



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

DOMANDA NUMERO	101998900679245
Data Deposito	20/05/1998
Data Pubblicazione	20/11/1999

Priorità	134165/97
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	
Priorità	150380/97
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA AD INIEZIONE CON CAMERA DI SUBCOMBUSTIONE
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Motore a combustione interna ad iniezione con camera di subcombustione"

di: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA, nazionalità giapponese, 1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo (GIAPPONE)

Inventori designati: UEDA, Minoru; TSUSHIMA, Yuji; YAMASHITA, Hiroshi; TAKADA, Yoshihiro; NISHIKAWA, Yutaka

Depositata il:

20 MAG. 1998

*** **

70 98A 000425

DESCRIZIONE

SFONDO DELL'INVENZIONE

1. Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un motore a combustione interna ad iniezione di carburante. Più in particolare, la presente invenzione si riferisce ad un motore a combustione interna ad accensione per scintilla avente una camera di subcombustione in cui un gas di miscela con un rapporto aria-carburante adattato ad una condizione di funzionamento del motore in un ampio campo di funzionamento del motore, è alimentato ad una camera di combustione. La quantità di idrocarburi emessi è ridotta, ed il motore ha un elevato rendimento.

2. Descrizione della tecnica di sfondo

E' noto un motore a combustione interna ad iniezione di carburante in cui una camera di subcombustione è disposta in comunicazione con la camera di combustione principale, ed una miscela del carburante e di aria compressa è iniettata in questa camera di subcombustione. Ad esempio, la pubblicazione ufficiale della domanda di Brevetto giapponese a disposizione del pubblico n. HEI 5-195.787 descrive tale motore a due tempi del tipo ad iniezione di carburante.

Nel motore, secondo la figura 1 della pubblicazione ufficiale precedente, una valvola di iniezione di aria e carburante per iniettare la miscela dell'aria compressa e del carburante, ed una candela, sono disposte nella camera di subcombustione. La valvola di iniezione di aria e carburante è provvista di una valvola di commutazione di carburante del tipo a solenoide e di una valvola di commutazione di miscela del tipo a solenoide.

In generale, in tale motore a due tempi ad iniezione di carburante, al momento dell'iniezione della nebbia di carburante dalla valvola di commutazione di miscela, tale operazione di spruzzatura è facilitata dalla pressione dell'aria compressa. Per-

ciò il carburante a concentrazione relativamente elevata è convertito in particelle fini formando un'opportuna configurazione di spruzzatura (condizione di spruzzatura del carburante).

Tuttavia, allo scopo di realizzare una configurazione di spruzzatura desiderabile, l'aria compressa deve essere mantenuta ad una pressione elevata, ad esempio 5 kg/cm² G o più. Più in particolare, la pressione deve essere ulteriormente aumentata nel caso di alimentazione di una grande quantità di carburante. In altre parole, poiché è necessario mantenere la configurazione di spruzzatura desiderabile del carburante, non è facile aumentare la quantità di carburante da alimentare nel caso di assistenza dell'effetto di spruzzatura del carburante con aria compressa a bassa pressione. Inoltre, sono necessarie una pompa dell'aria ad alta pressione ed una pompa di carburante ad alta pressione per assistere la configurazione di spruzzatura del carburante con l'aria compressa a bassa pressione.

E' noto un motore a combustione interna a due tempi ad accensione per scintilla che è provvisto di una camera di subcombustione messa in comunicazione con la camera di combustione principale allo scopo di eseguire un'accensione positiva di una piccola

quantità di carburante in una condizione di funzionamento a carico ridotto, ed il gas di miscela è formato nella camera di subcombustione in una configurazione stratificata da un gas di miscela ricca ad un gas di miscela povera (vedere la pubblicazione di Brevetto giapponese n. Hei 5-195.787).

Nel caso del motore a combustione interna a due tempi descritto nella pubblicazione suddetta, esso presentava uno svantaggio per il fatto che un volume della camera di subcombustione era notevolmente basso rispetto ad un volume della camera di combustione principale, per cui, in una condizione di funzionamento a carico ridotto, era possibile formare una piccola quantità di carburante nella camera di subcombustione in una configurazione stratificata con una distribuzione desiderata del rapporto aria-carburante, benché in una condizione di funzionamento a carico elevato, non potesse essere alimentata una grande quantità di carburante nella camera di subcombustione in modo da poter ottenere un rapporto aria-carburante corretto. Perciò si produceva una combustione irregolare e veniva emessa una grande quantità di idrocarburi.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Costituisce perciò uno scopo della presente

invenzione fornire la tecnologia per migliorare il rendimento di combustione anche quando il carburante è iniettato con aria compressa a bassa pressione nella camera di subcombustione da una valvola di commutazione di miscela.

Per raggiungere lo scopo precedentemente spiegato, l'invenzione propone un motore a combustione interna ad iniezione di carburante che prevede una camera di subcombustione in comunicazione con una camera di combustione principale del motore a combustione interna, e la disposizione di una valvola di commutazione di miscela per iniettare la miscela del carburante e dell'aria compressa nella camera di subcombustione. La camera di subcombustione è realizzata in un materiale avente una conducibilità termica che è inferiore a quella del materiale formante la camera di combustione principale.

Poiché la camera di subcombustione è strutturata con un materiale avente una bassa conducibilità termica, la quantità di calore sviluppata sul lato esterno attraverso la parete della camera di subcombustione è ridotta, e quindi l'interno della camera di subcombustione è mantenuto ad alta temperatura. Perciò la camera di subcombustione mantiene la condizione di riscaldamento da parte del gas di combu-

stione. Poiché la miscela è alimentata alla camera di combustione ad alta temperatura, il carburante nella miscela vaporizza facilmente. Perciò, poiché il carburante è rapidamente vaporizzato anche quando una grande quantità di carburante è spruzzata nella camera di subcombustione con aria compressa a bassa pressione, e le particelle di carburante hanno grandi dimensioni, è possibile realizzare una buona combustione anche con una configurazione di spruzzatura non ottimale, ed è possibile raggiungere un elevato rendimento di combustione. Inoltre, poiché l'accensione è possibile anche quando la dimensione delle particelle del carburante è relativamente grande, l'alzata dell'otturatore della valvola di commutazione di miscela può essere fissata ad un valore relativamente grande.

Inoltre, poiché non è richiesto il miglioramento della qualità della configurazione di spruzzatura allo scopo di spruzzare la grande quantità di miscela nella camera di subcombustione dalla valvola di commutazione di miscela, non è necessario aumentare notevolmente la precisione della valvola di commutazione di miscela senza riferimento all'entità di alzata dell'otturatore. Perciò, il costo della valvola di commutazione di miscela e del sistema di

controllo della valvola può essere ridotto.

Poiché la configurazione di spruzzatura del carburante può essere supportata dall'aria compressa a bassa pressione, è possibile utilizzare una pompa dell'aria a bassa pressione ed una pompa di carburante a bassa pressione. Nel caso di prelievo dell'energia della pompa dell'aria e della pompa di carburante dal motore a combustione interna, poiché ciascuna pompa funziona a bassa pressione, è prelevata soltanto un'energia ridotta e non è applicato un forte carico al motore a combustione interna.

La camera di combustione principale è realizzata in lega di alluminio, e la camera di subcombustione è realizzata in ghisa.

Poiché la camera di subcombustione è realizzata in ghisa avente una bassa conducibilità termica, una piccola quantità di calore è sviluppata sul lato esterno attraverso la parete della camera di subcombustione e come risultato l'interno della camera di subcombustione è mantenuto ad alta temperatura. Inoltre, poiché la camera di combustione principale è realizzata in una lega di alluminio, il motore a combustione interna è leggero. Perciò, benché il motore a combustione interna sia leggero, poiché il carburante è rapidamente vaporizzato se una grande

quantità di carburante è spruzzata nella camera di subcombustione con aria compressa a bassa pressione, è possibile realizzare una buona condizione di combustione con un maggiore rendimento di combustione con la configurazione di spruzzatura anche se non corrisponde alla configurazione ottimale.

La presente invenzione si riferisce inoltre ad un perfezionamento del motore a combustione interna ad accensione per scintilla che è costituito da una camera di subcombustione messa in comunicazione con una camera di combustione principale, da un mezzo di iniezione per iniettare direttamente e ad intermittenza gas di miscela nella camera di subcombustione, e da un mezzo di accensione disposto nella camera di subcombustione. Ognuno dei rapporti dei volumi della camera di subcombustione e della camera di combustione principale è fissato entro un campo tra 2:8 e 6:4.

La presente invenzione è costruita come precedentemente descritto, in modo che un volume della camera di subcombustione non sia fissato con un rapporto, rispetto al volume della camera di combustione principale, talmente più alto, per cui, in una condizione di funzionamento a basso carico in cui una piccola quantità di carburante è alimentata alle

camere di combustione, il gas di miscela con una distribuzione corretta di rapporto aria-carburante è formato nella camera di subcombustione in una configurazione stratificata. L'accensione è eseguita positivamente, la combustione irregolare è evitata e la quantità di idrocarburi emessa è limitata.

In una condizione di funzionamento a carico elevato in cui una grande quantità di carburante è alimentata alle camere di combustione, si forma nella camera di subcombustione un gas di miscela ricca che non produce combustione irregolare, in modo da eseguire una combustione uniforme. Le prestazioni di depurazione dei gas di scarico sono mantenute ad un livello elevato e, nello stesso tempo, è facilmente possibile ottenere una elevata potenza di uscita.

L'invenzione rende possibile eseguire una facile iniezione di gas di miscela con un rapporto aria-carburante corretto nella camera di subcombustione tramite il mezzo di iniezione di gas di miscela vincendo una pressione nella camera di subcombustione durante un periodo di iniezione di gas di miscela.

Inoltre, il gas di miscela nella camera di subcombustione non è agitato con gas che scorre dall'interno della camera di combustione principale, ma

è possibile mantenere una condizione di flusso stratificata del gas. Si evita la combustione irregolare, e, in un campo di funzionamento a carico elevato, tale flusso è sufficientemente miscelato con il flusso di lavaggio che entra dall'interno della camera di combustione principale nella camera di subcombustione per permettere l'ottenimento di un gas di miscela avente un rapporto aria-carburante sostanzialmente uniforme. Il risultato è che si ottiene una condizione di combustione uniforme, viene eseguita una combustione completa, si raggiungono elevate prestazioni di depurazione dei gas di scarico, e il rendimento e la potenza di uscita sono mantenuti ad un livello elevato.

Inoltre, al gas di miscela iniettato nella camera di subcombustione ed alimentato alla camera di combustione principale è applicata una caratteristica direzionale in modo da permettere che venga impedito in anticipo un trafilamento del gas di miscela dalla luce di scarico o dalla valvola di scarico. Nello stesso tempo, è possibile formare la struttura eccentrica ed inoltre il gas di miscela iniettato dal mezzo di iniezione e che scorre dall'interno della camera di subcombustione alla camera di combustione principale è alimentato in un punto vicino al

mezzo di accensione in modo da permettere che venga eseguita una combustione stabile.

Inoltre, l'invenzione è applicata al motore a combustione interna a due tempi in cui avviene facilmente un trafilamento del gas permettendo che un livello di emissione di idrocarburi nei gas di scarico sia ridotto e nello stesso tempo la sua potenza di uscita ed il suo rendimento possano essere migliorati.

Un ulteriore ambito di applicabilità della presente invenzione risulterà evidente dalla descrizione dettagliata fornita nel seguito. Tuttavia si deve comprendere che la descrizione dettagliata e gli esempi specifici, benché indichino forme di attuazione preferite dell'invenzione, sono forniti soltanto a titolo illustrativo, poiché diverse varianti e modifiche rientranti nello spirito e nell'ambito dell'invenzione risulteranno evidenti per i tecnici del ramo da questa descrizione dettagliata.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione sarà compresa in modo più completo dalla descrizione dettagliata fornita nel seguito e dai disegni annessi che sono forniti soltanto a titolo illustrativo, e quindi non sono limitativi della presente invenzione, e nei quali:

la figura 1 rappresenta una vista schematica di un motore a combustione interna con una camera di subcombustione secondo la presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista in sezione trasversale della porzione essenziale intorno alla camera di combustione principale ed alla camera di subcombustione del motore a combustione interna secondo la presente invenzione;

la figura 3 rappresenta una vista in sezione trasversale della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

la figura 4 rappresenta una vista in sezione trasversale del nucleo della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

la figura 5 rappresenta una vista in pianta del nucleo della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

la figura 6 rappresenta una vista in sezione trasversale dello stelo della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

la figura 7 rappresenta una vista in sezione trasversale lungo la linea 7-7 della figura 6;

la figura 8 rappresenta una vista in sezione trasversale lungo la linea 8-8 della figura 6;

la figura 9 rappresenta un diagramma di fun-

zionamento della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

le figure 10(a) e 10(b) mostrano una modifica relativa all'otturatore della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

le figure 11(a) ed 11(b) mostrano una ulteriore modifica relativa all'otturatore della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione;

la figura 12 rappresenta una vista in pianta dall'alto schematica che mostra una forma di attuazione preferita di un motore a combustione interna a due tempi ad accensione per scintilla avente una camera di subcombustione secondo la presente invenzione;

la figura 13 rappresenta una vista in sezione trasversale lungo la linea 13-13 della figura 12;

la figura 14 rappresenta una vista da dietro in sezione longitudinale lungo la linea 14-14 della figura 13;

la figura 15 rappresenta una vista in elevazione laterale ed in sezione longitudinale lungo la linea 15-15 della figura 13;

la figura 16 rappresenta una vista di caratteristica che mostra una fasatura di iniezione di aria

sotto pressione e di carburante nella forma di attuazione preferita illustrata nella figura 12 in funzione di una variazione di una pressione media effettiva indicata;

la figura 17 rappresenta una vista di caratteristica che mostra un livello di emissione di idrocarburi nella forma di attuazione preferita rappresentata nella figura 12 confrontato con un livello di emissione di idrocarburi nel motore a combustione interna secondo la tecnica anteriore in funzione di una variazione di una pressione media effettiva indicata;

la figura 18 rappresenta una vista in elevazione laterale ed in sezione longitudinale che mostra un'altra forma di attuazione preferita della presente invenzione;

la figura 19 rappresenta una vista in elevazione laterale ingrandita ed in sezione longitudinale che mostra una parte sostanziale rappresentata nella figura 18;

la figura 20 rappresenta una vista guardando secondo una freccia 20 nella figura 19;

le figure 21(A)-21(D) rappresentano viste in sezione lungo ciascuna delle linee 21(A)-21(A), 21(B)-21(B), 21(C)-21(C) e 21(D)-21(D) nella figura

19, rispettivamente; e

la figura 22 rappresenta una vista in prospettiva che mostra una parte sostanziale rappresentata nella figura 19.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI ATTUAZIONE

PREFERITE

L'invenzione sarà descritta con riferimento ad una forma di attuazione illustrata nei disegni annessi.

La figura 1 mostra un motore a combustione interna a due tempi ad iniezione di carburante 1 che comprende una camera di combustione ausiliaria 9. Il motore a due tempi può essere montato su una motocicletta del tipo scooter o simili (non rappresentata). Il motore 1 comprende principalmente un basamento 2, un blocco cilindro 3, una testata 4, un albero a gomiti 5, una biella 6, ed uno stantuffo 7.

Il motore 1 comprende inoltre una camera di combustione principale 8 comunicante con la camera di combustione ausiliaria 9 a cui è fissata una valvola di miscela aria-carburante 70. Una valvola principale di iniezione di carburante (iniettore principale) 31 è disposta in un accumulatore 21 sopra la valvola di miscela aria-carburante 70. Un sistema di alimentazione di aria 10 è previsto per la

camera di combustione ausiliaria 9. Il motore 1 comprende inoltre un sistema di alimentazione di aria compressa 20, un sistema di alimentazione di carburante 30, ed un sistema di alimentazione di olio di lubrificazione 40.

Il sistema di alimentazione di aria 10 per la camera di combustione ausiliaria comprende un filtro dell'aria 13 comunicante con una camera di manovella 11 nel basamento 2 attraverso un passaggio di carica di aria 12, una valvola del gas 14 disposta tra parti di monte e di valle del passaggio di carica di aria 12, una valvola ausiliaria di iniezione di carburante (iniettore ausiliario) 15, ed una valvola a lamella 16. Tutti questi organi sono disposti nell'ordine precedente. Quando lo stantuffo 7 si muove verso l'alto mettendo in depressione la camera di manovella 11, l'aria è introdotta nel passaggio di carica di aria 12 attraverso il filtro dell'aria 13 ed è inoltre introdotta nella camera di manovella 11 attraverso la valvola a lamella 16.

La valvola ausiliaria di iniezione di carburante 15 inietta il carburante quando il motore a combustione interna 1 è avviato o quando è necessario olio di lubrificazione.

Il sistema di alimentazione di aria compressa

20 comprende un serbatoio di compensazione 23 comunicante con l'accumulatore 21 attraverso un condotto di aria 22. Il serbatoio di compensazione 23 è collegato al filtro dell'aria 13 attraverso un condotto di scarico di aria 24, una pompa dell'aria 25 ed un condotto di aspirazione di aria 26. In seguito alla rotazione dell'albero a gomiti 5, la pompa dell'aria 25 è azionata in modo da comprimere aria nel filtro dell'aria 13 in modo che l'aria compressa sia alimentata al serbatoio di compensazione 23 e sia quindi trasferita all'accumulatore 21. Una valvola di regolazione della pressione dell'aria 27 è regolata in modo da mantenere l'aria compressa ad una pressione predeterminata nel serbatoio di compensazione 23 e nel condotto di scarico di aria 24. Sono anche previsti un condotto di ritorno di aria 28 ed una valvola di arresto 29.

Il sistema di alimentazione di carburante 30 comprende un serbatoio di carburante 35 che è collegato alle valvole di iniezione di carburante principale ed ausiliaria 31 e 15 attraverso un condotto di iniezione di carburante 32, una pompa di carburante 33 ed un condotto di aspirazione di carburante 34. Durante la rotazione dell'albero a gomiti 5, la pompa di carburante 33 è azionata in modo da alimentare

il carburante dal serbatoio di carburante 35 alle valvole di iniezione di carburante principale ed ausiliaria 31 e 15. Una valvola di regolazione della pressione del carburante 36 è prevista per mantenere il carburante entro il condotto di iniezione di carburante 32 ad una pressione predeterminata, ed è anche previsto un condotto di ritorno di carburante 37.

Il sistema di alimentazione di olio di lubrificazione 40 alimenta olio di lubrificazione a parti scorrevoli del motore 1. Il sistema di alimentazione di olio di lubrificazione 40 comprende un serbatoio di olio di lubrificazione 41, un condotto di olio di lubrificazione 42, una pompa di olio di lubrificazione 43, una valvola di controllo di olio di lubrificazione 44 ed un condotto di alimentazione di olio di lubrificazione 45. In seguito alla rotazione dell'albero a gomiti 5, la pompa di olio di lubrificazione 43 è azionata in modo da fornire alle parti scorrevoli del motore 1 una quantità di olio di lubrificazione determinata dalla valvola di controllo di olio di lubrificazione 44. E' previsto un condotto di ritorno di olio di lubrificazione 46 per riportare l'olio di lubrificazione al serbatoio 41.

Un dispositivo di controllo elettronico 56 è

inoltre previsto sul motore a combustione interna a due tempi 1. Il dispositivo di controllo elettronico 56 utilizza una batteria 55 come alimentatore. Il dispositivo di controllo elettronico 56 riceve segnali di ingresso da un sensore Ne destinato a rilevare il numero di giri dell'albero a gomiti 5, da un sensore di angolo di manovella Ac destinato a rilevare l'angolo di manovella, da un sensore di apertura della valvola del gas Th destinato a rilevare un'apertura di una valvola del gas, da un sensore di temperatura TA destinato a rilevare la temperatura dell'aria ambiente, da un sensore di pressione PB destinato a rilevare la pressione di ingresso a valvole della valvola del gas 14, e da un sensore di temperatura Tw destinato a rilevare la temperatura dell'acqua di raffreddamento del motore.

Il motore è anche provvisto di una candela principale 51 per la camera di combustione principale 8 e di una candela ausiliaria 52 per la camera di combustione ausiliaria 9. Le candele 51, 52 sono rispettivamente provviste di bobine di accensione 53, 54. Un terminale di uscita del dispositivo di controllo elettronico 56 è rispettivamente collegato alle valvole di iniezione di carburante 15, 31, alle bobine di accensione 53, 54 ed alla valvola di con-

trollo di lubrificante 44.

La figura 2 rappresenta una vista in sezione trasversale della parte principale del motore intorno alle camere di combustione principale ed ausiliaria a cui è applicata la presente invenzione. Per semplificare la descrizione, il motore 1 è rappresentato disposto nella direzione della figura 2 (ossia la parte superiore della figura 2 corrisponde alla parte superiore del motore 1).

Nel motore 1, la camera di combustione principale 8 è presente in una parte superiore di un cilindro 3a del blocco cilindro 3 in una posizione opposta ad una luce di scarico (non rappresentata). La camera di combustione ausiliaria 9 è posizionata nella testata 4 in modo da comunicare con la camera di combustione principale 8. La valvola di miscela aria-carburante 70 e la candela ausiliaria 52 sono fissate ad una estremità della camera di combustione ausiliaria 9 allo scopo di iniettare la miscela aria-carburante. La valvola principale di iniezione di carburante 31 è disposta nell'accumulatore 21 sopra la valvola di miscela aria-carburante 70. La candela principale 51 per la camera di combustione principale 8 è fissata alla testata 4.

La testata 4 ha un foro passante 4a formato al

centro del cilindro 3a. Un corpo inferiore 61 è inserito nel foro passante 4b. Un corpo superiore 62 è disposto sul corpo inferiore 61 ed è fissato alla testata 4 insieme con il corpo inferiore 61.

Il corpo inferiore 61 forma uno spazio 61a e comprende una parte di comunicazione 61b che è formata mediante taglio di una parte di una parete del corpo inferiore 61 e che comunica con la camera di combustione principale 8. Il corpo superiore 62 forma uno spazio 62a e ad esso è fissata la candela ausiliaria 52. Gli spazi 61a e 62a comunicano l'uno con l'altro per formare la camera di combustione ausiliaria 9.

I corpi inferiore e superiore 61, 62 formanti la camera di subcombustione 9 sono realizzati in un materiale avente una conducibilità termica che è inferiore a quella del materiale del blocco cilindro 3 e della testata 4 formanti la camera di combustione principale 8. Ad esempio, la camera di combustione principale 8 (blocco cilindro 3 e testata 4) è realizzata in una lega di alluminio, mentre la camera di subcombustione 9 (corpi inferiore e superiore 61, 62) è realizzata in ghisa, ghisa duttile o acciaio colato, eccetera.

Allo scopo di fissare la valvola di miscela

aria-carburante 70 alla parte superiore della camera di combustione ausiliaria 9, un supporto di forma scatolare 63 avente una sommità aperta è fissato ad una estremità superiore del corpo superiore 62. Una bussola di valvola 64 avente una sommità aperta è inserita nel supporto 63. Una flangia 64a della bussola di valvola 64 è disposta sul supporto 63, ed un coperchio 65 è disposto sulla bussola di valvola 64 allo scopo di chiudere la sommità aperta della bussola di valvola 64. Il supporto 63, la flangia 64a ed il coperchio 65 sono fissati utilizzando una vite 66, alloggiando così la valvola di miscela aria-carburante 70 nella bussola di valvola 64.

La valvola di miscela aria-carburante 70 ha il fondo estendentesi attraverso i fondi del supporto 63 e della bussola di valvola 64 in modo che un otturatore 81a fronteggi la camera di combustione ausiliaria 9 (l'estremità superiore dello spazio 62a del corpo superiore 62). La valvola di miscela aria-carburante 70 è fissata con la sua flangia inferiore 79 racchiusa tra un fondo interno del supporto 63 ed una superficie posteriore della bussola di valvola 64, e con la sua estremità superiore inserita in una apertura a gradino 65a su una superficie posteriore del coperchio 65.

Il coperchio 65 ha un foro passante 65b all'estremità superiore dell'apertura a gradino 65a per formare l'accumulatore 21. L'accumulatore 21 è provvisto di una apertura di fissaggio di un condotto 65a su un suo lato. La valvola principale di iniezione di carburante 31 è fissata all'estremità superiore dell'accumulatore 21, mentre un condotto di aspirazione di aria 22 è fissato nell'apertura di fissaggio del condotto 65c, con un O-ring 67 disposto tra il condotto di aspirazione di aria 22 e l'apertura di fissaggio del condotto 65c.

La figura 3 rappresenta una vista in sezione trasversale della valvola di miscela aria-carburante secondo l'invenzione.

La valvola di miscela aria-carburante 70 è una valvola a fungo a solenoide, ed è aperta quando un nucleo 83 è spostato dalla forza magnetica della bobina elettromagnetica 73 allo scopo di spostare assialmente lo stelo di valvola 81 attraverso il nucleo 83.

La valvola di miscela aria-carburante 70 comprende un corpo 71 con cilindri interno ed esterno 71a e 71b. Un rocchetto 72 della bobina è disposto tra i cilindri interno ed esterno 71a e 72b del corpo 71. La bobina elettromagnetica 73 è avvolta in-

torno al rocchetto 72 della bobina. Un coperchio a forma di disco 74 avente un'apertura è fissato alla parte superiore del corpo 71 in modo da coprire il rocchetto 72 della bobina e la bobina elettromagnetica 73. Un cappuccio cilindrico 75 con una flangia si impegna con l'estremità superiore di una parete sporgente del coperchio 74. Il cappuccio 75 presenta una molteplicità di fori di gas 75a formati lungo una sua periferia. Una ghiera adattatrice anulare a filettatura esterna 76 ed una madrevite a gradino 77 racchiudono e fissano per avvitamento il corpo 71 ed il coperchio 74 dai loro lati superiore ed inferiore.

Una sede cilindrica di valvola a gradino 78 è inserita nel cilindro interno 71a in modo da essere in contatto con il fondo del cilindro interno 71a. Una flangia inferiore 79 è fissata per avvitamento nel cilindro interno 71a in modo da portare la sede di valvola 78 in contatto di pressione con il fondo del cilindro interno 71a. Lo stelo di valvola (asta di valvola) 81 con l'otturatore 81a è inserito nel cilindro interno 71a e nella sede di valvola 78 in modo da essere mobile assialmente. Il nucleo 83 si impegna con la sommità dello stelo di valvola 81 ed è fissato mediante un dado 82. Una molla 84 spinge

lo stelo di valvola 81 ed il nucleo 83 nella direzione in cui l'otturatore 81a apre la valvola di miscela aria-carburante 70.

La sede di valvola 78 ha una faccia convergente 78a della sede di valvola. Lo stelo di valvola 81 è formato integralmente con l'otturatore 81a, che ha una superficie superiore convergente 81b. La superficie convergente 81b funge da faccia di valvola, ed entra in contatto e si separa dal contatto con la faccia 78a della sede di valvola allo scopo di aprire e chiudere la valvola di miscela aria-carburante 70. Con questa valvola di miscela aria-carburante 70, la sede di valvola 78 ha un diametro compreso tra 6 e 10 mm, ed una alzata (corsa di apertura/chiusura) L_0 dell'otturatore 81a è compresa tra 0,3 e 0,6 mm, aumentando così l'area di apertura della valvola di miscela aria-carburante 70.

Il nucleo 83 è mobile assialmente in una apertura del rocchetto 72 della bobina sporgente verso l'alto del cilindro interno 71a, ed in una apertura sul coperchio 74. La molla 84 è una molla di richiamo, come una molla in compressione o simili.

Come illustrato nella figura 3, la valvola di miscela aria-carburante 70 comprende inoltre un terminale 85 della bobina elettromagnetica, un anello

di tenuta 86 del terminale, una rondella 88, una sede di molla 89 montata sulla sede di valvola 78, ed O-ring da 91 a 94.

La figura 4 rappresenta una vista in sezione trasversale del nucleo secondo l'invenzione. Il nucleo 83 comprende un mozzo 83a fissato allo stelo di valvola 81 (vedere figura 3), una corona 83b, ed una parte di nucleo 83c, ed è realizzato in un materiale magnetico, come ferro dolce elettromagnetico o simili. Gli organi precedenti sono realizzati come un unico componente.

Il nucleo 83c ha la superficie (almeno la superficie esterna) coperta da una pellicola 97 avente una bassa resistenza di attrito. In particolare, la pellicola 97 è realizzata in una resina del gruppo fluorato, come tetrafluoroetilene (marchio di fabbrica: TEFLON). Un gioco S_1 tra il nucleo 83c coperto dalla pellicola 97, l'apertura 72a del rocchetto 72 della bobina, e l'apertura 74a del coperchio 74, è approssimativamente di 150 μm , in modo che il nucleo 83 possa scorrere assialmente in modo dolce nelle aperture 72a e 74a.

La figura 5 rappresenta una vista in pianta dall'alto del nucleo 83, che mostra una molteplicità di aperture di gas 83d estendentisi attraverso la

nervatura 83b del nucleo 83.

La figura 6 rappresenta una vista in sezione trasversale dello stelo di valvola secondo l'invenzione. Lo stelo di valvola 81 è sostanzialmente tubolare, ed ha una apertura di gas 81c estendentesi vicino all'estremità superiore dell'otturatore 81c, ed una molteplicità di aperture di uscita 81d (vedere figura 8) che si estendono dal fondo dell'apertura di gas 81c sostanzialmente lungo la superficie superiore 81b dell'otturatore 81a.

Lo stelo di valvola 81 è provvisto di guide superiore ed inferiore 81e guidate nell'apertura 78b della sede di valvola tubolare allungata 78, e di uno spallamento 81f che determina una posizione assiale del nucleo 83. Un gioco S_2 tra l'apertura 78a della sede di valvola 78 e le guide 81e è di circa 15 μ m. I giochi S_1 ed S_2 permettono che lo stelo di valvola 81 si muova dolcemente nella direzione assiale senza torsione.

La figura 7 rappresenta una vista in sezione trasversale dello stelo di valvola, lungo la linea 7-7 nella figura 6. Quattro guide 81e sono formate lungo la periferia dello stelo di valvola 81.

La figura 8 rappresenta una vista in sezione trasversale dello stelo di valvola 81, lungo la li-

nea 8-8 nella figura 6. L'apertura di gas 81c è formata al centro dello stelo di valvola 81, e le quattro aperture di scarico 81d sono formate in posizioni spostate dal centro dello stelo di valvola 81. Le aperture di scarico 81d si estendono sostanzialmente sulla superficie superiore 81b dell'otturatore 8a, e sono presenti in posizioni spostate dal centro dello stelo di valvola 81, in modo che la miscela aria-carburante sia iniettata in un flusso a spirale nella camera di combustione ausiliaria 9 (illustrata nella figura 2). Perciò, la miscela aria-carburante nel flusso a spirale può staccare depositi (residui di combustione contenenti carbonio e ceneri) che aderiscono alla sede di valvola 78a, ed alla superficie superiore 81b dell'otturatore 81 quando la miscela aria-carburante brucia.

L'otturatore 81a stesso è fatto ruotare dal flusso a spirale di miscela aria-carburante 70, rimuovendo così depositi aderenti ad esso. Come risultato, è facilmente possibile rimuovere i depositi aderenti alla valvola di miscela aria-carburante indipendentemente da una condizione di combustione nella camera di combustione ausiliaria 9. Inoltre, poiché la miscela aria-carburante è fatta uscire con un flusso a spirale dalle aperture di scarico 81d,

una miscelazione del carburante e dell'aria compressa è favorita, ed il rendimento di combustione è migliorato.

Il funzionamento della valvola di miscela aria-carburante 70 sarà descritto con riferimento alla figura 9.

Con la valvola di miscela aria-carburante 70 chiusa, il carburante G è iniettato nell'accumulatore 21 attraverso la valvola principale di iniezione di carburante 31. L'aria compressa A è alimentata all'accumulatore 21 attraverso il condotto di aria 22. La pressione dell'aria compressa è fissata, ad esempio, ad un valore compreso tra circa 1 e 3 kg/cm²G. In questa condizione, energia elettrica è alimentata al terminale 85 allo scopo di eccitare la bobina elettromagnetica 73, il che provoca la discesa del nucleo 83 a causa della forza magnetica. Come risultato, il nucleo 83 e lo stelo di valvola 81 si muovono insieme verso il basso, per cui l'otturatore 81a si allontana dalla faccia 78a della sede di valvola aprendo la valvola di miscela aria-carburante 70. Successivamente, la miscela aria-carburante M contenente il carburante G e l'aria compressa A nell'accumulatore 21 è iniettata nella camera di combustione ausiliaria 9 (figura 2) attraverso l'apertura

WATSON & TETRA S.p.A.

di gas 81c e le aperture di scarico 81d dello stelo di valvola 81 ed attraverso le aperture di gas 75a sul cappuccio 75, le aperture di gas 83d del nucleo 83, ed il gioco intorno allo stelo di valvola 81.

La ragione per cui la camera di subcombustione 9 è realizzata in un materiale avente una conducibilità termica che è inferiore a quella del materiale formante la camera di combustione principale 8 sarà spiegata con riferimento alla figura 2.

Quando si utilizza una lega di alluminio quale materiale per il blocco cilindro 3 e la testata 4 formanti la camera di combustione principale 8, e si utilizza ghisa quale materiale per i corpi superiore ed inferiore 61, 62 formanti la camera di subcombustione 9, la conducibilità termica (A) della lega di alluminio è circa $175 \text{ kcal/m} \cdot \text{h}^\circ\text{C}$, e la conducibilità termica della ghisa è circa $45 \text{ kcal/m} \cdot \text{h}^\circ\text{C}$.

Poiché la camera di subcombustione 9 è realizzata in ghisa avente una conducibilità termica bassa, la quantità di calore sviluppata sul lato esterno attraverso la parete della camera di subcombustione 9 è ridotta. Come risultato, l'interno della camera di subcombustione 9 è mantenuto ad alta temperatura. Perciò la camera di subcombustione 9 mantiene la condizione di riscaldamento da parte del

gas di combustione. Poiché la miscela è alimentata alla camera di subcombustione 9 ad alta temperatura, il carburante nella miscela è facilmente vaporizzato nella camera di subcombustione. Perciò, poiché il carburante è facilmente vaporizzato anche quando una grande quantità di carburante è iniettata nelle camere di subcombustione con l'aria compressa a bassa pressione, è possibile mantenere una combustione eccellente ed è possibile assicurare un elevato rendimento di combustione anche se non è possibile realizzare la configurazione di spruzzatura ottimale.

Poiché non è richiesto il miglioramento della qualità della configurazione di spruzzatura per iniettare una grande quantità di miscela nella camera di subcombustione 9 dalla valvola di commutazione di miscela 70, non è necessario che la valvola di commutazione di miscela 70 abbia una precisione notevolmente migliorata senza riferimento al valore di alzata dell'otturatore 81a. Perciò è possibile ridurre il costo della valvola di commutazione di miscela 70 e del sistema di controllo della valvola.

Nel seguito, sarà spiegata con riferimento alla figura 10 ed alla figura 11 una modifica della parte intorno all'otturatore 81a. Le figure 10(a) e 10(b) mostrano una prima modifica della parte intor-

no all'otturatore della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione. Una molteplicità di piastre o alette deflettrici 78d sono formate sulla parete interna 78c della sede di valvola 78 nell'area vicino alla superficie 78a della sede di valvola. La miscela nel flusso a spirale proiettato dai fori di espulsione 81d urta contro le piastre deflettrici 78d. Eventuali depositi aderenti o che potrebbero aderire all'area vicino alla valvola con la combustione della miscela possono essere allontanati con la miscela. Inoltre, poiché l'otturatore 81a stesso è fatto ruotare dal flusso a spirale della miscela, la superficie superiore 81b dell'otturatore 81a urta contro le piastre deflettrici 78d e quindi il deposito aderente può essere rimosso.

Le figure 11(a) ed 11(b) mostrano una seconda modifica dell'area intorno all'otturatore della valvola di commutazione di miscela secondo la presente invenzione. E' rappresentata la struttura di una valvola di commutazione di miscela del tipo ad alimentazione dal basso 70 in cui la miscela è alimentata dalla parte intermedia vicino all'otturatore 18a della sede di valvola 78. La valvola di commutazione di miscela 70 secondo questa modifica forma

una molteplicità di piastre o alette deflettrici curve 81g sulla superficie superiore 81b dell'otturatore 81a.

La miscela è deviata dalle piastre deflettrici 81g in modo da scorrere nella forma di un flusso a spirale. Perciò eventuali depositi aderenti o che potrebbero aderire all'area vicino alla valvola a causa dell'effetto di combustione della miscela possono essere allontanati con la miscela nel flusso a spirale.

Nella forma di attuazione precedente, la valvola principale di iniezione di carburante 31 può essere collegata al lato primario della pompa dell'aria 25 per alimentare la miscela di carburante dalla valvola principale di iniezione di carburante 31 e aria compressa alla camera accumulatrice di pressione 21. In questo caso, non è più necessario prevedere la valvola principale di iniezione di carburante 31 sulla camera accumulatrice di pressione 21.

Nella forma di attuazione precedente, poiché la camera di subcombustione è realizzata in un materiale avente una bassa conducibilità termica, una quantità minore di calore è sviluppata sul lato esterno attraverso la parete della camera di subcom-

bustione. Come risultato, l'interno della camera di subcombustione è mantenuto ad alta temperatura. Perciò la camera di subcombustione mantiene una condizione di riscaldamento prodotta dai gas di combustione. Poiché la miscela è alimentata alla camera di subcombustione ad alta temperatura, il carburante contenuto nella miscela può essere facilmente vaporizzato. Di conseguenza, poiché il carburante è rapidamente vaporizzato, se una grande quantità di carburante è iniettata nella camera di subcombustione con aria compressa a bassa pressione, è possibile mantenere una condizione di combustione eccellente ed è anche possibile assicurare un elevato rendimento di combustione anche se la dimensione delle particelle del carburante è grande e la configurazione di spruzzatura non è ottimale. Inoltre, poiché è possibile l'accensione anche quando la dimensione delle particelle del carburante è grande, un valore di alzata dell'otturatore della valvola di commutazione di miscela può essere fissato ad un valore relativamente grande.

Poiché non è necessario migliorare la qualità della configurazione di spruzzatura per iniettare una grande quantità di miscela nella camera di subcombustione dalla valvola di commutazione di misce-

la, non è più necessario che la valvola di commutazione di miscela abbia una precisione notevolmente migliorata senza riferimento al valore di alzata dell'otturatore. Perciò è possibile ridurre il costo della valvola di commutazione di miscela e del sistema di controllo della valvola.

Inoltre, poiché la configurazione di spruzzatura del carburante può essere supportata dall'aria compressa a bassa pressione, è possibile utilizzare una pompa dell'aria o una pompa di carburante a bassa pressione. Nel caso di prelievo della potenza per la pompa dell'aria e la pompa di carburante dal motore a combustione interna, poiché ciascuna pompa è azionata a bassa pressione, è possibile prelevare soltanto una potenza limitata, e al motore a combustione interna non è applicato un carico elevato.

La camera di subcombustione realizzata in ghisa ha una conducibilità termica che è inferiore a quella della camera di combustione principale realizzata in lega di alluminio, e perciò accumula facilmente il calore. Inoltre, poiché la camera di combustione principale è realizzata in una lega di alluminio, il motore a combustione interna è leggero. Perciò, poiché il carburante è rapidamente vaporizzato, anche quando una grande quantità di carbu-

rante è iniettata nella camera di subcombustione con aria compressa a bassa pressione, il carburante è rapidamente vaporizzato. Benché il motore a combustione interna sia leggero, è possibile assicurare una condizione di combustione eccellente, ed è possibile ottenere un elevato rendimento di combustione anche se la configurazione di spruzzatura non è ottimale.

Un'altra forma di attuazione preferita della presente invenzione sarà descritta con riferimento alle figure da 12 a 15. Un motore a combustione interna a due tempi ad accensione per scintilla 101 avente una camera di subcombustione è assemblato integralmente in un gruppo motopropulsore oscillante 0 per una motocicletta del tipo scooter (non rappresentata) insieme con un cambio a variazione continua a cinghia a V 102. Una testata 104 è collegata integralmente alla parte superiore di un blocco cilindro 103 del motore a combustione interna a due tempi ad accensione per scintilla 101. Un basamento di sinistra 105 ed un basamento di destra 106 sono divisi in sezioni destra e sinistra e sono collegati integralmente alla parte inferiore del blocco cilindro 103.

Il basamento di sinistra 105 si estende in una

direzione rivolta all'indietro, ed un involucro del cambio 107 è collegato in modo separabile sul lato esterno sinistro del basamento di sinistra.

Complessivamente, l'involucro del cambio 107 ed il basamento di sinistra 105 formano un involucro per il cambio a variazione continua a cinghia a V 102. Una ruota posteriore 109 è fissata integralmente ad un mozzo della ruota 108 che funge da albero di uscita del cambio a variazione continua a cinghia a V 102. Un albero a gomiti 110 è supportato in modo girevole dal basamento di sinistra 105 e dal basamento di destra 106. La potenza dall'albero a gomiti è trasmessa alla ruota posteriore 109 attraverso il cambio a variazione continua a cinghia a V 102.

Come illustrato nella figura 14, uno stantuffo 112 è inserito in modo scorrevole in un foro di cilindro 111 del blocco cilindro 103 nel motore a combustione interna a due tempi del tipo ad accensione per scintilla 101. Le due estremità di una biella 115 sono imperniate in modo girevole su uno spinotto 113 dello stantuffo 112 e su un bottone di manovella 114 dell'albero a gomiti 110. L'albero a gomiti 110 è azionato in rotazione mentre lo stantuffo 112 sale o scende entro il foro di cilindro 111.

Una camera di subcombustione 117 è disposta in

posizione adiacente ad una camera di combustione principale 116 nella parte superiore del foro di cilindro 111. La camera di subcombustione 117 comunica con la camera di combustione principale 116, come illustrato nella figura 15, ed è realizzata in modo da divergere gradualmente avvicinandosi alla camera di combustione principale 116. Una apertura di comunicazione 117a è spostata eccentricamente rispetto ad un asse della camera di subcombustione 117 verso un lato destro rispetto alla figura 15 in modo da essere in comunicazione con la camera di combustione principale 116. Una candela 136 è montata in corrispondenza dell'apertura di comunicazione 117a, ed una candela 137 è disposta su un lato opposto alla candela 136 in corrispondenza del lato di monte nella camera di subcombustione 117. Le candele possono essere disposte in modo che la candela 137 sia diretta contro la candela 136 ad angolo retto come si vede nella figura 13.

Una parete di incidenza 117b è formata su una linea di prolungamento di un asse della camera di subcombustione 117. La miscela gassosa iniettata dalla valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 incide contro la parete di incidenza 117b in modo da modificare la sua direzione verso la

candela 136.

La valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 è disposta all'estremità superiore della camera di subcombustione 117. Un passaggio di aria in pressione 120 è fissato in modo da essere diretto verso il centro della camera accumulatrice di pressione 119 della valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118.

Come illustrato nella figura 13, una pompa dell'aria 122 a movimento alternativo è fissata alla testata 104. Una puleggia condotta 124 è montata su una estremità destra di un albero a gomiti 123 della pompa dell'aria 122 a movimento alternativo. Come illustrato nella figura 12, una puleggia conduttrice 125 è montata sull'albero a gomiti 110 del motore 101. Una cinghia 126 è disposta intorno alla puleggia condotta 124 ed alla puleggia conduttrice 125. Durante la rotazione dell'albero a gomiti 110, l'albero a gomiti 123 della pompa dell'aria 122 a movimento alternativo è azionato in rotazione. Uno stantuffo (non rappresentato) entro il cilindro 127 della pompa dell'aria 122 a movimento alternativo è azionato con movimento alternativo attraverso la rotazione dell'albero a gomiti 123.

Come illustrato nella figura 13, la testata

104 è provvista di un passaggio di aria in pressione 128 in una direzione che incrocia ad angolo retto l'estremità terminale di una valvola di iniezione di carburante 121. Una prima estremità di un condotto di comunicazione 129 è accoppiata con il passaggio di aria in pressione 128 lungo una linea di prolungamento del passaggio di aria in pressione 128. L'altra estremità del condotto di comunicazione 129 è messa in comunicazione con una camera di mandata 130 della pompa dell'aria 122 a movimento alternativo. L'aria in pressione compressa dalla pompa dell'aria 122 a movimento alternativo è alimentata dalla camera di mandata 130 alla camera accumulatrice di pressione 119 attraverso il condotto di comunicazione 129, il passaggio di aria in pressione 128 ed il passaggio di aria in pressione 120. La valvola a solenoide di iniezione diretta 118 è fatta scattare e, quando la valvola di iniezione di carburante 121 è azionata, il carburante è iniettato dalla valvola di iniezione di carburante 121 nel flusso di aria in pressione che scorre in corrispondenza del passaggio di aria in pressione 120 ad alta velocità verso la camera accumulatrice di pressione 119. L'aria ed il carburante si miscelano in tale passaggio, e la miscela gassosa nella camera accumulatrice di pressio-

PRODOTTORE

ne 119 è forzata a fluire nella camera di subcombustione 117 dalla parte di uscita 118a della valvola a solenoide di iniezione diretta 118.

La valvola a solenoide di iniezione diretta 118 è costituita da un corpo di valvola 131, da un otturatore a fungo 132 inserito in modo scorrevole nel corpo di valvola 131 ed in grado di aprire o chiudere una apertura 118a della valvola a solenoide di iniezione diretta 118, da una molla elicoidale 133 per sollecitare l'otturatore a fungo 132 in una direzione in cui l'apertura 118a della valvola a solenoide di iniezione diretta 118 è chiusa, da un organo di aspirazione magnetica montato in corrispondenza di una prima estremità su una estremità superiore dell'otturatore a fungo 132, e da una bobina di solenoide 135 che aspira l'organo di aspirazione 134 in una direzione rivolta verso il basso durante il suo funzionamento provocando lo scatto della valvola a solenoide di iniezione diretta 118. Quando la bobina di solenoide 135 è alimentata elettricamente in modo da essere azionata, la valvola a solenoide di iniezione diretta 118 mantenuta chiusa viene ora fatta scattare.

La valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 è aperta o chiusa da un segnale di con-

trollo prodotto da un dispositivo di controllo elettronico in corrispondenza di una fasatura di angolo di manovella come illustrato nella figura 16 da una linea continua in corrispondenza di una pressione media effettiva indicata $PMI = K \cdot W / N_e \cdot V_{st}$, in cui W rappresenta la potenza di uscita, N_e rappresenta la velocità di rotazione del motore, V_{st} rappresenta una quantità di scarico del motore, e K rappresenta una costante di proporzionalità che costituisce uno dei parametri variabili di funzionamento del motore 101. La valvola di iniezione di carburante 121 esegue un inizio di iniezione ed un termine di iniezione in corrispondenza di una fasatura di angolo di manovella illustrata nella figura 16 con una linea tratteggiata, tramite il segnale di controllo alimentato dal dispositivo di controllo elettronico.

Le candele 136, 137 sono anche azionate da un dispositivo di controllo elettronico con una fasatura desiderata in corrispondenza della pressione media effettiva indicata PMI , ed una scintilla è generata simultaneamente o in modo non simultaneo.

Una caratteristica di emissione di idrocarburi è indicata nella figura 17 per la forma di attuazione preferita rappresentata nelle figure da 12 a 15. La caratteristica di emissione è compresa tra una

caratteristica C ed una caratteristica D. Il risultato è superiore rispetto ad una caratteristica A per un motore a combustione interna privo di camera di subcombustione, e rispetto ad una caratteristica B per un motore a combustione interna secondo la tecnica anteriore avente una camera di subcombustione con un rapporto $V_1:V_2$ pari a 20:80, in cui V_1 rappresenta il volume della camera di subcombustione e V_2 rappresenta il volume della camera di combustione principale.

Poiché la forma di attuazione preferita rappresentata nelle figure da 12 a 15 è realizzata come precedentemente descritto, l'aria sotto pressione in una camera accumulatrice di pressione 179 è iniettata in una configurazione radiale nella camera di subcombustione divergente 117 dall'apertura 118a della valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 quando la valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 è aperta. Quindi, dopo un intervallo di tempo desiderato, l'aria diventa una miscela gassosa insieme con il carburante iniettato dalla valvola di iniezione di carburante 121 ed è analogamente iniettata in una configurazione radiale nella camera di subcombustione 117.

Come risultato, non vi è una grande quantità

di carburante aderente localmente alle superfici di parete laterale 117c, 117d della camera di subcombustione 117 per cui si previene una combustione irregolare e si previene la produzione di fuliggine.

La miscela gassosa iniettata nella camera di subcombustione 117 entra in contatto con l'elettrodo della candela 137 nella sua parte centrale. Successivamente, la miscela gassosa incide contro la parete di incidenza 117b disposta su una linea di prolungamento dell'asse della camera di subcombustione 117 modificando la sua direzione verso la candela 136, ed il gas entra quindi in contatto con l'elettrodo della candela 136. Il risultato è che la miscela gassosa nella camera di subcombustione 117 può essere accesa positivamente.

Inoltre, la miscela gassosa iniettata nella camera di subcombustione 117 non è iniettata direttamente nella camera di combustione principale 116, ma è arrestata dalla parete di incidenza 117a e rimane su tale parete, con la conseguenza che la miscela gassosa ricca e la miscela gassosa povera si sovrappongono in una forma stratificata in un campo di funzionamento a carico ridotto, ed è facilmente possibile eseguire una combustione laminare.

Come illustrato nelle figure 13 e 14, una luce

di scarico 138 è disposta su un lato opposto ad un lato sul quale è disposta l'apertura di comunicazione 117a della camera di subcombustione 117 (lato destro nella figura 15). Perciò la miscela gassosa che passa dalla camera di subcombustione 117 nella camera di combustione principale 116 attraverso l'apertura di comunicazione 117a non può raggiungere direttamente la luce di scarico 138, ed è possibile evitare in misura sufficiente il trafilamento del gas.

Una luce di lavaggio 139 è disposta su un lato opposto alla luce di scarico 138, e luci di lavaggio addizionali 139 sono disposte sui due lati destro e sinistro della luce di scarico. Poiché una pressione entro la camera accumulatrice di pressione 119 è aumentata dalla pompa dell'aria 122 a movimento alternativo ad un valore superiore ad una pressione nella camera di subcombustione 117, l'aria può essere iniettata energicamente dall'interno della camera accumulatrice di pressione 119 nella camera di subcombustione 117.

Con riferimento ora alle figure da 19 a 22, sarà descritta un'altra forma di attuazione preferita della presente invenzione. Nella forma di attuazione preferita illustrata nelle figure da 19 a 22,

una forma della camera di subcombustione 140 è realizzata in modo da divergere più dolcemente rispetto alla divergenza della camera di subcombustione 117 della forma di attuazione preferita illustrata nelle figure da 12 a 15.

Benché le due superfici di parete laterale 140a, 140b della camera di subcombustione 140 siano realizzate in una forma simmetrica, la superficie di parete anteriore 140c della camera di subcombustione 140 è fortemente inclinata rispetto ad un asse del foro di cilindro 111. Una parete di incidenza 141 sporge in corrispondenza del bordo inferiore della superficie di parete anteriore esterna 140c verso l'elettrodo 136a della candela posteriore 136. Una apertura di comunicazione per realizzare una comunicazione tra la camera di subcombustione 140 e la camera di combustione principale 116 è posizionata vicino alla candela 136. Una forma pratica in sezione trasversale della camera di subcombustione 140 è realizzata come illustrato nelle figure 21(a)-21(d). La forma in corrispondenza della parte superiore della camera di subcombustione 140 è conica. Le superfici di parete destra e sinistra 140a, 140b e la superficie di parete posteriore 140d diventano superfici piramidali procedendo verso il basso e sol-

tanto la superficie di parete anteriore 140c mantiene la sua superficie conica.

Inoltre, i due lati destro e sinistro 142a, 142b dell'apertura di comunicazione 142 sporgono ulteriormente verso il basso dalla parete di incidenza 141 come illustrato nelle figure 20 e 21a-21d. L'apertura di comunicazione 142 è realizzata sotto forma di un cerchio sostanzialmente allungato. Il flusso gassoso nell'aria sotto pressione o nella miscela gassosa iniettata dalla valvola a solenoide di iniezione di gas di miscela 143 scorre lungo le due superfici di parete laterale 140a, 140b della camera di subcombustione 140 seguendo le linee tratteggiate (a) e (b) nella figura 22. Il flusso gassoso lungo la superficie di parete anteriore 140c della camera di subcombustione 140 segue una linea tratteggiata (c), ed il flusso gassoso lungo la superficie di parete posteriore 140d della camera di subcombustione 140 segue la linea tratteggiata (d).

La valvola a solenoide di iniezione di gas di miscela 143 ha una struttura che è sostanzialmente simile a quella della valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118. La valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 118 è disposta lungo un asse del foro di cilindro 111 sopra la camera di

subcombustione 140. L'estremità terminale del passaggio di aria in pressione 147 sbocca in corrispondenza della camera accumulatrice di pressione 146 che mette in comunicazione la valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 143 con la valvola di iniezione di carburante 145. L'estremità di base del passaggio di aria in pressione 147 è collegata ad una pompa di pressurizzazione di aria attraverso un condotto di collegamento ed un serbatoio di compensazione. Aria pressurizzata a pressione costante è sempre presente entro la camera accumulatrice di pressione 146. La valvola di iniezione di carburante 145 è azionata durante una condizione di scatto della valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 143 in modo da iniettare carburante.

La candela 136 è disposta in corrispondenza della superficie di parete posteriore 140d della camera di subcombustione 140, e la candela 137 è disposta sulla superficie di parete laterale destra 140b della camera di subcombustione 140.

Il rapporto $V_1:V_2$ nella forma di attuazione preferita rappresentata nelle figure da 18 a 22 ha una caratteristica simile ad una caratteristica di emissione C (o D) di idrocarburi nella figura 17, rispetto al rapporto $V_1:V_2$ nella forma di attuazione

preferita rappresentata nelle figure da 12 a 15.

La forma di attuazione preferita rappresentata nelle figure da 19 a 22 è provvista della parete di incidenza 141 nello stesso modo della forma di attuazione preferita rappresentata nelle figure da 12 a 15.

In una condizione di funzionamento a carico ridotto, la miscela gassosa iniettata nella camera di subcombustione 140 è disposta in una configurazione stratificata con miscele gassose di concentrazioni differenti, e si esegue una combustione stabile della carica stratificata.

Inoltre, poiché l'apertura di comunicazione 142 è spostata eccentricamente dall'asse sia della camera di combustione principale 116 sia della valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 143 verso la candela 136, quasi tutta la miscela gassosa iniettata dalla valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 143 scorre lungo (c) e (d), in contatto con l'elettrodo 136a della candela 136. La miscela gassosa iniettata dalla valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa 143 scorre lungo le superfici di parete destra e sinistra 140a, 140b e lungo le superfici laterali destra e sinistra del foro di cilindro 111 su un lato rivolto verso il

basso della camera di combustione principale 116. Il flusso si inverte quindi sulla superficie superiore dello stantuffo 112, e sale raggiungendo l'elettrodo 136a della candela 136. La miscela gassosa che scorre lungo la superficie di parete laterale destra 140b entra in contatto con l'elettrodo 137a della candela 137, con il risultato che è presente una miscela gassosa accendibile vicino agli elettrodi 136a, 137a delle candele 136, 137, e diventa possibile una combustione stabile della carica stratificata.

Inoltre, poiché l'apertura di comunicazione 142 è formata su lati destro e sinistro in una forma circolare allungata, il flusso di miscela gassosa lungo le superfici di parete destra e sinistra 140a, 140b della camera di subcombustione 140 non incide sulla parete di incidenza 141, ma raggiunge la parte più bassa della camera di combustione principale 116 lungo le superfici laterali destra e sinistra del foro di cilindro 111, ed è invertito sulla superficie superiore dello stantuffo 112 generando un flusso vorticoso in una direzione longitudinale e eseguendo una sufficiente sostituzione di gas.

Inoltre, la miscela gassosa iniettata dalla valvola a solenoide di iniezione di miscela gassosa

143 scorre verso la candela 136 e non scorre verso la luce di scarico 138, con la conseguenza di evitare in misura sufficiente il trafilamento del gas.

Avendo così descritto l'invenzione, sarà ovvio che essa può essere variata in molti modi. Tali varianti non devono essere considerate come uno scostamento dallo spirito e dall'ambito dell'invenzione, e tutte le modifiche che saranno ovvie per un tecnico del ramo devono essere incluse nell'ambito delle rivendicazioni seguenti.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Motore a combustione interna ad iniezione di carburante che prevede una camera di subcombustione in comunicazione con una camera di combustione principale del motore a combustione interna e che monta una candela ed una valvola di commutazione di miscela per iniettare una miscela di carburante ed aria compressa nella camera di subcombustione suddetta, in cui la camera di subcombustione suddetta è realizzata in un materiale avente una conducibilità termica che è inferiore a quella di un materiale formante la camera di combustione principale suddetta.

2. Motore a combustione interna ad iniezione di carburante secondo la rivendicazione 1, in cui la camera di combustione principale suddetta è realizzata in una lega di alluminio, e la camera di subcombustione suddetta è realizzata in ghisa.

3. Motore a combustione interna ad iniezione di carburante, comprendente:

una camera di combustione principale realizzata in un primo materiale;

una camera di subcombustione realizzata in un secondo materiale, in comunicazione con la camera di combustione principale suddetta;

una valvola di commutazione di miscela per iniettare una miscela di carburante ed aria compressa nella camera di subcombustione suddetta, e

una candela nella camera di subcombustione suddetta, per accendere la miscela suddetta;

in cui il primo materiale suddetto formante la camera di combustione principale suddetta ha una conducibilità termica che è inferiore ad una conducibilità termica del secondo materiale suddetto formante la camera di subcombustione suddetta.

4. Motore a combustione interna ad iniezione di carburante secondo la rivendicazione 3, in cui la camera di combustione principale suddetta è realizzata in una lega di alluminio, e la camera di subcombustione suddetta è realizzata in ghisa.

5. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla, comprendente:

una camera di combustione principale avente un primo volume;

una camera di subcombustione avente un secondo volume, in comunicazione con la camera di combustione principale suddetta;

un dispositivo di iniezione per iniettare ad intermittenza carburante direttamente nella camera di subcombustione suddetta; e

un dispositivo di accensione disposto nella camera di subcombustione suddetta per accendere il carburante suddetto;

in cui un rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è fissato entro un campo tra 2:8 e 6:4.

6. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 5, in cui il dispositivo di iniezione suddetto è un dispositivo di iniezione di miscela gassosa, in cui il dispositivo di iniezione di miscela gassosa suddetto comprende una camera accumulatrice di pressione adiacente alla camera di subcombustione suddetta e nella quale è introdotta aria sotto pressione, una valvola per mettere in comunicazione la camera accumulatrice di pressione suddetta con la camera di subcombustione suddetta, ed una valvola di iniezione di carburante per iniettare carburante nella camera accumulatrice di pressione suddetta.

7. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 6, in cui la camera di subcombustione suddetta è disposta su un asse di un foro di cilindro del motore suddetto, il dispositivo di iniezione suddetto è disposto sull'asse suddetto del foro di cilindro suddetto del

motore suddetto, e la camera di combustione principale suddetta è spostata eccentricamente dall'asse del foro di cilindro suddetto verso un suo lato.

8. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 7, in cui un centro di una apertura di comunicazione per mettere in comunicazione la camera di combustione principale suddetta con la camera di subcombustione è posizionato sostanzialmente su una linea che collega un centro della camera di combustione principale suddetta ad un centro della camera di subcombustione, e l'apertura di comunicazione suddetta è diretta sostanzialmente ad angolo retto rispetto ad un asse della camera di combustione principale suddetta e della camera di subcombustione suddetta.

9. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 8, in cui il motore a combustione interna suddetto è un motore a combustione interna a due tempi.

10. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 9, in cui il rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è approssimativamente 4:6.

11. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 5, in cui la ca-

mera di subcombustione suddetta è disposta su un asse di un foro di cilindro del motore suddetto, il dispositivo di iniezione suddetto è disposto sull'asse suddetto del foro di cilindro suddetto del motore suddetto, e la camera di combustione principale suddetta è spostata eccentricamente dall'asse del foro di cilindro suddetto verso un suo lato.

12. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 11, in cui un centro di una apertura di comunicazione per mettere in comunicazione la camera di combustione principale suddetta con la camera di subcombustione è posizionato sostanzialmente su una linea che collega un centro della camera di combustione principale suddetta ad un centro della camera di subcombustione, e l'apertura di comunicazione suddetta è diretta sostanzialmente ad angolo retto rispetto ad un asse della camera di combustione principale suddetta e della camera di subcombustione suddetta.

13. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 12, in cui il motore a combustione interna suddetto è un motore a combustione interna a due tempi.

14. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 13, in cui il

rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è approssimativamente 4:6.

15. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 5, in cui un centro di una apertura di comunicazione per mettere in comunicazione la camera di combustione principale suddetta con la camera di subcombustione è posizionato sostanzialmente su una linea che collega un centro della camera di combustione principale suddetta ad un centro della camera di subcombustione, e l'apertura di comunicazione suddetta è diretta sostanzialmente ad angolo retto rispetto ad un asse della camera di combustione principale suddetta e della camera di subcombustione suddetta.

16. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 15, in cui il motore a combustione interna suddetto è un motore a combustione interna a due tempi.

17. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 16, in cui il rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è approssimativamente 4:6.

18. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 5, in cui il motore a combustione interna suddetto è un motore a

combustione interna a due tempi.

19. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 18, in cui il rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è approssimativamente 4:6.

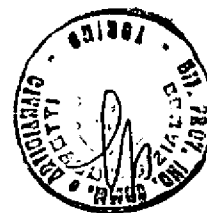
20. Motore a combustione interna ad accensione per scintilla secondo la rivendicazione 5, in cui il rapporto tra il secondo volume suddetto ed il primo volume suddetto è approssimativamente 4:6.

PER TRADUZIONE CONFORME

PER PROCURA



Ing. Paolo CIAN
N. Iscritt. ALBO 565
(in proprio e per gli altri)



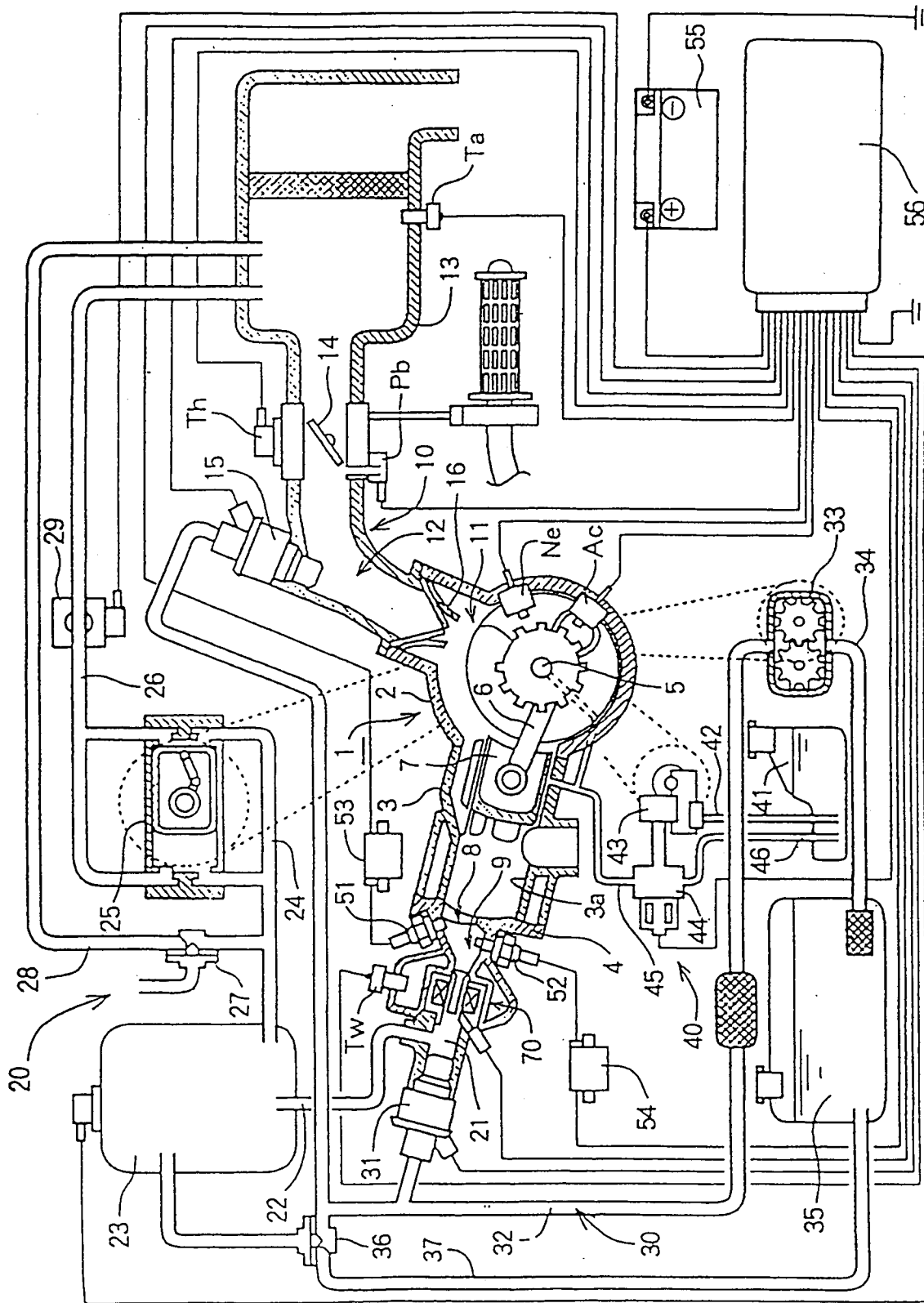


Fig. 1

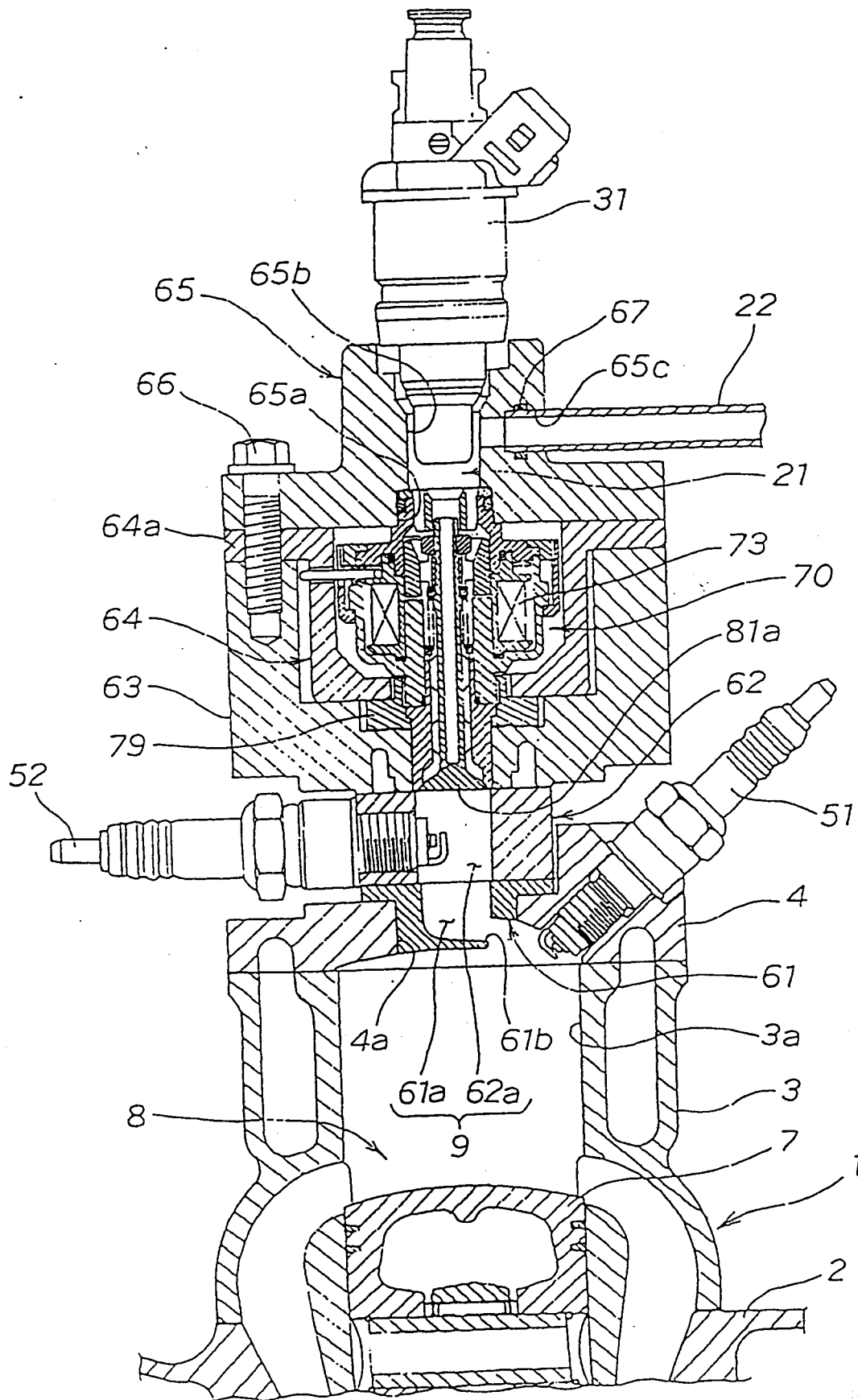
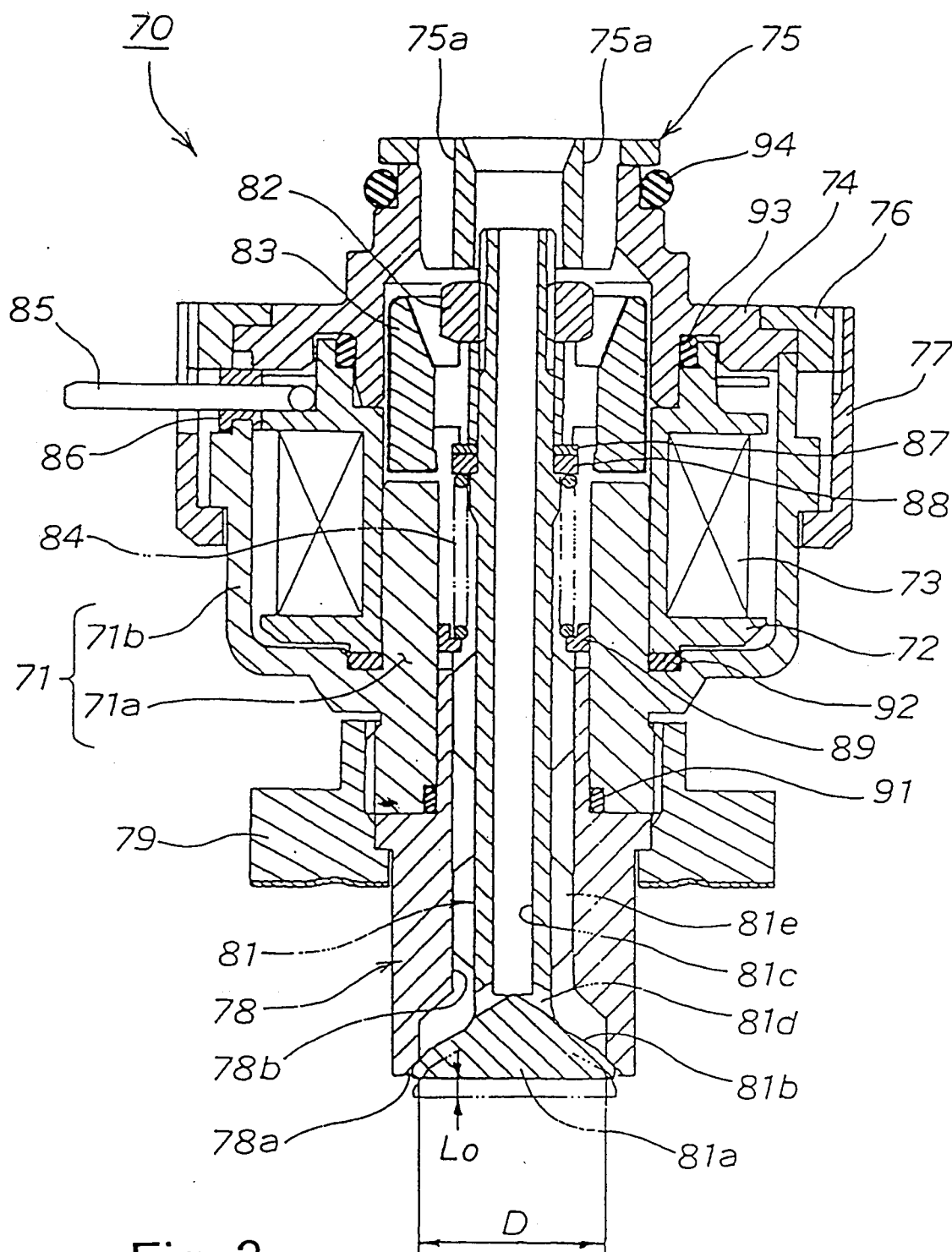


Fig. 2



Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Ing. Paolo CIAN
N. Iscriz. ALBO 565
~~per proprio e per gli altri~~.

[Handwritten signature]

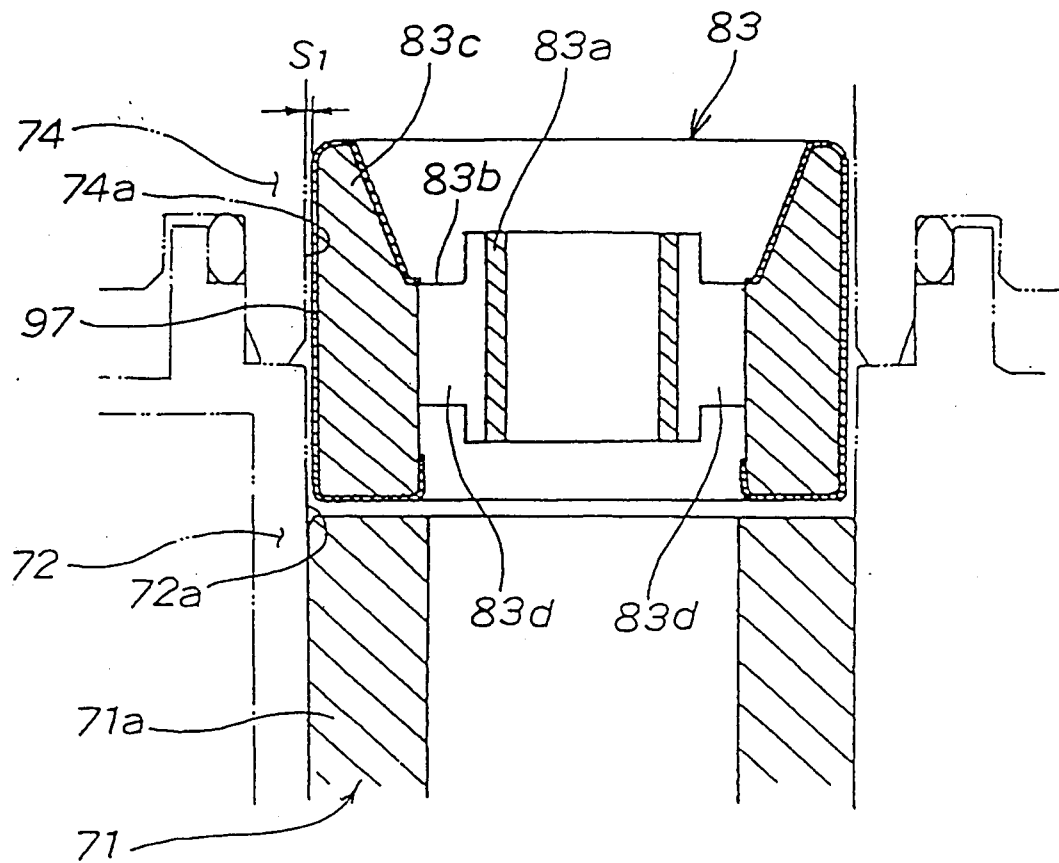


Fig. 4

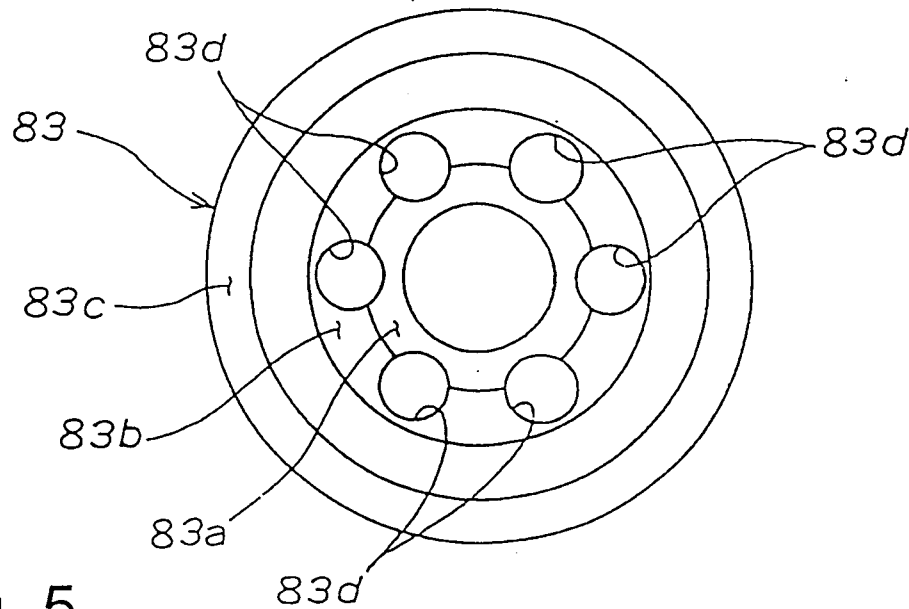


Fig. 5



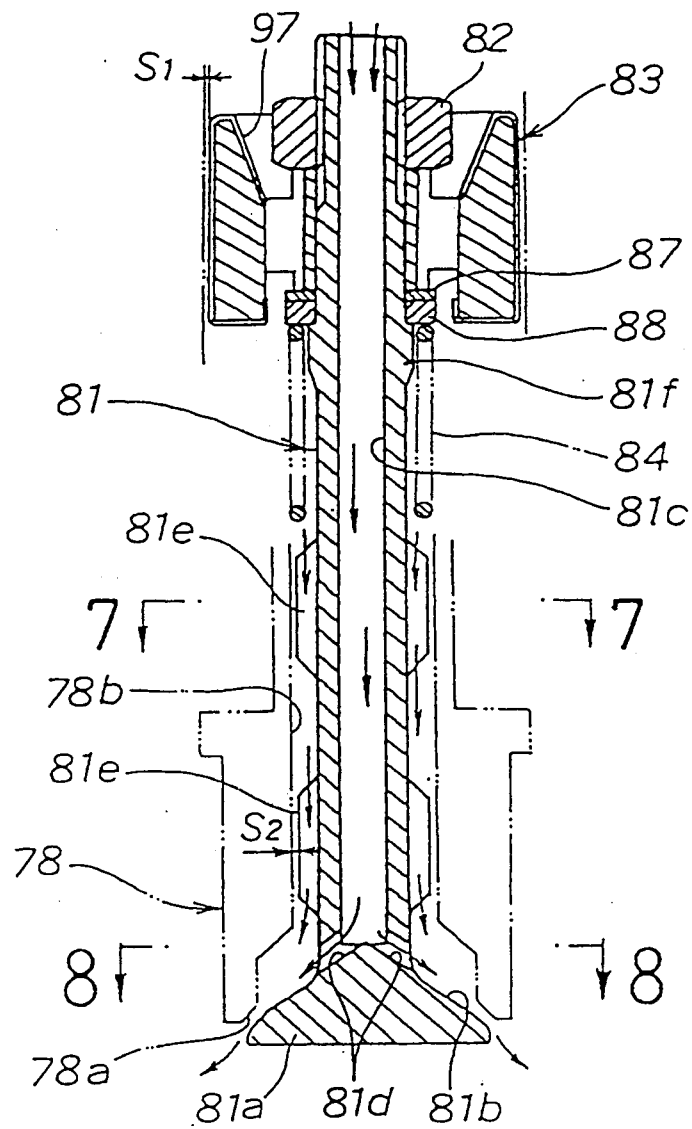


Fig. 6

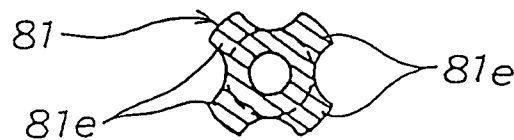


Fig. 7

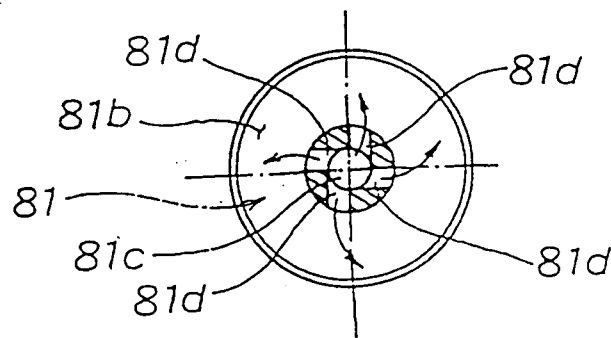


Fig. 8

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

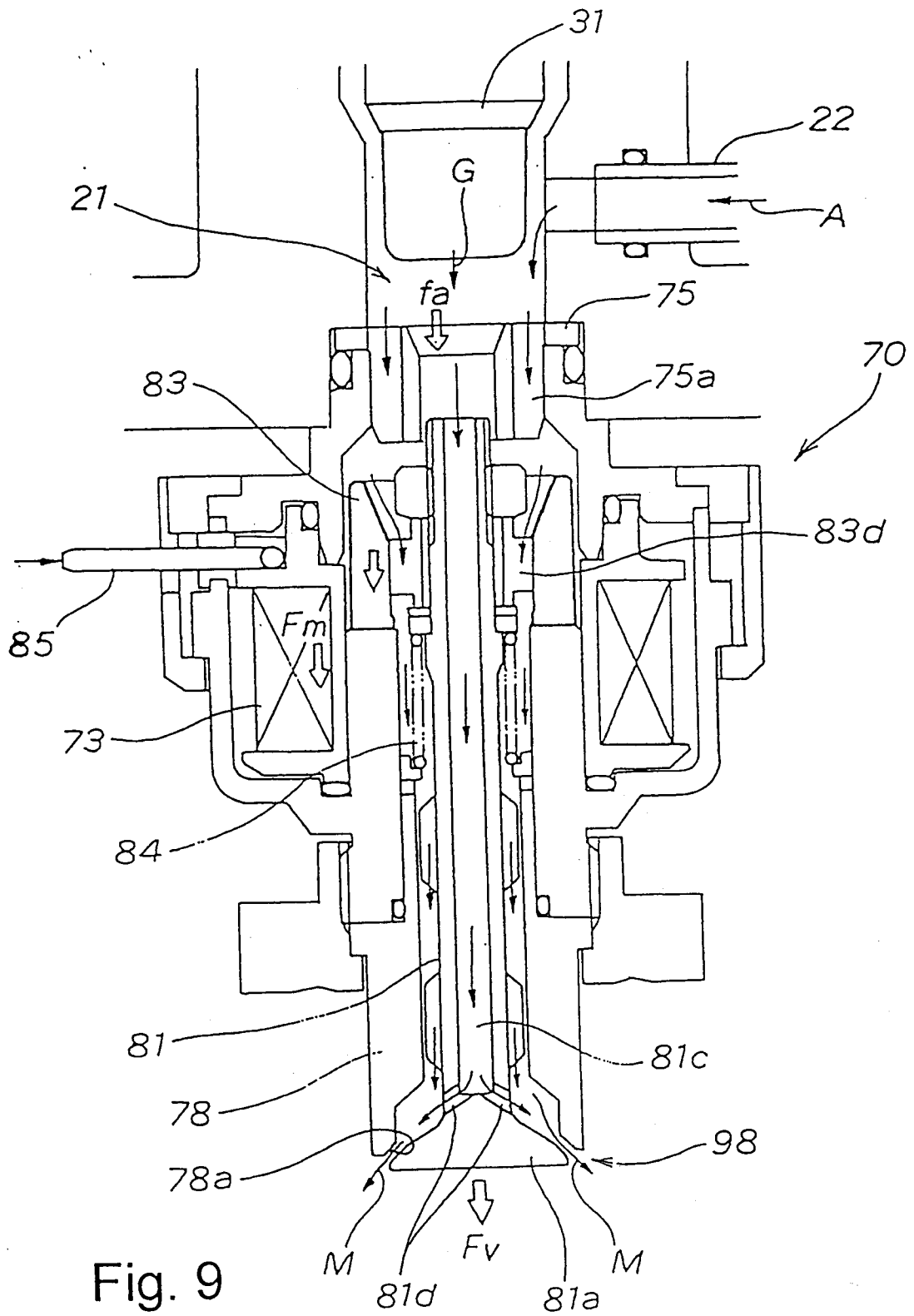


Fig. 9

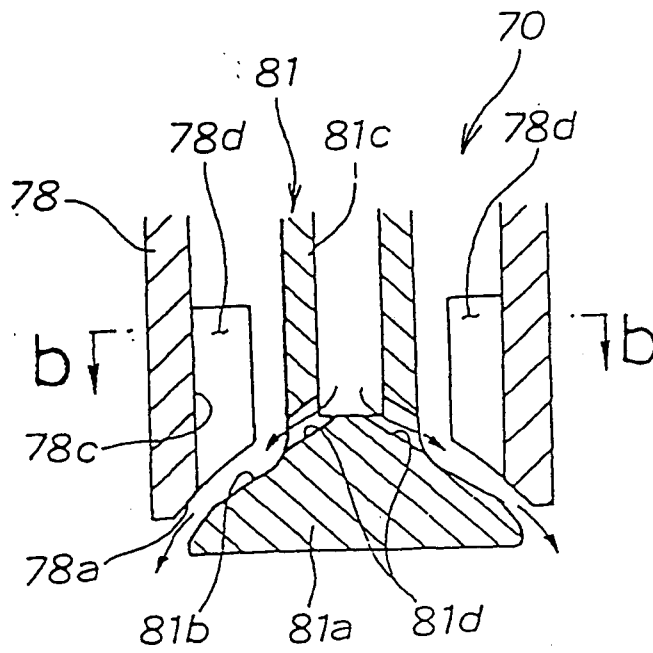


Fig. 10(a)

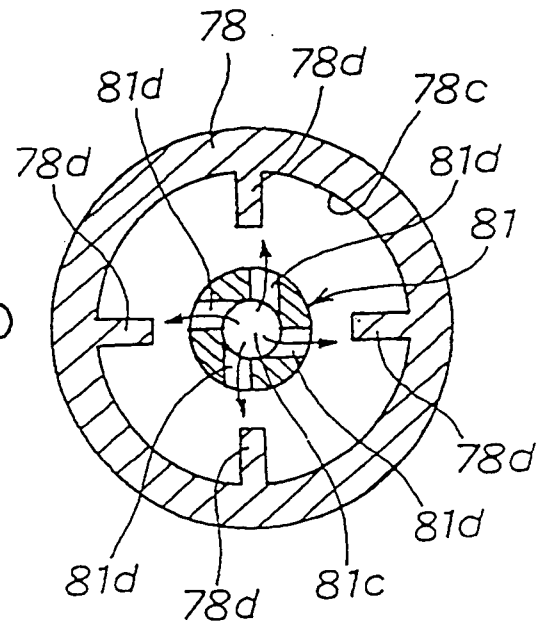


Fig. 10(b)

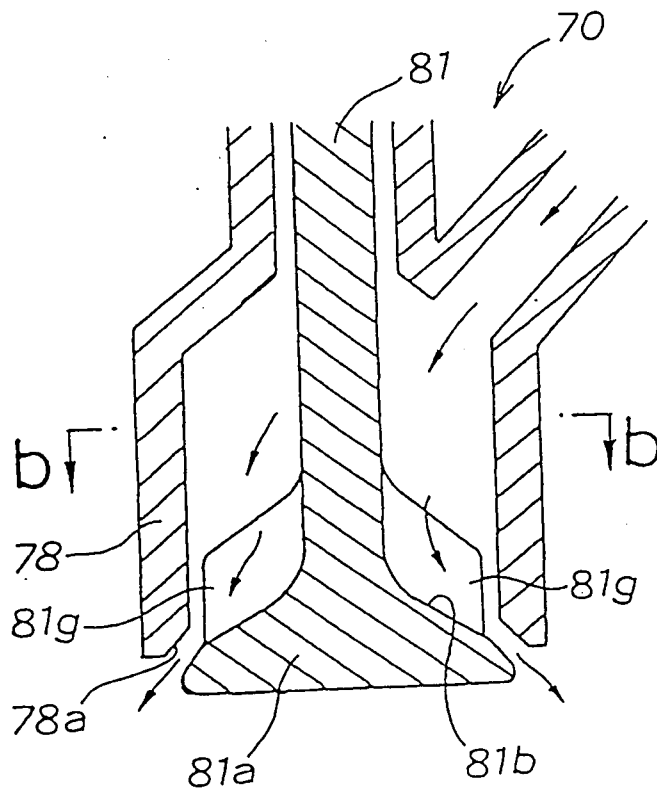


Fig. 11(a)

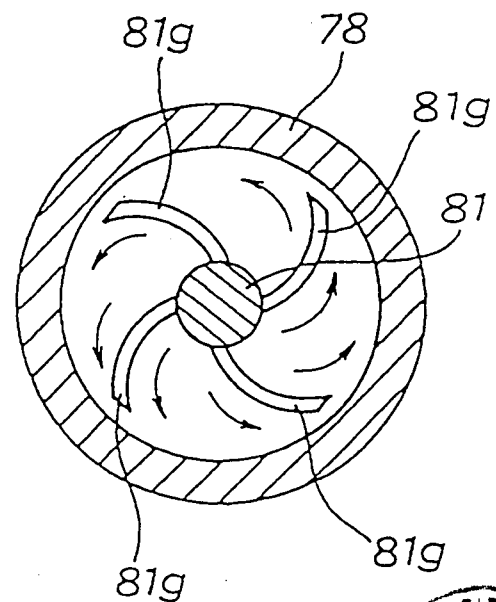


Fig. 11(b)

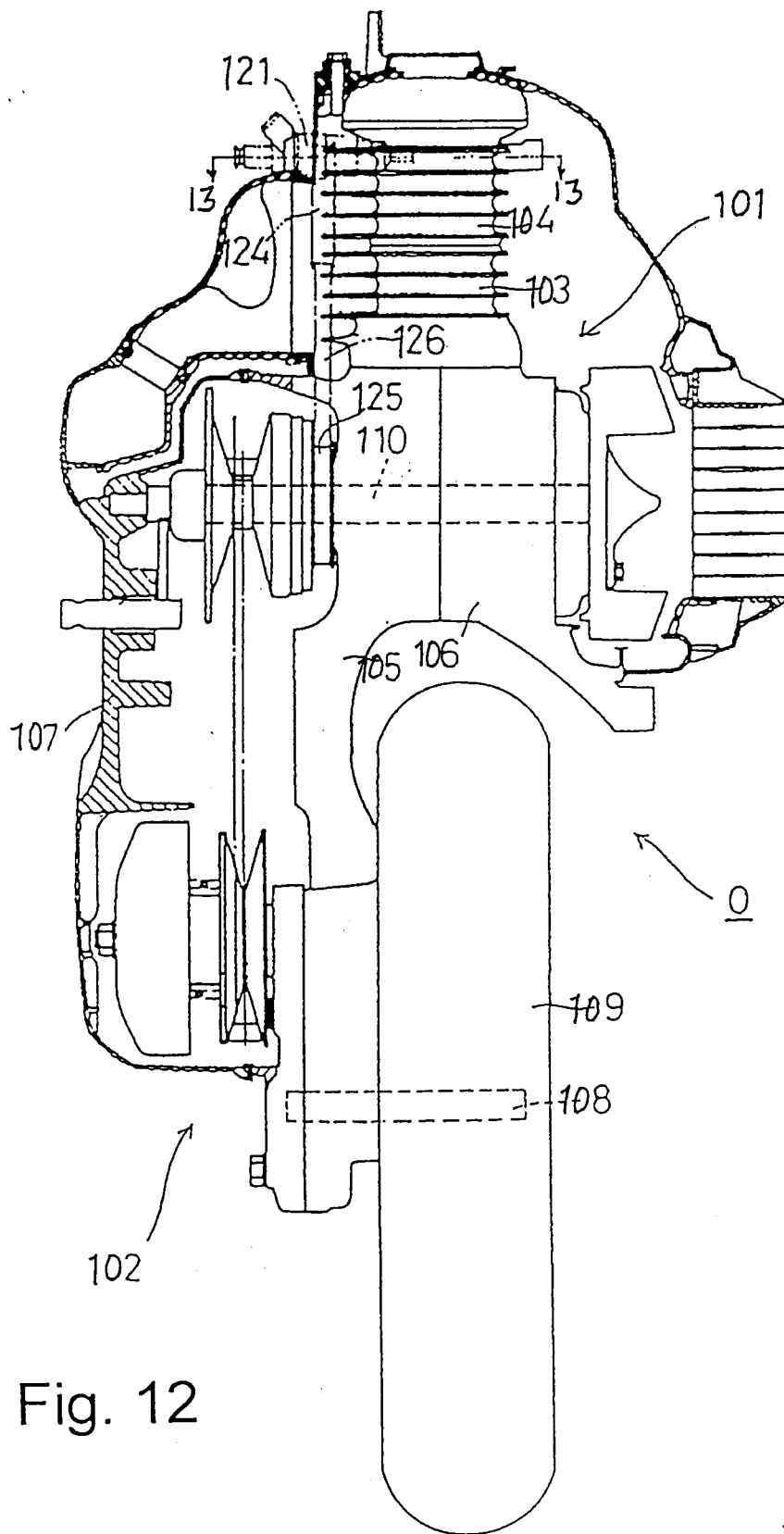


Fig. 12



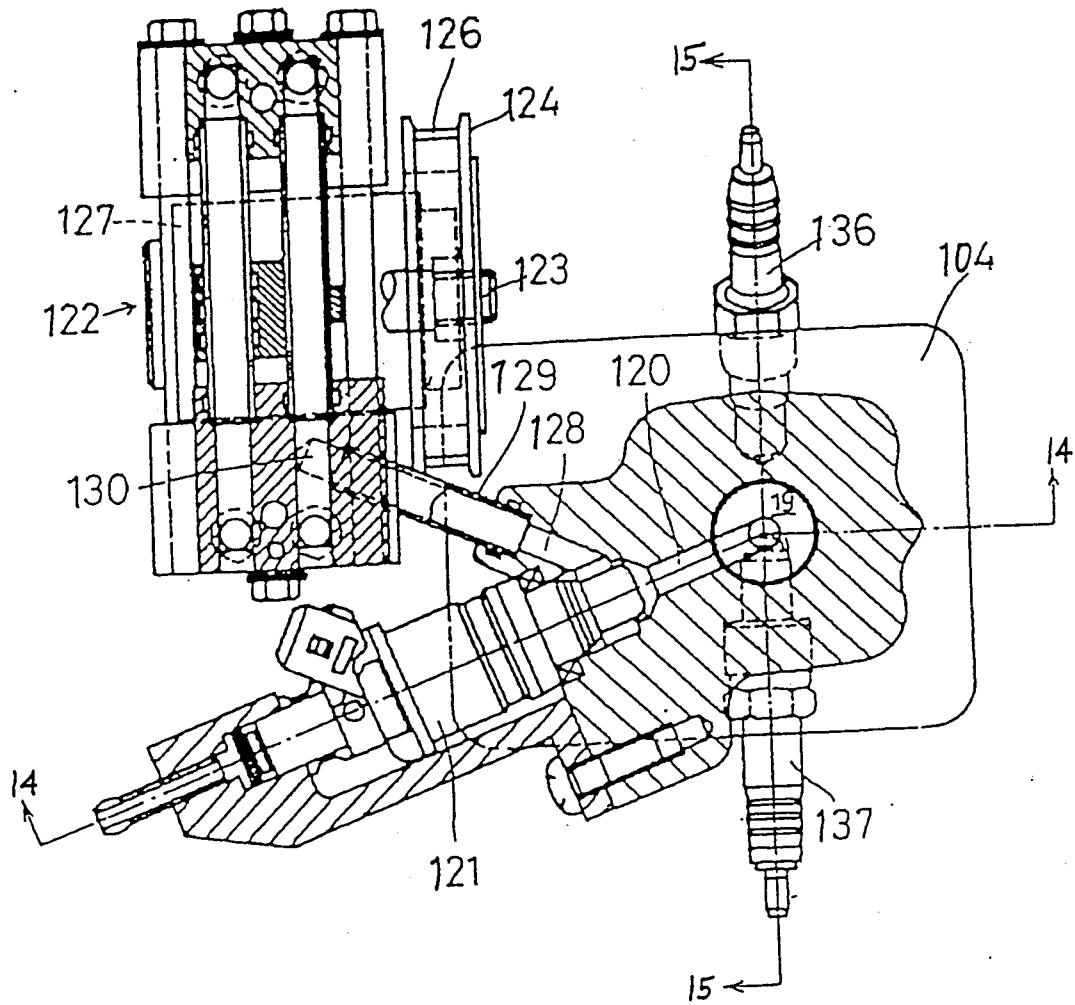


Fig. 13



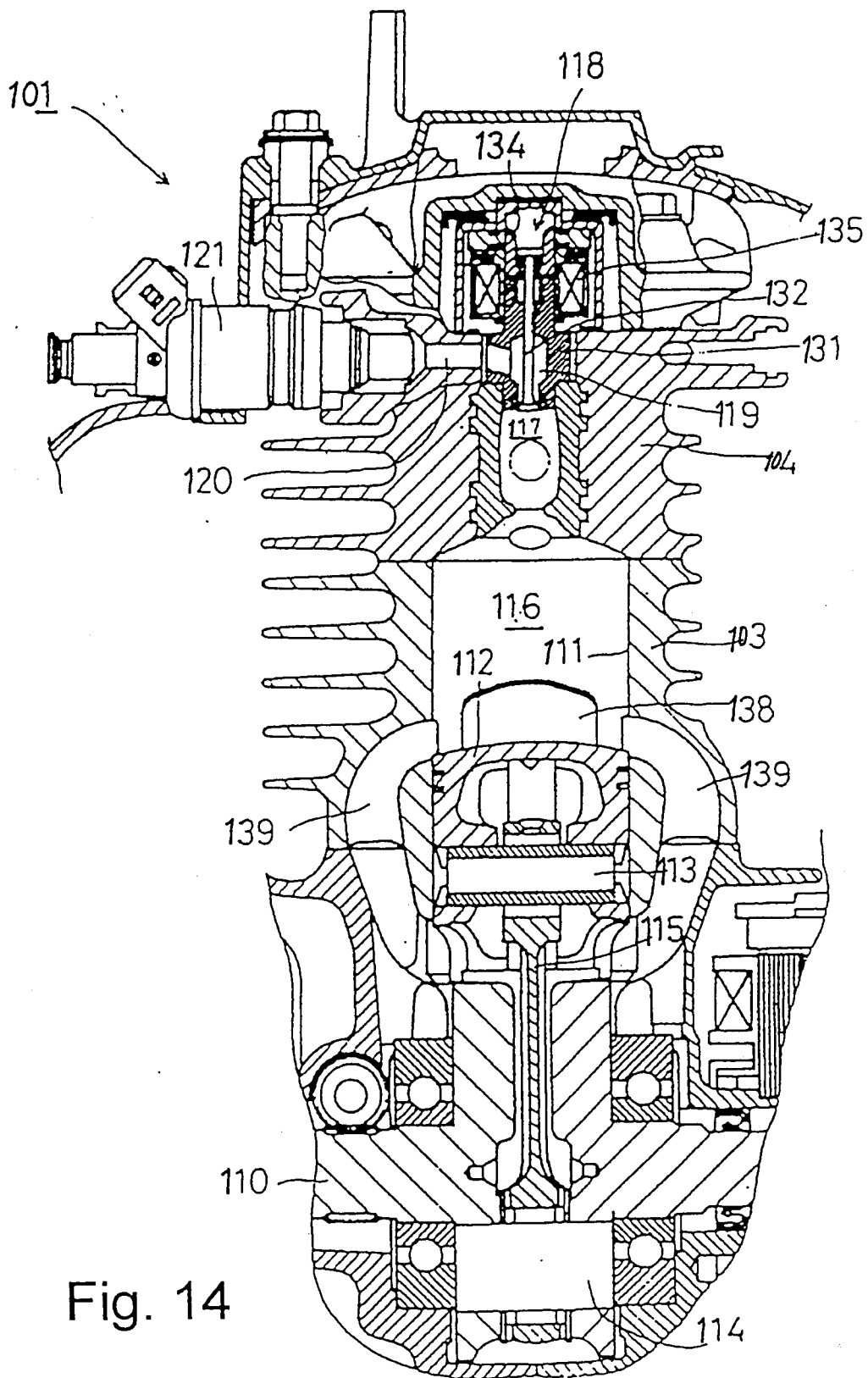


Fig. 14



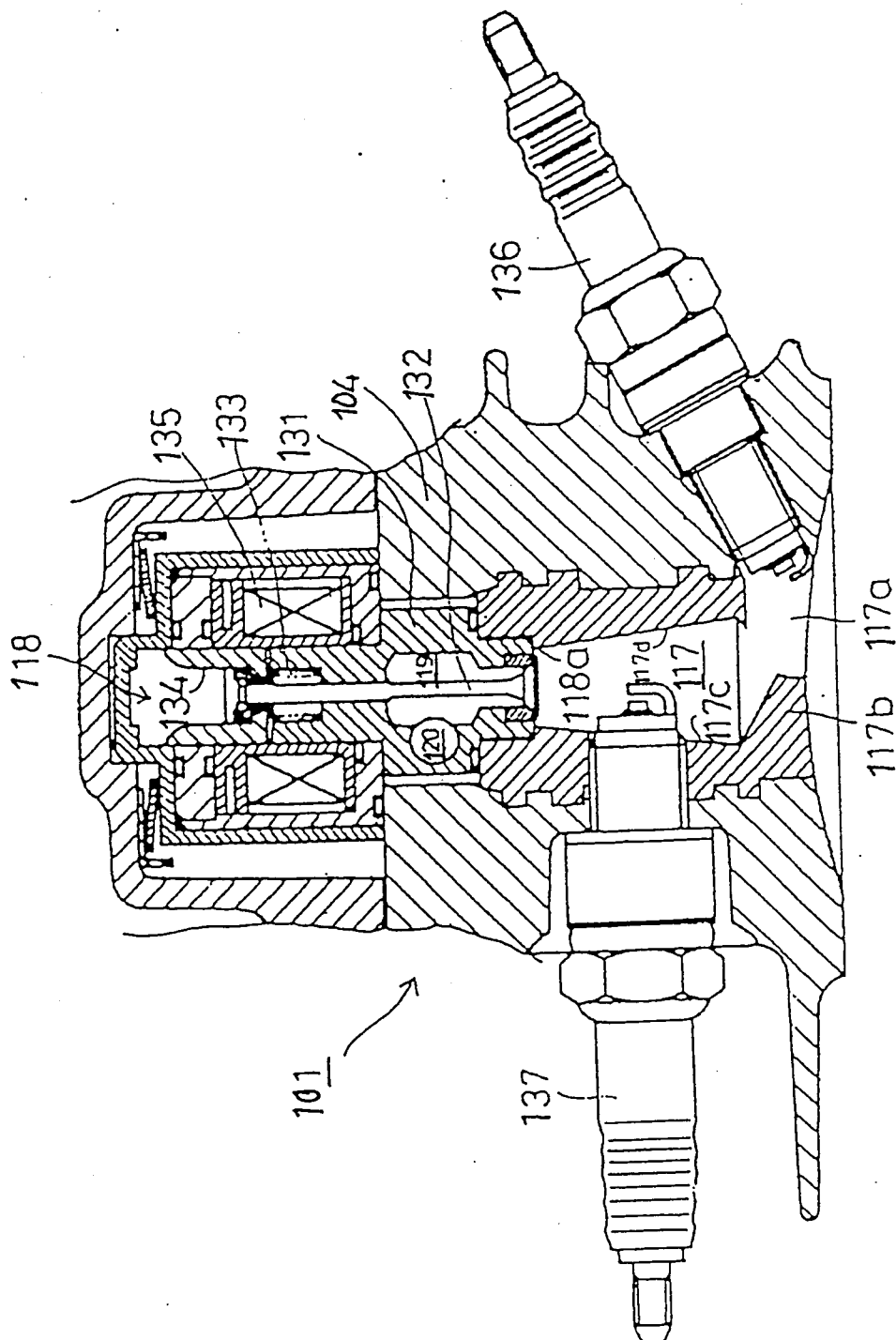


Fig. 15



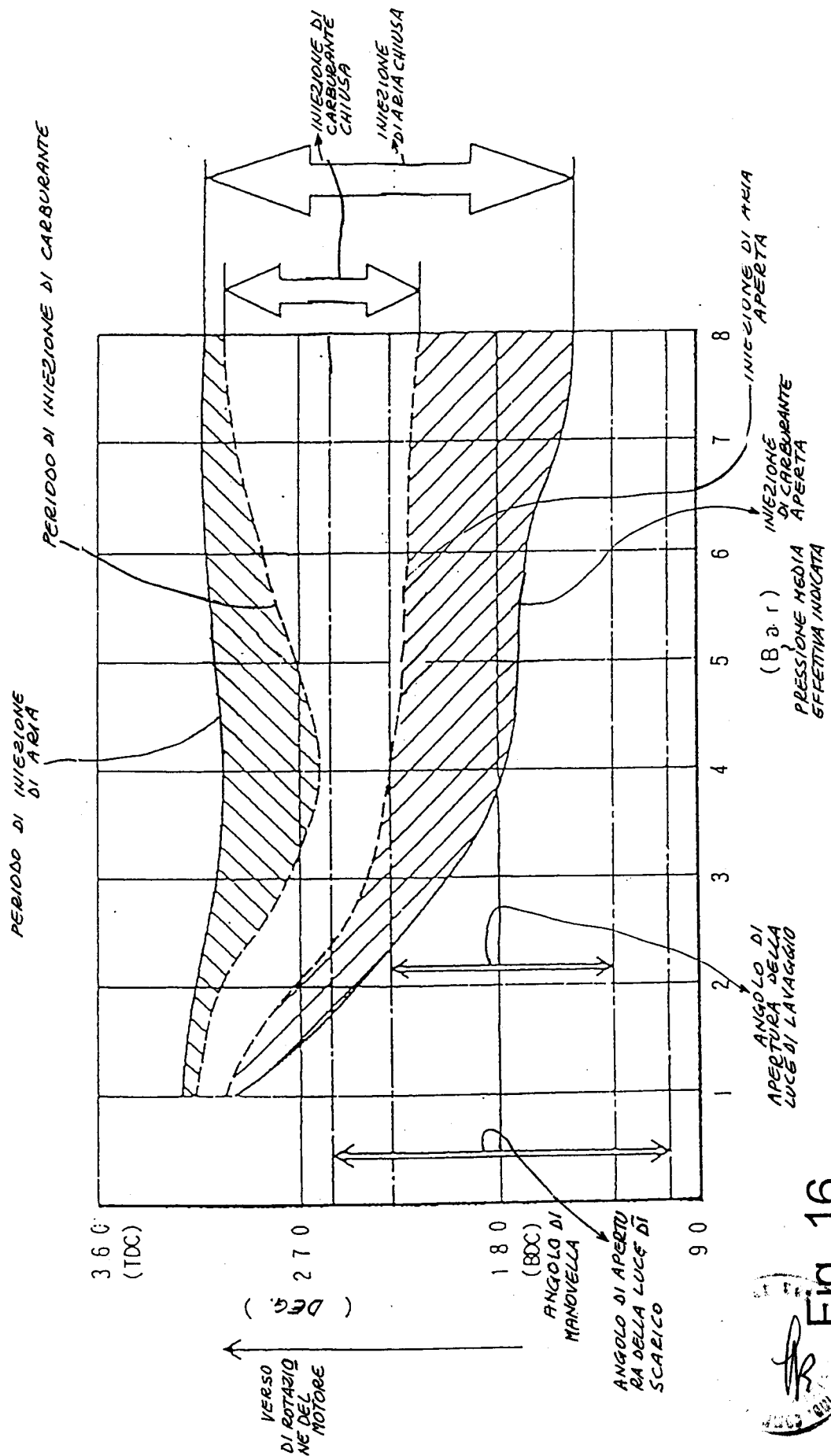


Fig. 16

Ing. Paolo...
 505
 97/altini

RAPPORTO TRA

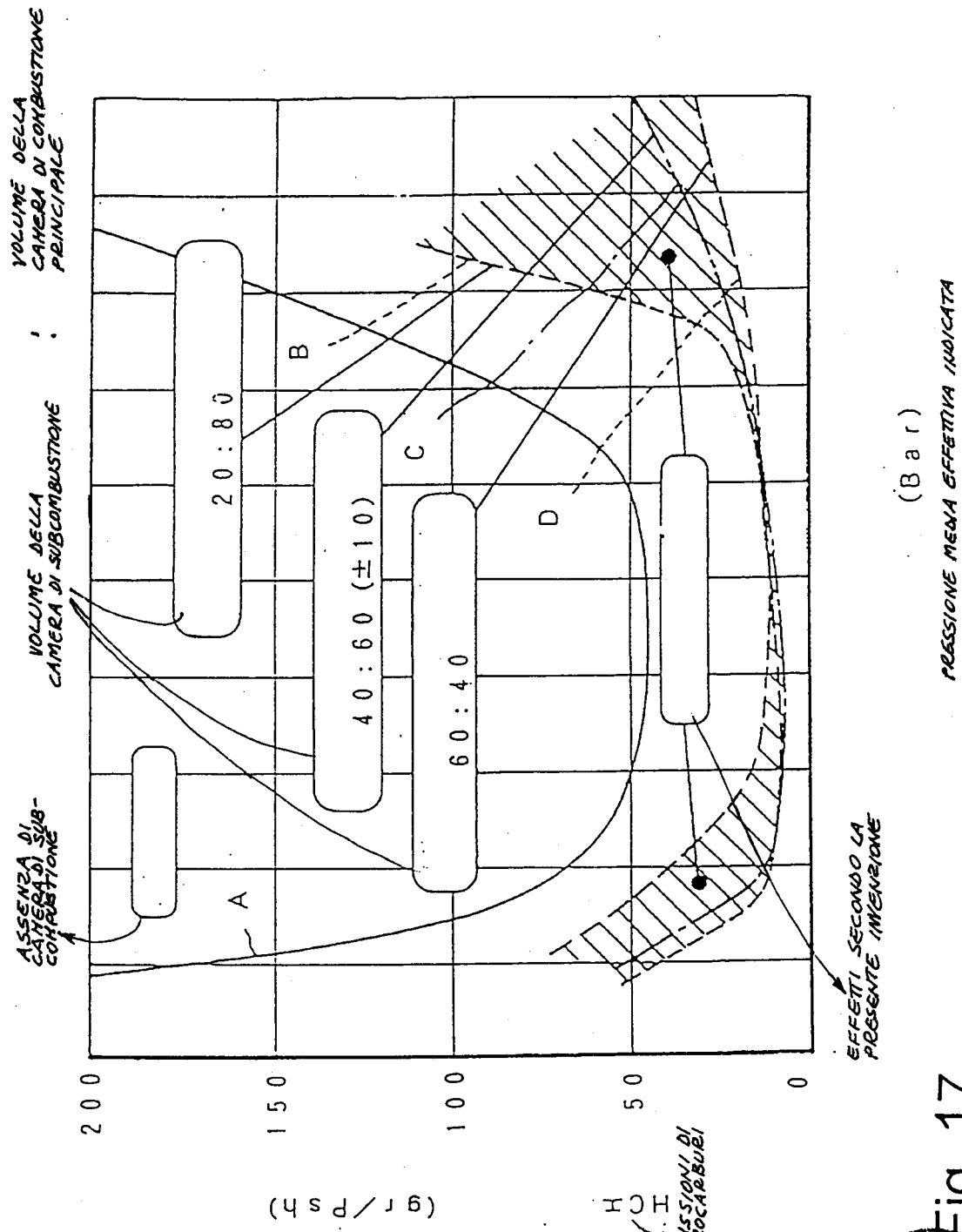
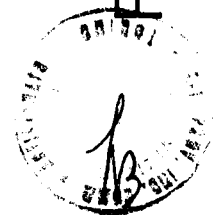


Fig. 17



Ing. Paolo CIAN
N. 565
in proprio

TECNOLOGIA 2000

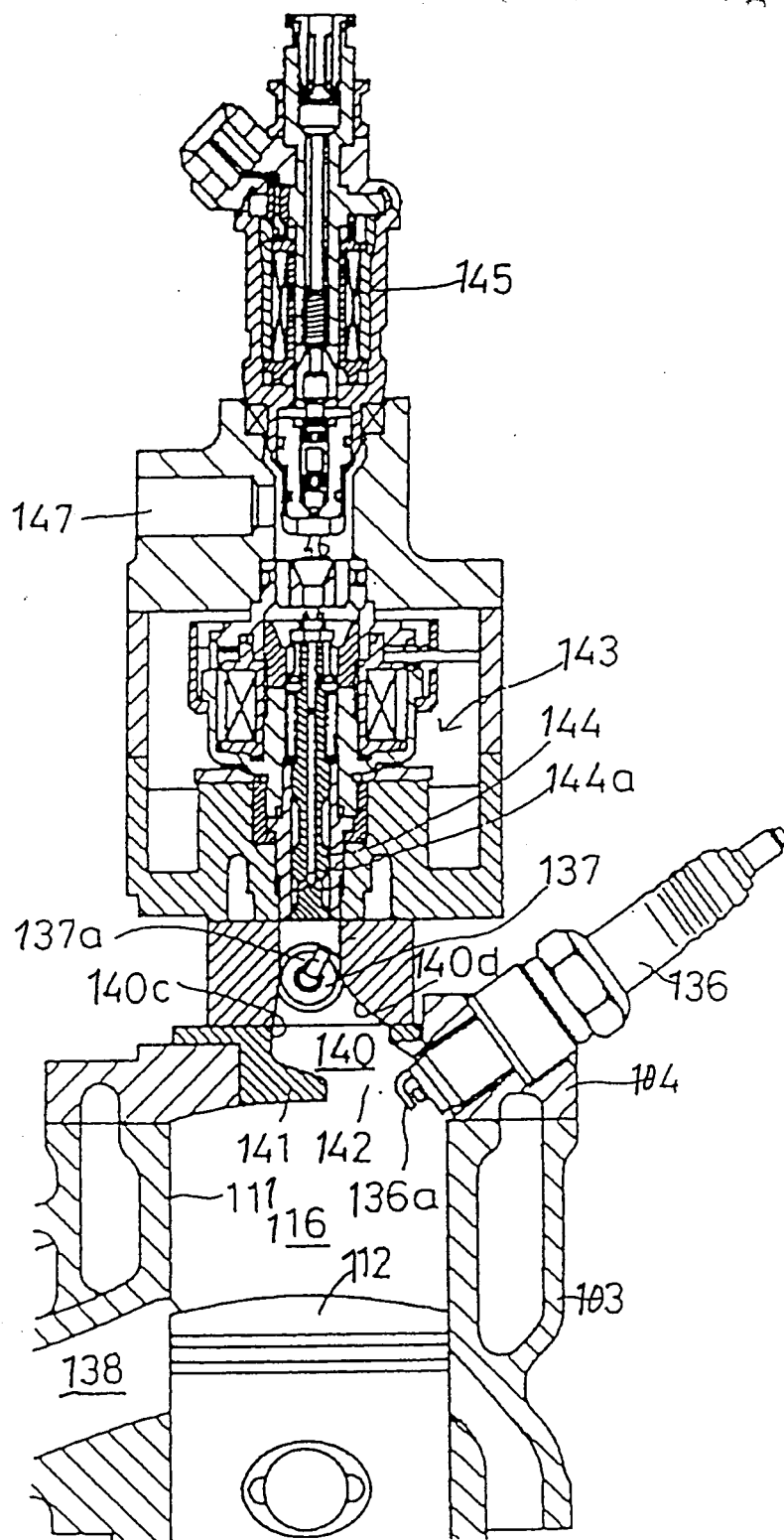


Fig. 18



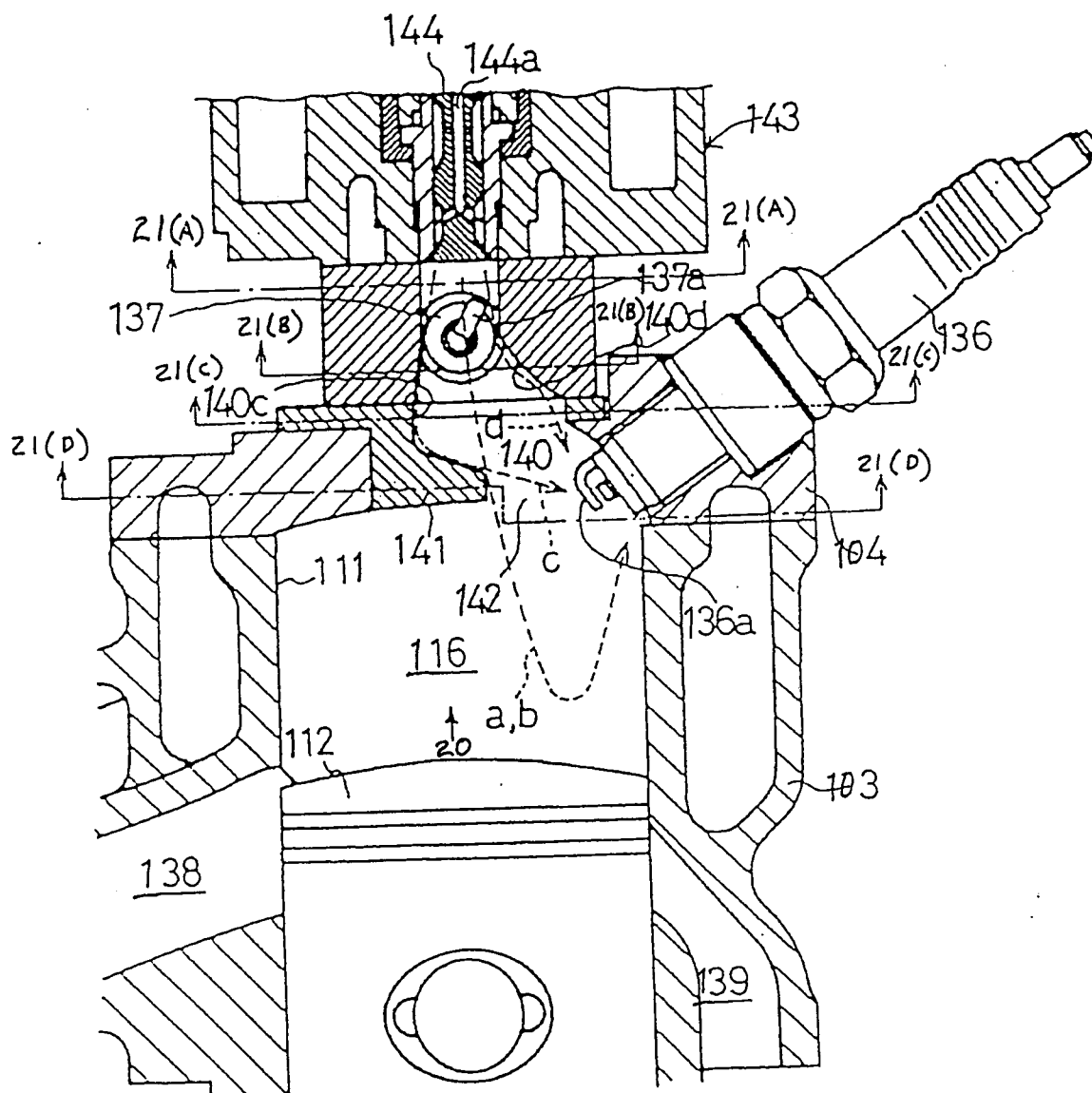


Fig. 19

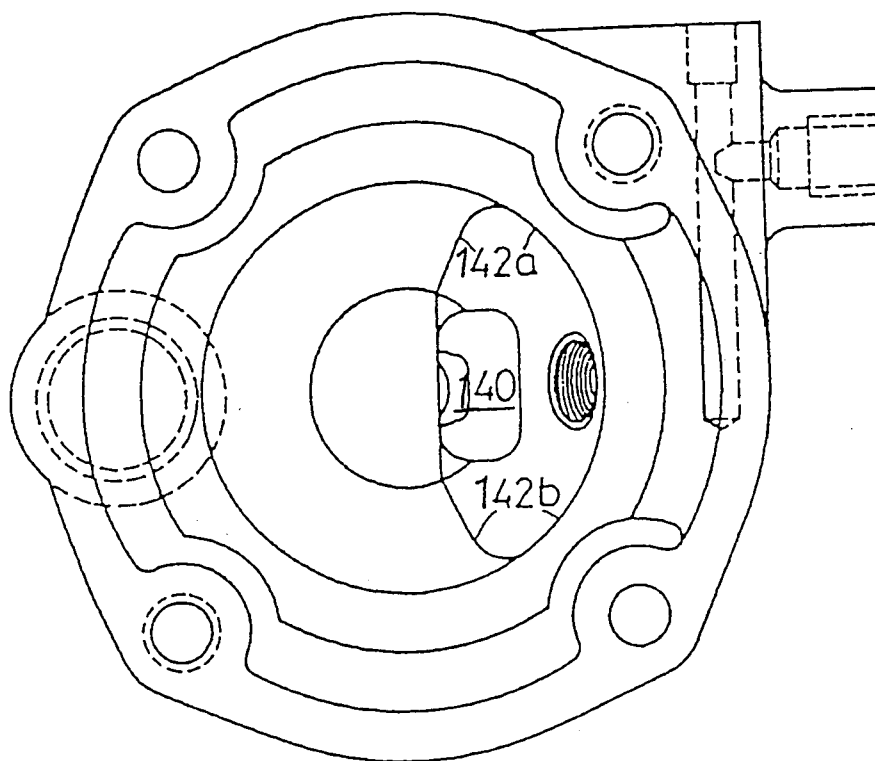
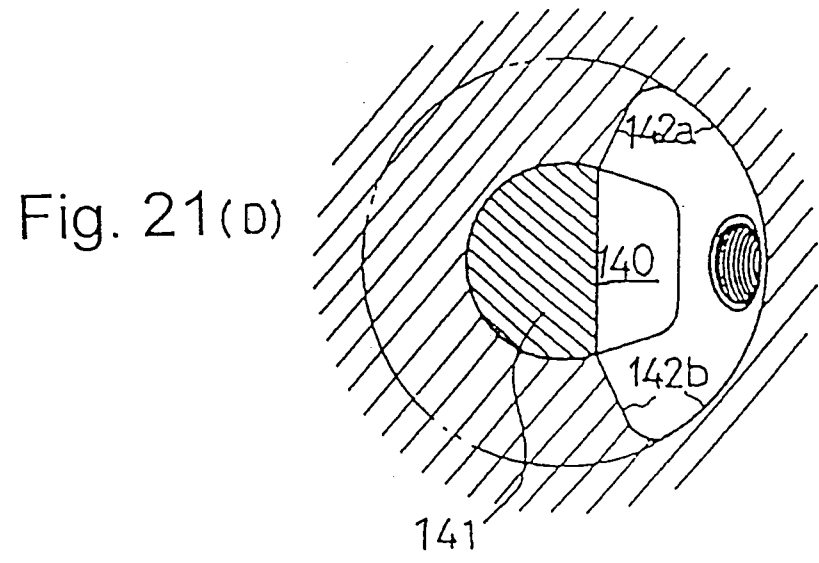
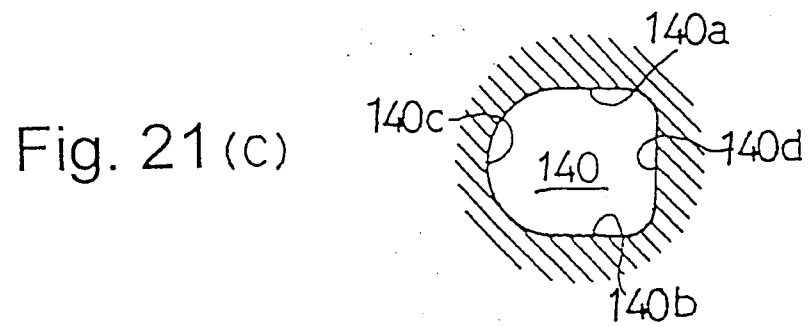
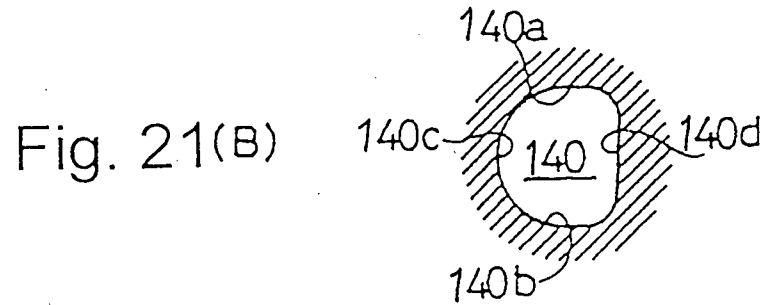
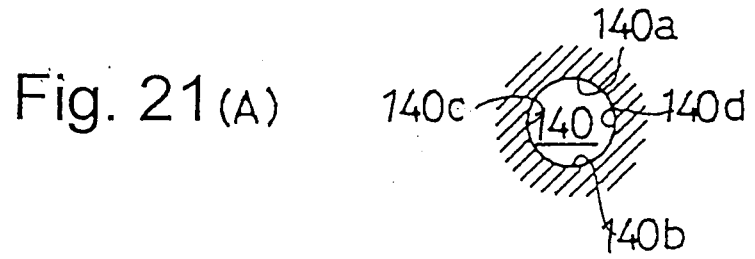


Fig. 20



Per procura di HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

Ing. Paolo CIAN
N. Iscr. A.D. 565
prova per gli altri
[Signature]



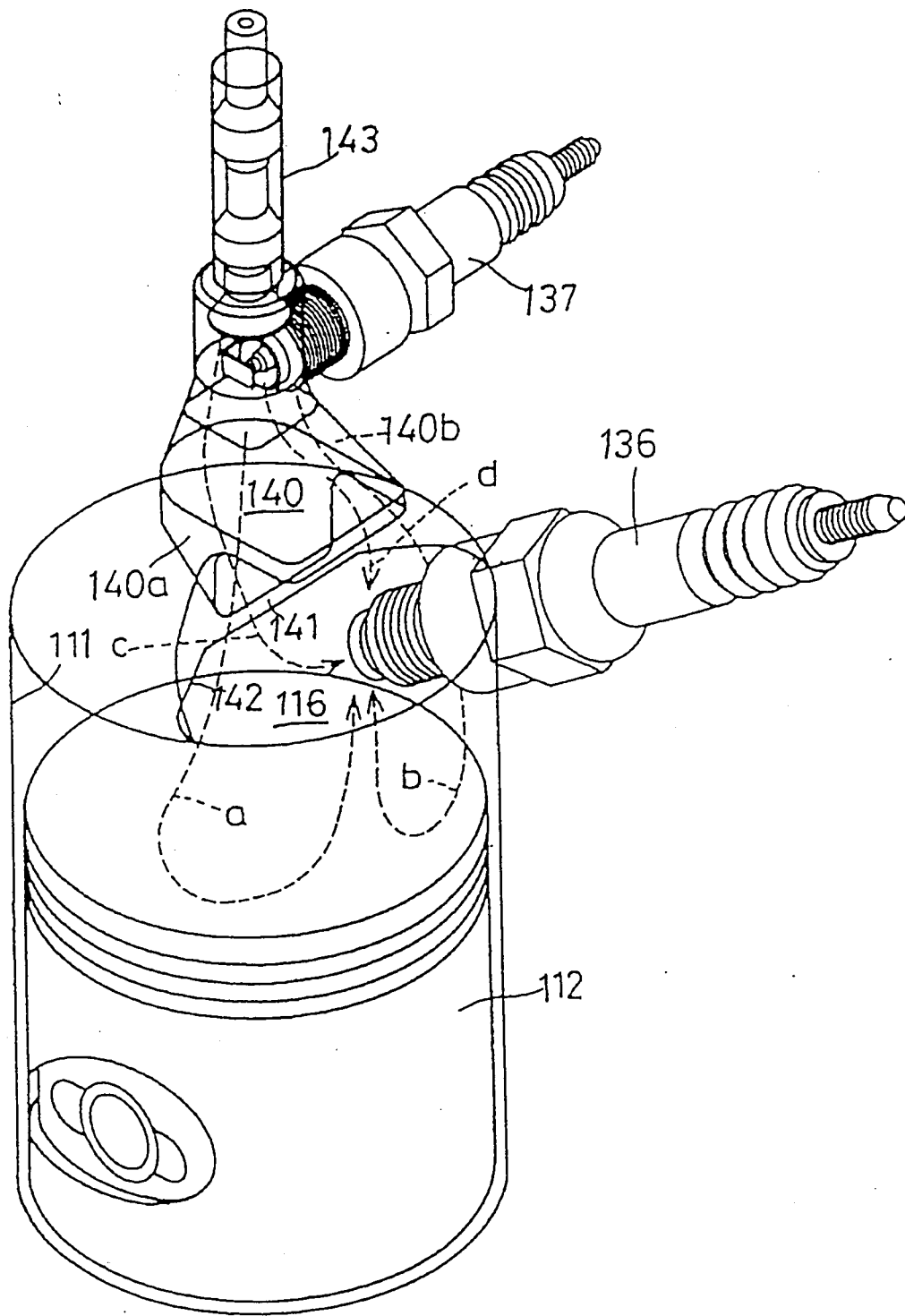


Fig. 22