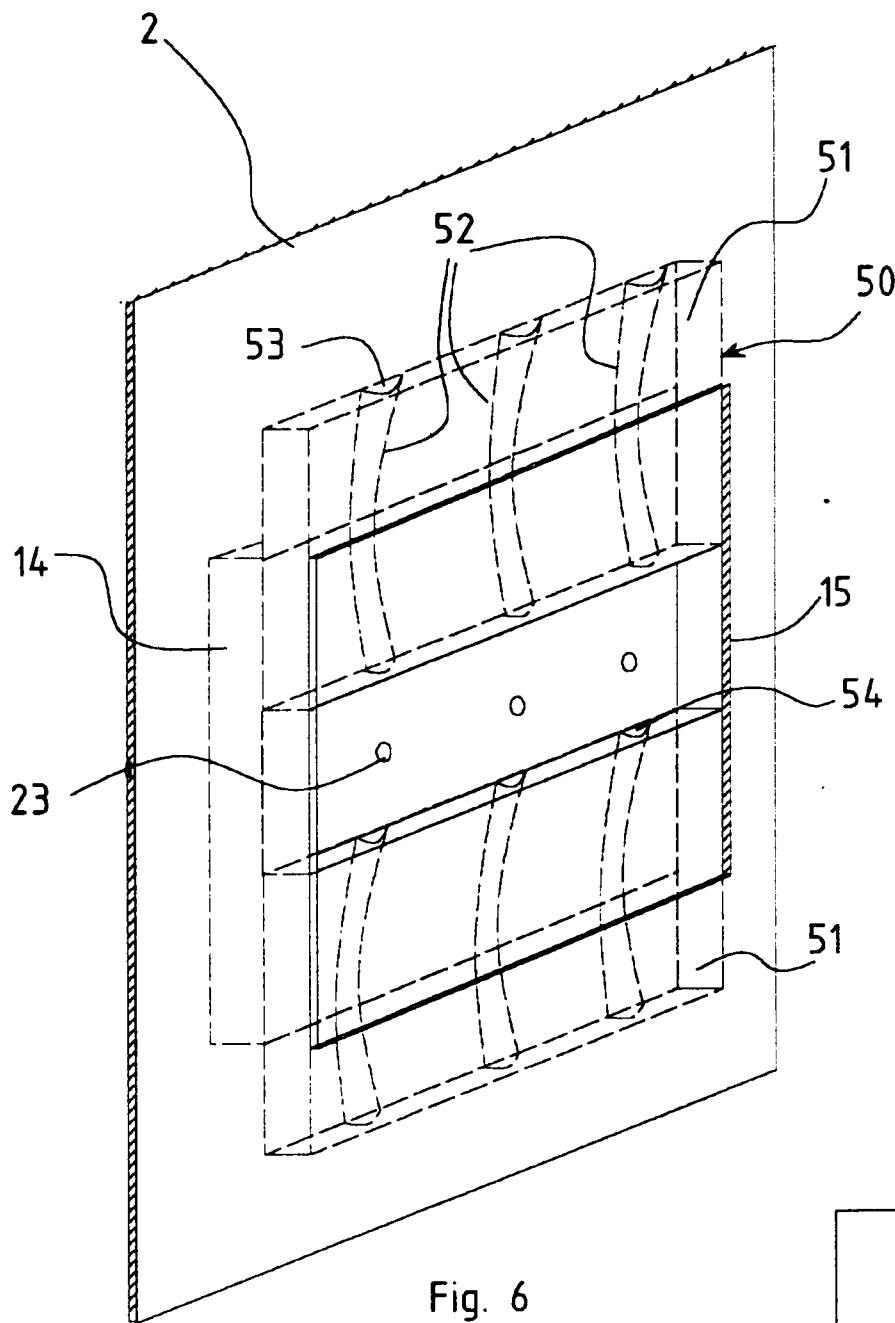


Fig. 6

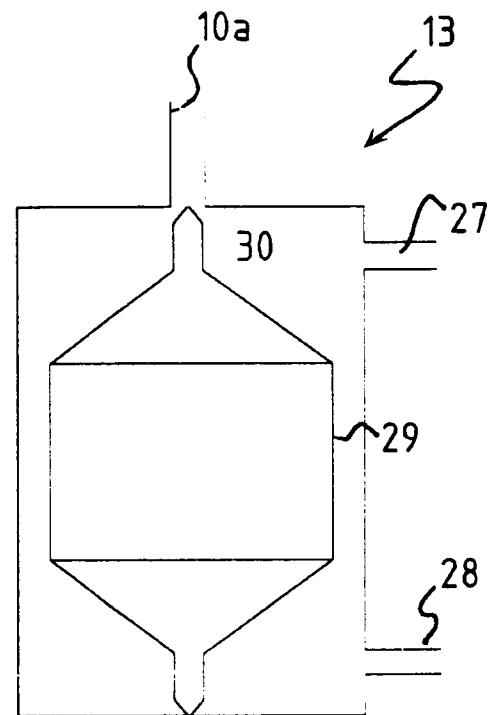


Fig. 3

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini



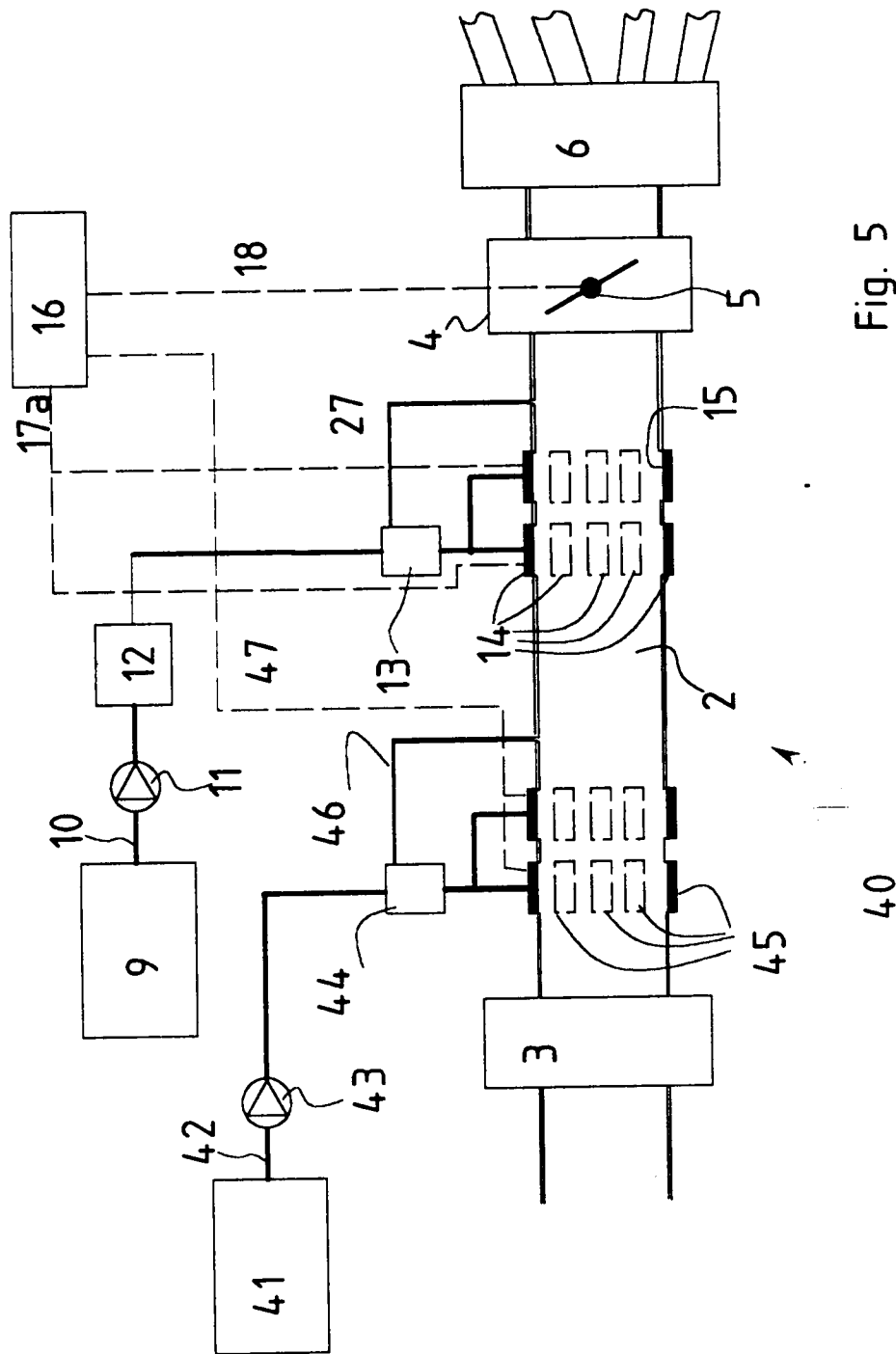


Fig. 5

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

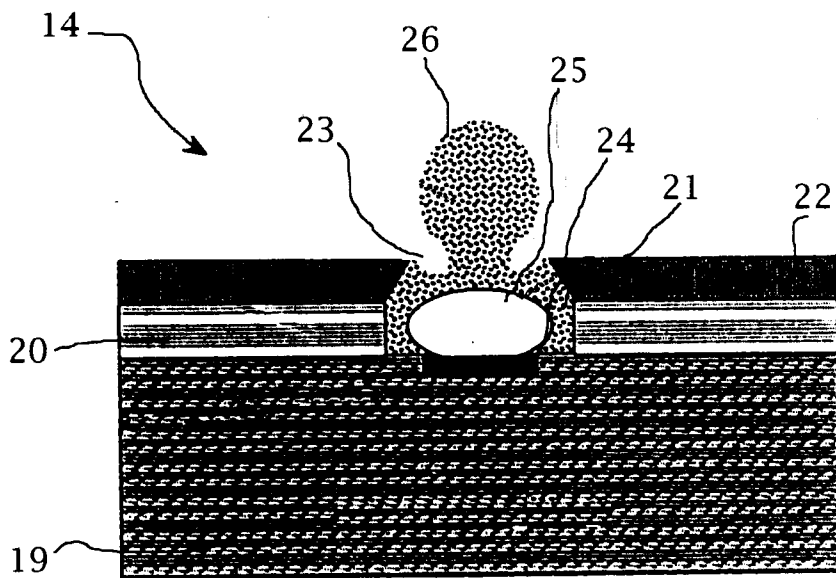


Fig. 2

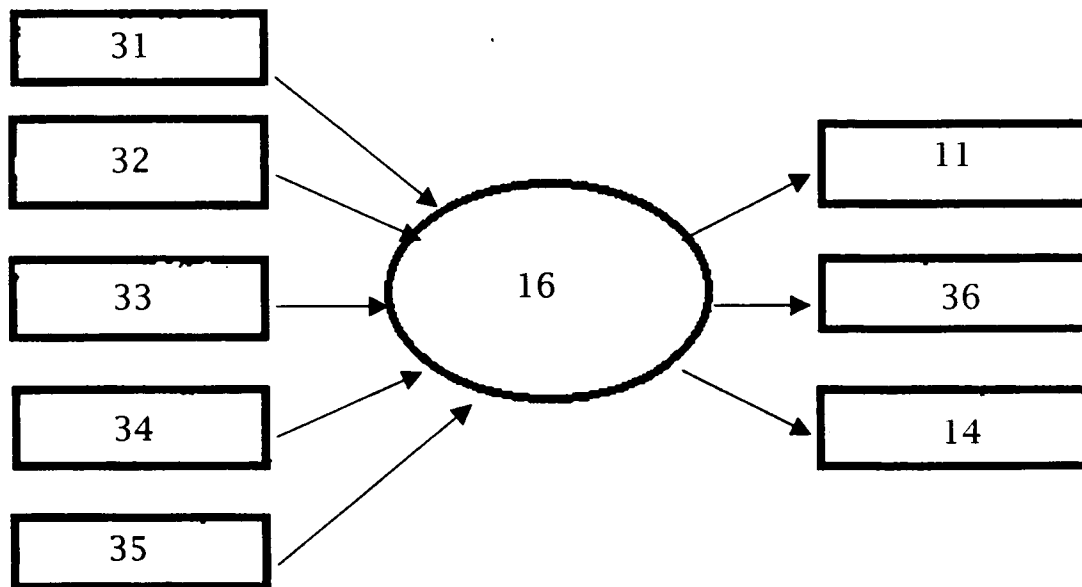


Fig. 4

Ing. Roberto DINI
Roberto Dini

A stylized handwritten signature or mark.