



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900616027
Data Deposito	01/08/1997
Data Pubblicazione	01/02/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	P		

Titolo

MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA AD ACCENSIONE COMANDATA CON CAMERA DI COMBUSTIONE DOTATA DI TRE VALVOLE E CANDELA CENTRALE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Motore a combustione interna ad accensione comandata con camera di combustione dotata di tre valvole e candela centrale"

di: C.R.F. Società Consortile per Azioni,
nazionalità italiana, Strada Torino, 50 - 10043
Orbassano (TO)

Inventori designati: Dante Rodolfo MALATTO,
Vladimiro PATRONE

Depositata il: 1° agosto 1997

TO 97A 000703

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai motori a combustione interna ad accensione comandata, del tipo comprendente un basamento, definente almeno un cilindro, una testa cilindri montata sul basamento, sulla cui superficie inferiore è ricavata una cavità definente una camera di combustione associata a ciascun cilindro, ed almeno una luce di aspirazione ed una luce di scarico sfocianti in detta cavità e costituenti le sedi per valvole di aspirazione e di scarico, nonché una candela di accensione associata a ciascuna camera di combustione.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare una particolare disposizione di camera di combustione che presenti simultaneamente vantaggi

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

dal punto di vista di un ridotto ingombro, e dal punto di vista della efficienza di funzionamento.

Secondo l'idea generale di soluzione che forma oggetto della presente invenzione, il motore è caratterizzato dalla combinazione delle seguenti caratteristiche:

- a ciascuna camera di combustione sono associate tre valvole, i cui assi sono situati in posizioni periferiche intorno all'asse del cilindro,

- la candela di accensione di ciascuna camera di combustione è disposta al centro delle suddette tre valvole.

Come risulterà evidente dalla descrizione che segue, la suddetta idea generale di soluzione risulta vantaggiosa sia in quanto di ingombro ridotto, sia in quanto essa facilita nel funzionamento del motore la concentrazione della miscela carburata in prossimità della zona di accensione della candela, garantendo l'assenza di punti caldi, con il risultato di offrire ottime garanzie di efficienza della combustione, con caratteristiche antidetonanti, tollerando alti rapporti di compressione, migliorando il rendimento termodinamico del motore e favorendo la riduzione del consumo di combustibile.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

Occorre notare che in passato sono già state proposte camere di combustione con tre valvole, tipicamente con due valvole di aspirazione ed una valvola di scarico. Solitamente tale soluzione veniva proposta allo scopo di consentire il comando delle valvole con un solo albero a camme posizionato nella testa, mantenendo gli assi delle valvole sostanzialmente paralleli all'asse del cilindro. In tali soluzioni note, tuttavia, venivano previste una o due candele di accensione per ciascuna camera di combustione posizionate perifericamente rispetto all'asse del cilindro, sfruttando lo spazio fra la valvola di scarico e ciascuna valvola di aspirazione. Sono stati realizzati anche motori con due valvole di scarico ed una valvola di aspirazione per ciascuna camera di combustione. Tuttavia, a conoscenza della Richiedente, nessuno in passato ha mai proposto una camera di combustione con solo tre valvole e una candela al centro.

Occorre ancora notare che in passato sono state proposte camere di combustione con due sole valvole diametralmente opposte, oppure con quattro valvole disposte a 90° l'una dall'altra e la candela al centro. Tuttavia tali soluzioni non sono ottimali dal punto di vista dell'economia di fabbricazione e comportano la realizzazione di una camera di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

combustione avente una superficie relativamente irregolare.

Secondo la forma preferita di attuazione dell'invenzione, le tre valvole associate a ciascuna camera di combustione sono costituite da due valvole di aspirazione ed una valvola di scarico. La superficie della cavità nella testa motore definente la camera di combustione è piatta o sagomata a tetto, con due porzioni di superficie inclinate nelle quali sono situate rispettivamente le due luci di aspirazione, da una parte, e la luce di scarico dall'altra. In una sezione perpendicolare all'asse del cilindro le tre luci delle valvole presentano tre profili tangenti internamente al profilo circolare del cilindro con la candela disposta al centro di essi e tangente ad essi. In tale piano di sezione, la camera di combustione presenta un profilo pseudo-triangolare, con vertici arrotondati corrispondenti al profilo locale delle luci di aspirazione e di scarico.

La superficie della camera di combustione risulta quindi di forma molto semplice e regolare, così da compattare e regolarizzare al massimo la superficie lambita dal fronte di fiamma. Il posizionamento centrale della candela fa sì che il fronte di fiamma parta dal centro della camera di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

combustione e si propaghi in modo simmetrico fino ai bordi della camera, sempre incontrando una superficie estremamente regolare.

La particolare forma della camera dà origine ad elevate aree sulle quali in fase di fine compressione si instaura il fenomeno dello "squish" del gas verso la zona centrale della camera di combustione. Infatti, dalla sovrapposizione della pianta triangolare della camera di combustione sulla pianta circolare del cilindro risultano definite tre figure formate ciascuna da un segmento circolare e da una corda, che costituiscono le aree sulle quali lo stantuffo comprime la carica presente nel cilindro e la fa schizzare in zone a pressione inferiore, cioè verso il centro della camera di combustione, trasformando la turbolenza organizzata in fase di aspirazione in una microturbolenza adatta all'innescò e alla propagazione della combustione.

La geometria secondo l'invenzione può essere utilizzata sia su motori con iniezione del combustibile a monte della valvola di aspirazione, ossia del tipo "PFI" (Port Fuel Injection) in terminologia anglosassone, sia su motori con iniezione diretta di benzina in camera di combustione, ossia del tipo GDI (Gasoline Direct

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Injection) in terminologia anglosassone, posizionando l'iniettore di conseguenza.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una visualizzazione prospettica schematica dei vuoti presenti nella testa di un motore a combustione interna secondo l'invenzione, corrispondenti alla camera di combustione e ai condotti di aspirazione e di scarico, con l'aggiunta della candela di accensione e dei gambi delle valvole,

la figura 2 è una vista laterale dell'insieme della figura 1,

la figura 3 è una vista in un piano perpendicolare all'asse del cilindro,

la figura 4 è una vista in sezione secondo la linea IV-IV della figura 3,

la figura 5 è una sezione secondo la linea V-V della figura 2,

la figura 6 è una variante della figura 4,

le figure 7,8 sono una vista in elevazione ed una vista in pianta di un'ulteriore variante,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

la figura 9 è una vista schematica in elevazione, parzialmente sezionata, di un'ulteriore forma di attuazione dell'invenzione, e

la figura 10 illustra una variante della figura 9.

Nei disegni, il numero di riferimento 1 indica schematicamente il basamento del motore a combustione interna ad accensione comandata, comprendente almeno un cilindro 2 nel quale è montato scorrevole uno stantuffo (non illustrato). Sopra il basamento 1 è montata una testa cilindri 3 sulla cui superficie inferiore è ricavata una cavità 4 definente la camera di combustione associata al cilindro 2.

Le figure 1-5 illustrano un esempio di realizzazione in cui la superficie della cavità 4 è sagomata a tetto con due porzioni di superficie sostanzialmente piane 5, 6 (figura 3) inclinate e convergenti verso uno spigolo superiore 7.

Al centro della porzione di superficie 5 sfocia un'unica luce di scarico 8 costituente la sede per una valvola di scarico 9. La luce di scarico 8 definisce l'estremità terminale di un condotto di scarico 10 ricavato nella testa cilindri 3.

Come già indicato, le figure dei disegni annessi corrispondono ad un'illustrazione virtuale della

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

camera di combustione, in cui gli spazi vuoti della testa sono stati rappresentati come parti piene. I disegni non illustrano inoltre in dettaglio la struttura del sistema di distribuzione per il comando delle valvole associate al cilindro, in quanto tali particolarità costruttive possono essere realizzate in un qualunque modo noto e non rientrano nell'ambito della presente invenzione. Inoltre, l'eliminazione di tali dettagli dai disegni rende questi ultimi di più pronta e facile comprensione.

Nella porzione di superficie 6 sfociano due luci di aspirazione 11, 12 costituenti le sedi per due valvole di aspirazione 13, 14 e definenti le estremità terminali di due condotti di aspirazione 15, 16 ricavati nella testa cilindri.

Come visibile nella figura 3, in un piano perpendicolare all'asse del cilindro, i profili delle luci di aspirazione e di scarico 8, 11, 12 sono tangenti internamente al profilo circolare del cilindro 2, e la camera di combustione definita dalla cavità 4 presenta un profilo pseudo-triangolare, con i vertici arrotondati corrispondenti ai profili locali delle suddette tre luci. Secondo l'invenzione, a ciascuna camera di combustione 4 è associata una candela di accensione 18 posta al centro delle tre luci 8, 11, 12 e con un

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

profilo in pianta che, nell'esempio illustrato (figura 3) è sostanzialmente tangente ai tre profili delle suddette luci. Nella disposizione illustrata a titolo di esempio nei disegni annessi, la candela 18 presenta il suo asse disposto parallelamente all'asse del cilindro. Sempre con riferimento alla figura 3, le due luci di aspirazione 11, 12 sono disposte sulla porzione di superficie 6 sopra descritta, simmetricamente ed ai due lati del piano IV-IV, la luce 8 essendo invece disposta al centro della porzione di superficie 5 rispetto a detto piano IV-IV. L'asse della candela 18 giace sul suddetto piano IV-IV (vedere figura 3) ed è molto prossimo allo spigolo 7 della camera di combustione.

Grazie alle particolarità sopra descritte, il motore secondo l'invenzione consente di realizzare simultaneamente vantaggi di ridotto ingombro e di efficienza nel funzionamento.

Il posizionamento centrale della candela fa sì che il fronte di fiamma parta dal centro della camera di combustione e si propaghi in modo simmetrico fino ai bordi della camera, sempre incontrando una superficie estremamente regolare.

La particolare forma della camera dà origine ad elevate aree sulle quali in fase di fine compressione si instaura il fenomeno dello

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

"squish" del gas verso la zona centrale della camera di combustione. Infatti, dalla sovrapposizione della pianta triangolare della camera di combustione sulla pianta circolare del cilindro risultano definite tre figure formate ciascuna da un segmento circolare e da una corda, che costituiscono le aree sulle quali lo stantuffo comprime la carica presente nel cilindro e la fa schizzare in zone a pressione inferiore, cioè verso il centro della camera di combustione, trasformando la turbolenza organizzata in fase di aspirazione in una microturbolenza adatta all'innesco e alla propagazione della combustione.

La geometria secondo l'invenzione può essere utilizzata sia su motori con iniezione del combustibile a monte della valvola di aspirazione, ossia del tipo "PFI" (Port Fuel Injection) in terminologia anglosassone, sia su motori con iniezione diretta di benzina in camera di combustione, ossia del tipo GDI (Gasoline Direct Injection) in terminologia anglosassone, posizionando l'iniettore di conseguenza.

La figura 6 illustra una variante di realizzazione con camera di combustione piatta. In entrambi gli esempi di realizzazione illustrati, il caso preferito è quello in cui due delle tre valvole

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s. r. l.

sono di aspirazione e la terza è di scarico, anche se il caso opposto non è escluso. Le due valvole gemellate presentano preferibilmente i loro assi su un piano parallelo all'asse dell'albero motore, così da consentire di adottare un unico albero a camme per il loro comando.

Naturalmente, fermo restando al principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ad esempio, la camera di combustione può essere ricavata totalmente nel cielo dello stantuffo. Questo caso corrisponderebbe alla soluzione illustrata nella figura 6 qualora l'altezza della cavità 4 si riducesse a zero.

Le figure 7,8 illustrano una variante in cui i condotti di aspirazione e scarico sono tutti rivolti sullo stesso lato della testa cilindri, dove sfociano e si raccordano rispettivamente con i collettori di aspirazione e scarico. I condotti sono più distanziati in prossimità della candela, onde lasciare uno spazio sufficiente per il suo montaggio, per poi riavvicinarsi in prossimità delle sedi valvola. La candela è posta centralmente fra le sedi delle due valvole di aspirazione e della

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

valvola di scarico. L'asse che unisce i centri delle sedi delle due valvole di aspirazione è parallelo all'asse dell'albero motore e gli steli delle due valvole di aspirazione giacciono in un piano parallelo all'albero motore. La camera di combustione può avere una forma a cuore o semplicemente a tetto. Inoltre, le sedi delle valvole di aspirazione giacciono su un piano parallelo all'albero motore. A differenza di quanto illustrato nelle figure 7,8, il suddetto piano contenente tali sedi potrebbe essere anche ortogonale all'asse del cilindro (come nel caso della figura 6).

La figura 9 mostra una variante della figura 7, in cui le valvole di aspirazione 13,14 e la valvola di scarico 9 sono controllate da un unico albero a camme 20. La valvola di scarico 9 è comandata tramite un bilanciere 21 ed una punteria idraulica 22. Le valvole di aspirazione 13,14 sono comandate tramite un bilanciere 23 ed un dispositivo idraulico a controllo elettronico 24 del tipo formante oggetto della domanda di brevetto europeo No. 97830123.2 della stessa richiedente, includente uno stantuffo 25 collegato idraulicamente ad uno stantuffo 26 comandato dal bilanciere 23, tramite una camera in pressione che può essere messa in scarico mediante

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

una elettrovalvola 27. La figura 10 illustra una variante semplificata, priva di elettrovalvola, in cui il collegamento idraulico fra i due stantuffi 25,26 è permanente. Tale soluzione consente anche di escludere totalmente una delle due valvole di aspirazione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Motore a combustione interna ad accensione comandata, comprendente un basamento (1), includente almeno un cilindro (2), una testa cilindri (3) montata sul basamento (1), sulla cui superficie inferiore è ricavata una cavità (4) definente una camera di combustione associata a detto cilindro (2), almeno una luce di aspirazione (11, 12) ed almeno una luce di scarico (8) sfocianti in detta cavità (4) e definenti sedi per valvole di aspirazione e di scarico (9, 13, 14), ed una candela di accensione (18) associata a ciascuna camera di combustione,

detto motore essendo caratterizzato dalla combinazione delle seguenti caratteristiche:

- a ciascuna camera di combustione (4) sono associate tre valvole (9, 13, 14), i cui assi sono situati in posizioni periferiche intorno all'asse del cilindro,

- la candela di accensione (18) di ciascuna camera di combustione (4) è disposta al centro delle suddette tre valvole (9, 13, 14).

2. Motore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che a ciascuna camera a combustione sono associate due valvole di aspirazione (13, 14) ed una valvola di scarico (9).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

3. Motore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la superficie della cavità (4) nella testa (3) definente la camera di combustione è piatta.

4. Motore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la superficie della cavità (4) nella testa (3) definente la camera di combustione è sagomata a tetto, con due porzioni di superficie inclinate (5, 6) nelle quali sono disposte rispettivamente le due luci di aspirazione (11, 12) e la luce di scarico (8).

5. Motore secondo la rivendicazione 3 o 4, caratterizzato dal fatto che in una sezione perpendicolare all'asse del cilindro le tre luci (8, 11, 12) delle valvole presentano profili sostanzialmente tangenti internamente al profilo circolare del cilindro (2) e la candela (18) presenta un profilo sostanzialmente tangente internamente ai profili di dette luci.

6. Motore secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che da un piano perpendicolare all'asse del cilindro, la camera di combustione (4) presenta un profilo pseudo-triangolare con vertici arrotondati corrispondenti al profilo locale delle tre luci di aspirazione e scarico (11, 12, 8).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

7. Motore secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la candela (18) presenta il suo asse sostanzialmente parallelo all'asse del cilindro (2), contenuto in un piano passante per l'asse del cilindro che è piano di simmetria per le due luci di aspirazione, (11, 12), detto asse della candela (18) essendo prossimo ad uno spigolo (7) definito dalle due suddette porzioni di superficie (5, 6) della superficie della cavità (4) definente la camera di combustione.

8. Motore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che le due valvole di aspirazione hanno i loro assi giacenti su un piano parallelo all'asse dell'albero motore e sono comandate da un unico albero a camme.

9. Motore secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto albero a camme comanda le valvole di aspirazione tramite un dispositivo idraulico a controllo elettronico.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Glencarlo NOTARO
N. iscriz. ALBO 258
(la propria e per gli altri)

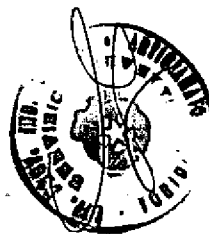


Fig. 2

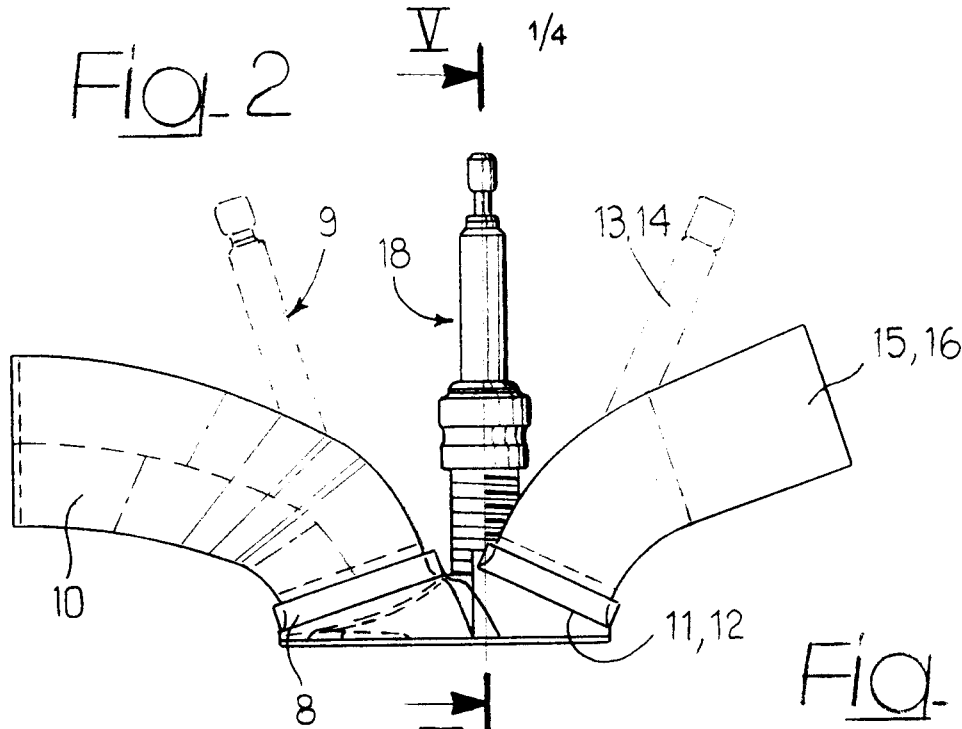


Fig. 1

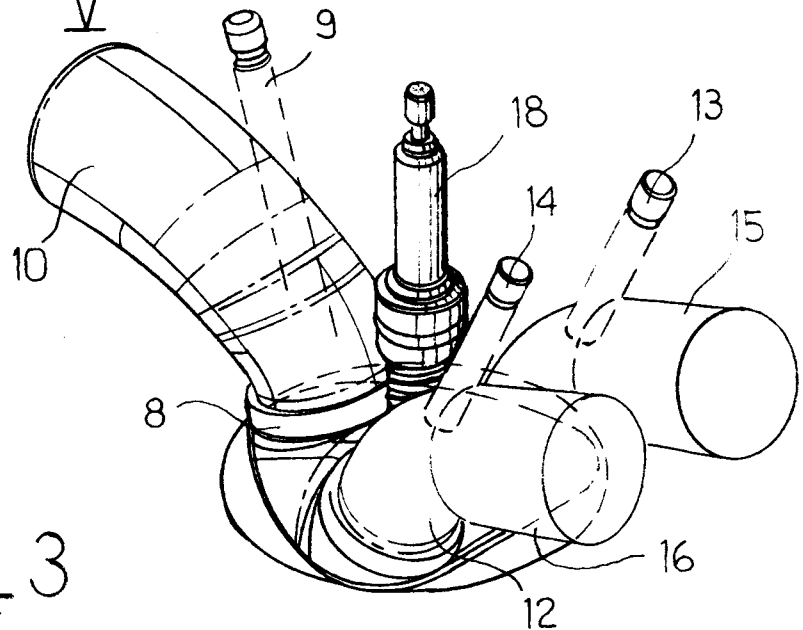
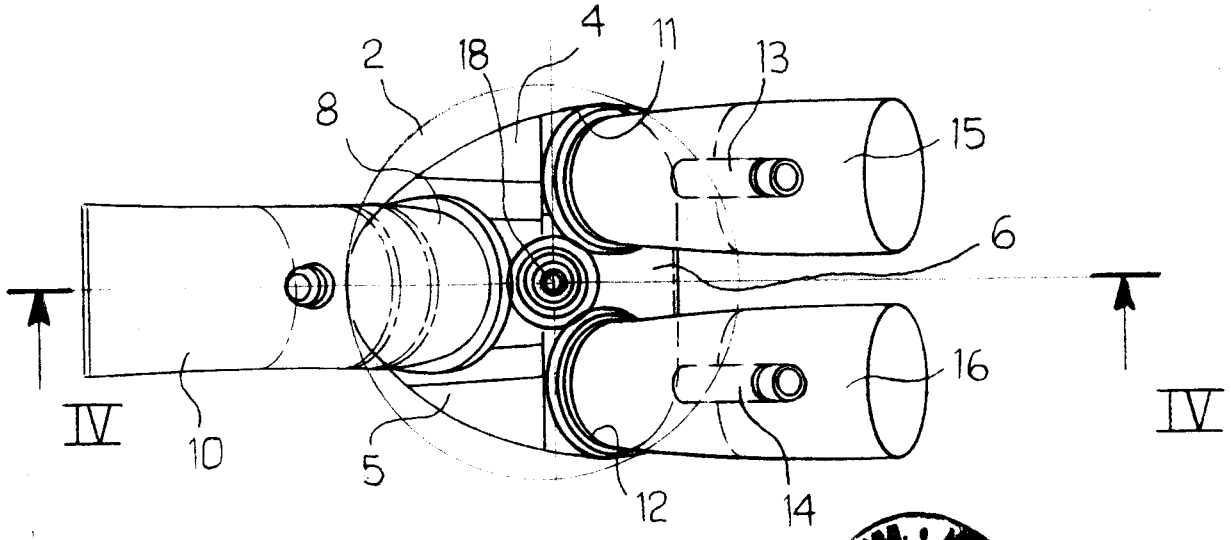


Fig. 3



Ing. Giancarlo NOTARO
 N. iscriz. ALBO 1258
 (In proprio e per gli altri)

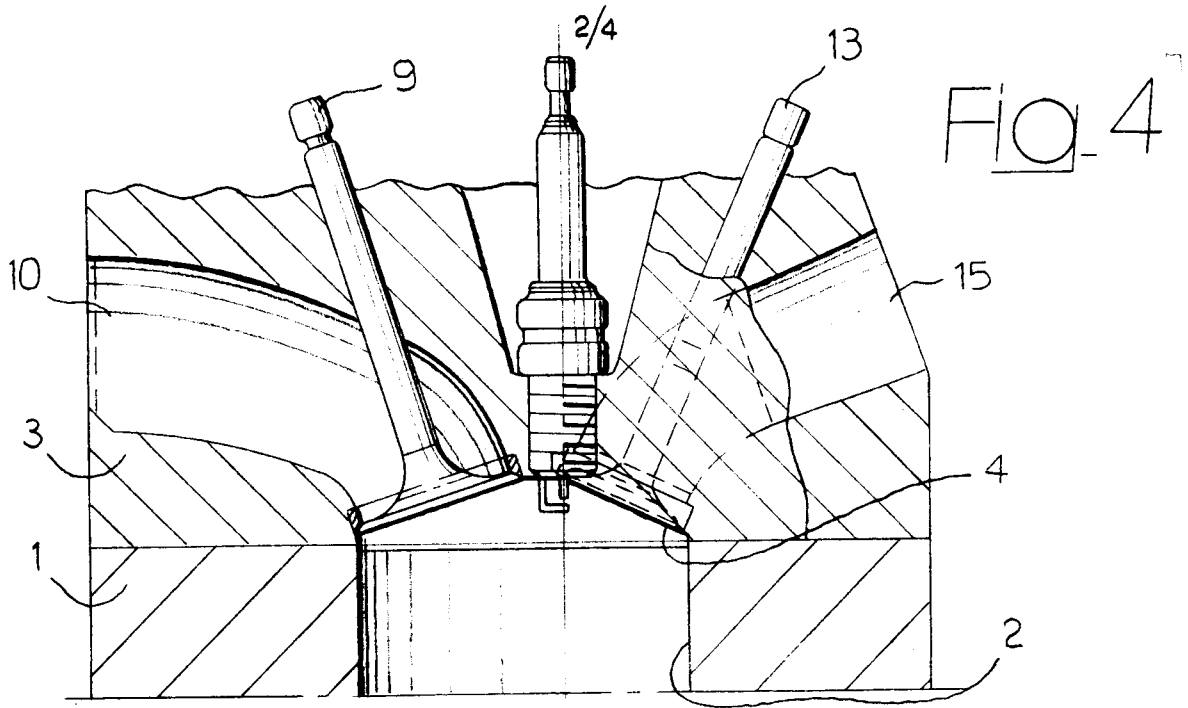


Fig. 4

Fig. 5

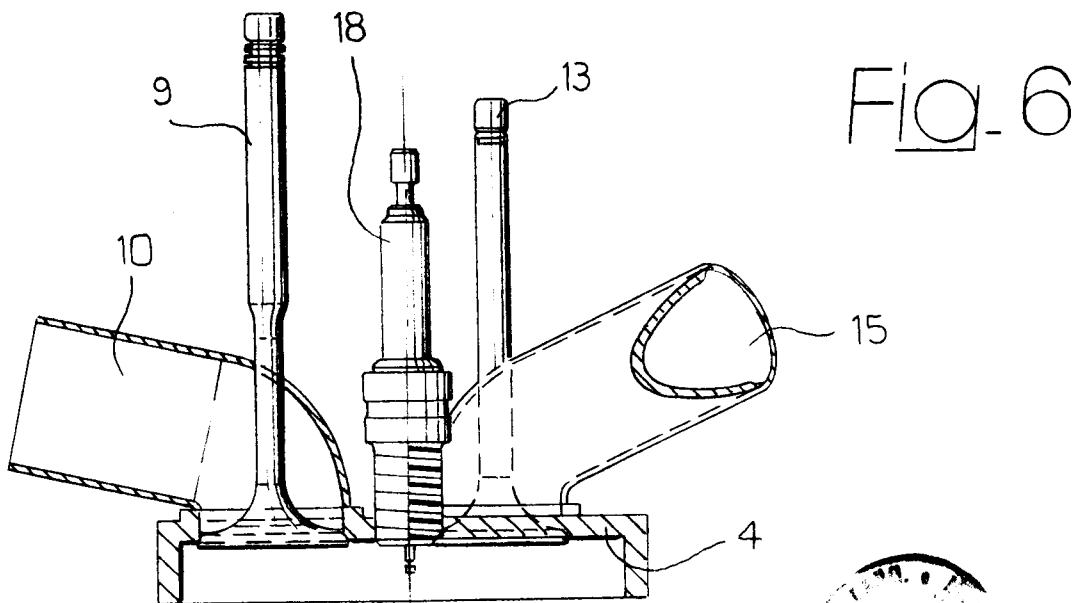
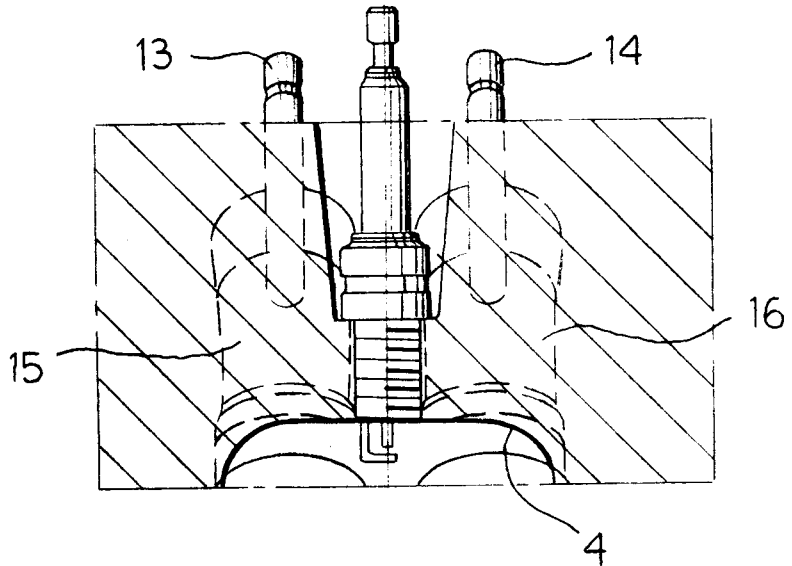


Fig. 6



Fig. 7

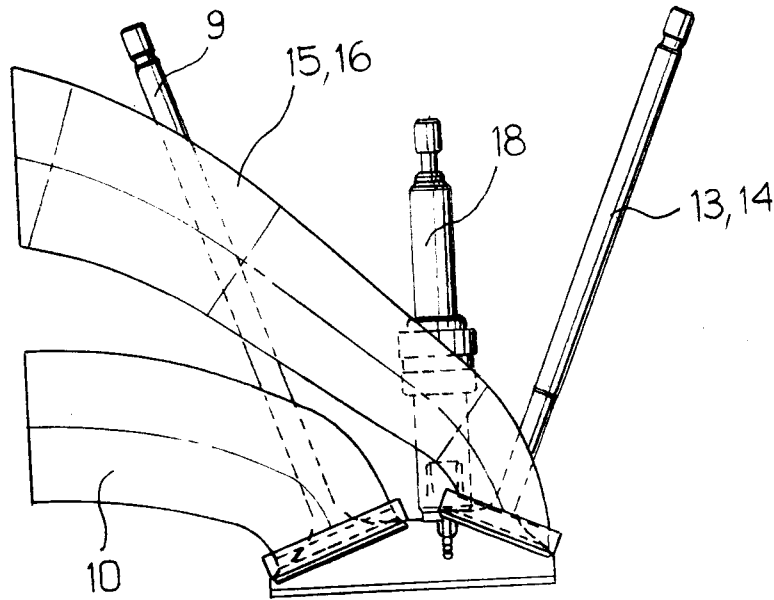


Fig. 8

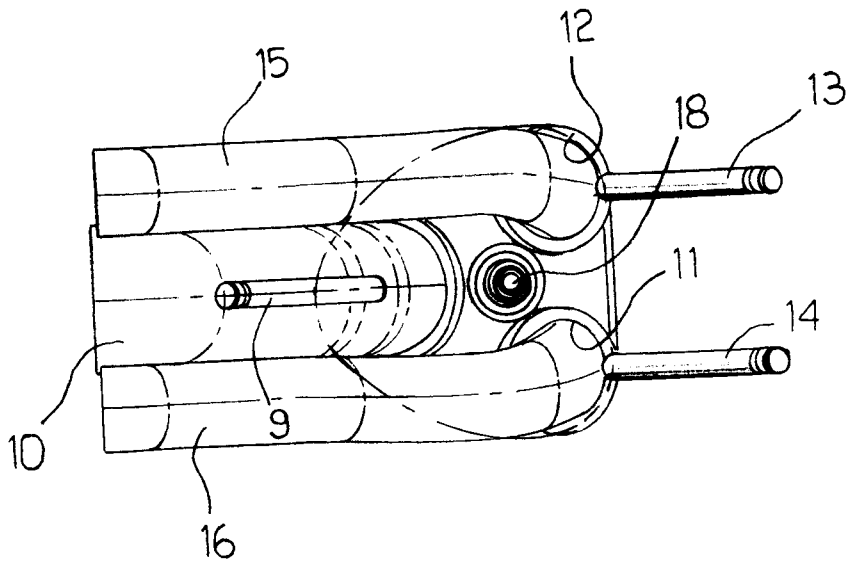


Fig. 9

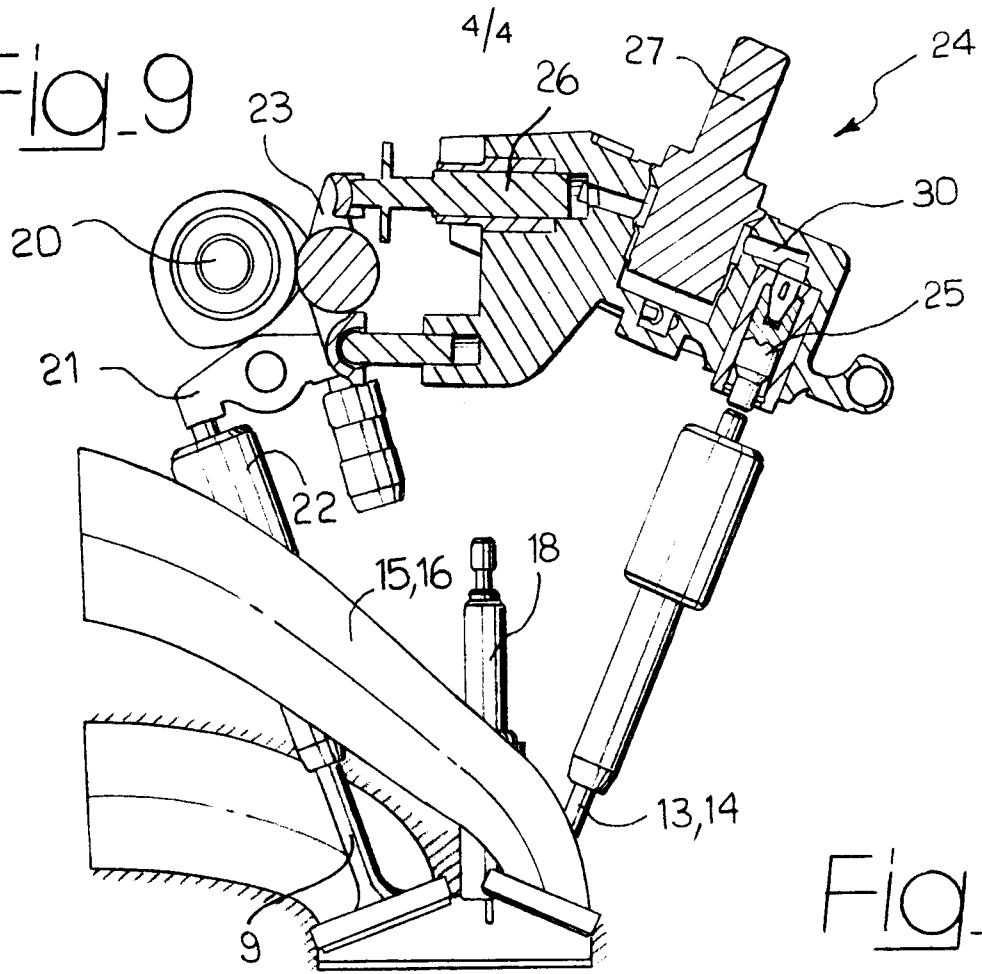
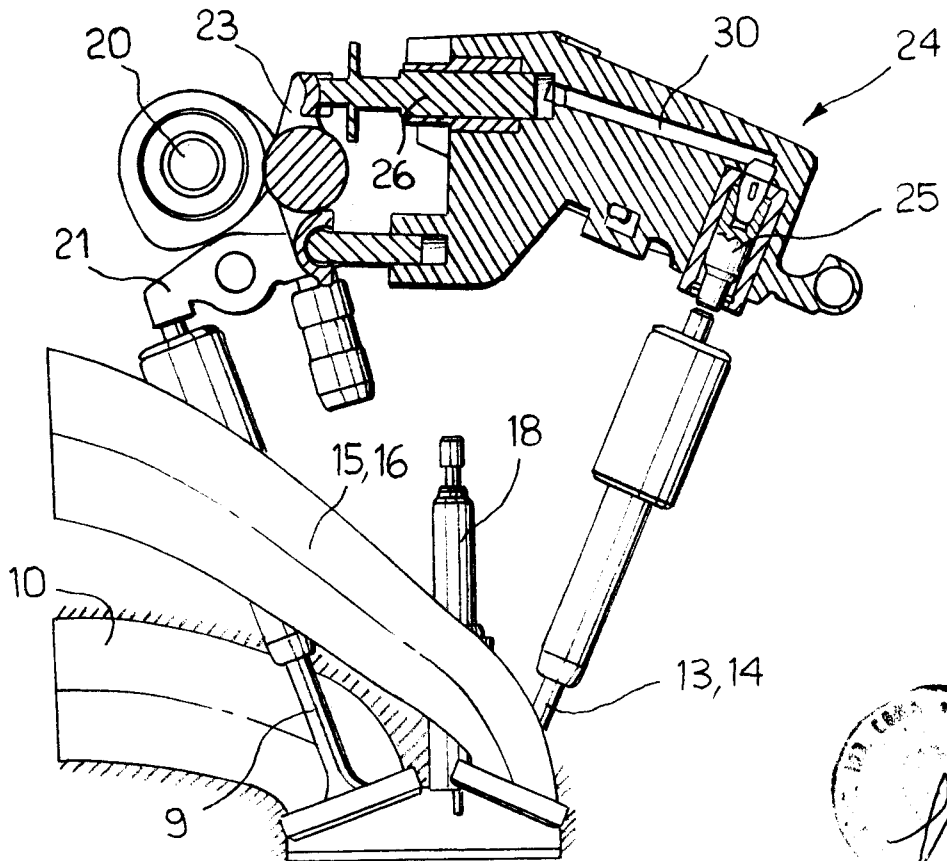


Fig. 10



Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscriz. Albo 039
(In proprio e per gli altri)