



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900791245
Data Deposito	06/10/1999
Data Pubblicazione	06/04/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	L		

Titolo

PERFEZIONAMENTI AI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA CON VALVOLE AD AZIONAMENTO VARIABILE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Perfezionamenti ai motori a combustione interna con valvole ad azionamento variabile"

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

Inventori designati: Stefano ALBANELLO, Lorentino
MACOR, Francesco VATTANEO

Depositata il: 6 ottobre 1999

T099A 000859

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai motori a combustione interna del tipo comprendente:

- almeno una valvola di aspirazione ed almeno una valvola di scarico per ciascun cilindro, provviste ciascuna di rispettivi mezzi elastici che richiamano la valvola nella posizione chiusa, per controllare la comunicazione tra i rispettivi condotti di aspirazione e scarico e la camera di combustione,

- un albero a camme per azionare le valvole di aspirazione e scarico dei cilindri del motore tramite rispettive punterie, ciascuna valvola di aspirazione e ciascuna valvola di scarico essendo comandata da una camma di detto albero a camme,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
S.p.A.

- in cui almeno una di dette punterie comanda la rispettiva valvola di aspirazione o scarico, contro l'azione di detti mezzi elastici di richiamo, tramite interposizione di mezzi idraulici includenti una camera di fluido in pressione,
- detta camera di fluido in pressione essendo collegabile tramite un'elettrovalvola con un canale di uscita, per disaccoppiare la valvola dalla rispettiva punteria e provocare la chiusura rapida della valvola, sotto l'azione dei rispettivi mezzi elastici di richiamo,
- detti mezzi idraulici comprendendo inoltre uno stantuffo associato allo stelo della valvola e montato scorrevole in una boccola di guida, detto stantuffo essendo affacciato ad una camera a volume variabile da esso definita all'interno della boccola di guida, detta camera a volume variabile essendo in comunicazione con la camera di fluido in pressione tramite un'apertura d'estremità di detta boccola di guida, detto stantuffo avendo un'appendice d'estremità atta ad inserirsi entro detta apertura d'estremità nel tratto terminale della corsa dello stantuffo corrispondente alla chiusura della valvola, per restringere la luce di comunicazione tra detta camera a volume variabile e detta camera

di fluido in pressione, così da frenare la corsa della valvola in prossimità della sua chiusura.

Un motore del tipo sopra indicato è ad esempio descritto ed illustrato nella domanda di brevetto europea EP-A-0 803 642 della stessa Richiedente.

Il sistema sopra descritto consente di ottenere un controllo variabile dell'apertura delle valvole di aspirazione e/o scarico senza alterare le parti meccaniche che controllano lo spostamento delle valvole. Infatti, mentre in un sistema di distribuzione tradizionale il movimento di ciascuna valvola di aspirazione o scarico è unicamente legato alla geometria delle parti meccaniche che comandano la valvola (camma, punteria, ed eventuale bilanciere), nel sistema noto sopra descritto l'elettrovalvola che controlla la camera in pressione associata ad una determinata valvola può essere comandata in apertura in qualsiasi momento lo si desideri (tipicamente essa è comandata da mezzi elettronici di controllo in funzione di uno o più parametri di funzionamento del motore), così da svuotare la suddetta camera dal fluido in pressione (solitamente l'olio di lubrificazione del motore) e provocare la rapida chiusura della valvola di aspirazione o scarico, sotto l'effetto dei rispettivi mezzi elastici di richiamo, anche in una

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

fase in cui la rispettiva camma tenderebbe a mantenere aperta la valvola.

Come già sopra indicato, la soluzione nota prevede che alla valvola sia associato uno stantuffo montato scorrevole in una boccola di guida. Lo stantuffo è affacciato ad una camera a volume variabile da esso definita all'interno della boccola di guida e comunicante con la camera di fluido in pressione tramite un'apertura d'estremità della boccola di guida. Allo scopo di rallentare la corsa della valvola in prossimità della sua posizione di chiusura, così da evitare danneggiamenti a causa di un impatto a velocità eccessiva della valvola contro la sua sede quando la camera in pressione viene svuotata così da disaccoppiare la valvola dalla rispettiva punteria, il suddetto stantuffo presenta un'appendice di estremità tubolare atta ad inserirsi entro la suddetta apertura di estremità nel tratto terminale della corsa dello stantuffo corrispondente alla chiusura della valvola, per restringere la luce di comunicazione fra la camera di volume variabile e la camera di fluido in pressione, così da frenare la corsa della valvola in prossimità della sua chiusura.

Studi ed esperienze condotti dalla Richiedente hanno tuttavia mostrato che l'effetto frenante così

ottenuto può diventare eccessivo qualora il fluido in pressione (tipicamente l'olio di lubrificazione del motore) presenti un'elevata viscosità a causa di un basso valore della sua temperatura. Così ad esempio, quando la temperatura ambiente è bassa, ad esempio nell'ordine di -10°C, e il motore non ha raggiunto una condizione di normale funzionamento successivamente all'avviamento a freddo, la viscosità dell'olio può essere tale da rendere eccessivo il tempo di chiusura della valvola. Ad esempio, un olio di lubrificazione che in condizioni operative normali può presentare una viscosità cinematica nell'ordine di 15 centistokes, può arrivare ad avere una viscosità di 4.000 centistokes ad una temperatura di -20°C.

Allo scopo di ovviare a tale inconveniente l'invenzione ha per oggetto un motore del tipo indicato all'inizio della presente descrizione, caratterizzato dal fatto che detta appendice di estremità tubolare presenta frontalmente un intaglio diametrale intercettante la cavità interna di detta appendice tubolare d'estremità sfociante sia sull'estremità frontale sia su due lati opposti di detta appendice tubolare d'estremità, e dal fatto che la parete di detta appendice tubolare d'estremità presenta un foro radiale che sfocia da

una parte sulla cavità interna dell'appendice tubolare e dall'altra sulla parete laterale dell'appendice, tale foro includendo un tratto radialmente interno avente un diametro ridotto predeterminato.

La predisposizione del suddetto intaglio diametrale determina una riduzione graduale della sezione di efflusso dell'olio durante la corsa di chiusura della valvola e di conseguenza un intervento frenante dolce e progressivo. Inoltre, il suddetto tratto di diametro ridotto del foro radiale sopra menzionato viene calibrato in maniera tale da determinare la desiderata velocità di accostamento della valvola. Infatti, una volta che il suddetto intaglio diametrale esce dalla comunicazione con la camera a volume variabile durante la corsa terminale della valvola, il suddetto foro di diametro calibrato costituisce la via prevalente di fuoriuscita dell'olio dalla camera a volume variabile (a parte il ristrettissimo gioco di accoppiamento boccola-stantuffo).

Gli accorgimenti sopra descritti consentono di ridurre in maniera consistente la sensibilità del dispositivo alle variazioni di temperatura del fluido. A parità di altre condizioni, per una determinata geometria del foro di calibrato si ha un

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

particolare valore di viscosità del fluido al di sopra del quale si passa da un regime di moto turbolento ad un regime di moto laminare. Nel primo caso la viscosità non influisce sulla portata in efflusso, mentre nel secondo caso la condiziona fortemente. La forma geometrica che presenta detta transizione ai valori più elevati di viscosità è un foro circolare di breve lunghezza. E' proprio per ridurne il più possibile la lunghezza che al tratto calibrato fa seguito un tratto di foro di diametro sufficientemente maggiorato.

Pertanto, la presente invenzione consente di mantenere il più possibile costante la velocità di accostamento valvola-sede al variare della temperatura e di conseguenza al variare della viscosità del fluido, in quanto grazie ai suddetti accorgimenti il moto del fluido è sempre sostanzialmente di tipo turbolento.

La presente invenzione risolve pertanto in modo efficace i suddetti problemi, assicurando una ristretta variabilità del punto di chiusura della valvola di aspirazione in un ampio campo termico, il che consente di gestire in maniera adeguata il motore in tutte le condizioni di funzionamento.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno dalla descrizione che segue con

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

riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la Figura 1 è una vista in sezione di una testa di un motore a combustione interna secondo la realizzazione nota della domanda di brevetto europeo EP-A-0 803 642 della stessa richiedente,

- la Figura 2 è una vista in sezione in scala ampliata di un particolare della figura 1, modificata secondo la presente invenzione,

- la Figura 3 illustra un dettaglio della figura 2 in scala ulteriormente ampliata, e

- la Figura 4 illustra una vista prospettica di un particolare della figura 3.

Con riferimento alla figura 1, il motore a combustione interna descritto nella precedente domanda europea EP-A-0 803 642 della stessa Richiedente è un motore pluricilindrico, ad esempio un motore a cinque cilindri in linea, comprendente una testa cilindri 1. La testa 1 comprende, per ciascun cilindro, una cavità 2 formata nella superficie di base 3 della testa 1, definente la camera di combustione, nella quale sfociano due condotti di aspirazione 4, 5 e due condotti di scarico 6. La comunicazione dei due condotti di aspirazione 4, 5 con la camera di combustione 2 è controllata da due valvole di aspirazione 7, del

tipo tradizionale a fungo, comprendenti ciascuna uno stelo 8 montato scorrevole nel corpo della testa 1. Ciascuna valvola 7 è richiamata verso la posizione di chiusura da molle 9 interposte fra una superficie interna della testa 1 ed un bicchierino di estremità 10 della valvola. L'apertura delle valvole di aspirazione 7 è controllata, nel modo che verrà descritto nel seguito, da un albero a camme 11 montato girevole intorno ad un'asse 12 entro sopporti della testa 1 e comprendente una pluralità di camme 14 per l'azionamento delle valvole.

Ciascuna camma 14 di controllo di una valvola di aspirazione 7 coopera con il piattello 15 di una punteria 16 montata scorrevole lungo un'asse 17 diretto sostanzialmente a 90° rispetto all'asse della valvola 7, entro una boccola 18 portata da un corpo 19 di un sotto-gruppo preassemblato 20 incorporante tutti i dispositivi elettrici ed idraulici associati all'azionamento delle valvole di aspirazione, secondo quanto descritto in dettaglio nel seguito. La punteria 16 è in grado di trasmettere una spinta allo stelo 8 della valvola 7, in modo da provocare l'apertura di quest'ultima contro l'azione dei mezzi elastici 9, mediante fluido in pressione (tipicamente olio proveniente dal circuito di lubrificazione del motore) presente

in una camera C ed uno stantuffo 21 montato scorrevole in un corpo cilindrico costituito da una boccola 22 che è pure portata dal corpo 19 del sottogruppo 20. Sempre nella soluzione nota illustrata nella figura 1, la camera di fluido in pressione C associata a ciascuna valvola di aspirazione 7 può essere messa in comunicazione con un canale di uscita 23 tramite un elettrovalvola 24. L'elettrovalvola 24, che può essere di un qualunque tipo noto, adatto alla funzione qui illustrata, è controllata da mezzi elettronici di controllo, indicati schematicamente con 25, in funzione di segnali S indicativi di parametri di funzionamento del motore, come la posizione dell'acceleratore ed il numero di giri del motore. Quando l'elettrovalvola 24 viene aperta, la camera C entra in comunicazione con il canale 23, per cui il fluido in pressione presente nella camera C fluisce in tale canale e si ottiene un disaccoppiamento della punteria 16 della rispettiva valvola di aspirazione 7, che torna quindi rapidamente nella sua posizione di chiusura, sotto l'azione delle molle di richiamo 9. Controllando la comunicazione fra la camera C ed il canale di uscita 23 è pertanto possibile variare a piacimento il tempo e la corsa di apertura di ciascuna valvola di aspirazione 7.

I canali di uscita 23 delle varie elettrovalvole 24 sfociano tutti in un medesimo canale longitudinale 26 comunicante con due accumulatori di pressione 27, uno solo dei quali è visibile nella figura 1. Tutte le punterie 16 con le associate boccole 18, gli stantuffi 21 con le associate boccole 22, le elettrovalvole 24 ed i relativi canali 23, 26 sono portati e ricavati nel suddetto corpo 19 del sotto-gruppo assemblato 20, a vantaggio della rapidità e facilità di assemblaggio del motore.

Le valvole di scarico 27 associate a ciascun cilindro sono controllate, nella realizzazione illustrata in figura 1, in modo tradizionale da un albero a camme 28 tramite rispettive punterie 29.

La figura 2 illustra in scala ampliata il corpo 19 del gruppo pre-assemblabile 20 modificato conformemente alla presente invenzione.

La figura 2 mostra in dettaglio la costituzione dello stantuffo 21. Lo stantuffo 21, in modo per se noto, presenta un corpo tubolare montato scorrevole all'interno della boccola 22 e definente all'interno di tale boccola una camera a volume variabile 34 che comunica con la camera di fluido in pressione C tramite un'apertura centrale di estremità 35 ricavata nella boccola 22. L'estremità opposta dello

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'COULX
s.r.l.

stantuffo 21 è piantata sopra una porzione di estremità 36 di uno stelo 37 associato allo stelo 8 della valvola 7 (figura 1). Durante il normale funzionamento, quando la camma 14 comanda l'apertura della valvola 7, essa provoca lo spostamento della punteria 16 determinando un trasferimento di fluido in pressione dalla camera C alla camera 34 e la conseguente apertura della valvola 7 contro l'azione della molla 9. La camera C comunica con una camera anulare 70 tramite fori radiali 71 ricavati nella boccola 18. La camera anulare 70 comunica con i cilindri associati alle due valvole 7. Secondo la tecnica nota, la chiusura rapida della valvola può essere ottenuta svuotando la camera C di olio in pressione mediante apertura dell'elettrovalvola 24. In tal caso, la valvola 7 ritorna rapidamente nella sua posizione di chiusura per effetto delle molle 9. Per evitare un impatto troppo violento della valvola 7 contro la sua sede, in prossimità del raggiungimento della sua posizione di chiusura, la valvola 7 viene rallentata. Tale risultato viene ottenuto, sempre secondo la tecnica nota, con mezzi idraulici di freno, costituiti da un'appendice centrale d'estremità 38 prevista sullo stantuffo tubolare 21 ed atta ad inserirsi nell'apertura 35 della boccola 22 nel tratto estremo della corsa di

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

chiusura della valvola. Durante la corsa di chiusura, lo stantuffo 21 si sposta verso l'alto (con riferimento alla figura 3) e la camera a volume variabile 34 diminuisce di volume, per cui l'olio in pressione viene spinto in direzione della camera C. Quando l'appendice d'estremità 38 dello stantuffo 21 entra nell'apertura 35, il ritorno di olio in pressione dalla camera 34 alla camera C avviene, nel caso della tecnica nota, attraverso il piccolo gioco (non visibile nel disegno) esistente fra l'appendice 38 e la parete dell'apertura 35. L'efflusso di olio viene così sensibilmente rallentato e conseguentemente rallentata risulta la corsa della valvola. Sempre secondo la tecnica nota, al cilindro 21 è altresì associata una valvola di non ritorno comprendente un otturatore a sfera 39 spinto all'interno del corpo tubolare dello stantuffo 21 da una molla 40 verso una posizione di ostruzione di un foro centrale di estremità 41 dello stantuffo 21, che si estende a partire dalla cavità interna dello stantuffo 21 fino a sfociare sull'estremità affacciata alla camera C. La camera interna dello stantuffo 21 comunica altresì con passaggi laterali 42 che sfociano sulla superficie anulare di estremità dello stantuffo 21 che circonda l'appendice 38 e che è affacciata alla camera 34.

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

Come già detto, la struttura sopra descritta è pure nota. La funzione dell'otturatore 39 è la seguente. Durante la corsa di chiusura della valvola 7, l'otturatore 39 viene mantenuto nella sua posizione di chiusura dalla molla 40 e dalla pressione olio della camera 34 quando l'appendice 38 è dentro l'apertura 35 ed il funzionamento del dispositivo è quello già sopra descritto. Quando la camera C viene svuotata di olio in pressione tramite l'apertura dell'elettrovalvola 20, la valvola 7 ritorna rapidamente verso la sua posizione di chiusura per effetto delle molle 9, salvo essere rallentata immediatamente prima della chiusura, per effetto dell'impegno dell'appendice 38 nell'apertura 35, così da evitare un impatto violento della valvola contro la sua sede. Quando la valvola viene invece aperta, per consentire una rapida trasmissione della pressione esercitata dalla camma 14 tramite la punteria 16 allo stantuffo 21, l'otturatore 39 si sposta in posizione di apertura, contro l'azione della molla 40, per effetto della spinta esercitata dal fluido in pressione proveniente dalla camera C. L'apertura dell'otturatore 39 fa sì che la pressione venga comunicata tramite il foro 41 e i fori laterali 42 direttamente alla superficie anulare di estremità dello stantuffo 21 che è affacciata alla

camera 34, così da poter esercitare una forza elevata sullo stantuffo 21 anche quando l'appendice 38 è ancora entro l'apertura 35.

Come è stato indicato all'inizio della presente descrizione, nella soluzione nota sopra descritta, esiste il problema che il tempo di chiusura della valvola 7 può diventare eccessivo, a causa dell'intervento dei mezzi idraulici di frenatura sopra descritti (apertura 35 e appendice 38) quando l'olio di lubrificazione presenta una viscosità molto elevata, ad esempio in caso di avviamento a freddo del motore con temperatura ambiente molto bassa.

Allo scopo di ovviare a tale inconveniente, l'appendice d'estremità 38 dello stantuffo 22 presenta un intaglio diametrale 43 (vedere figure 3, 4) che intercetta il foro 41 e che sfocia sia sulla superficie frontale d'estremità dell'appendice d'estremità 38, sia su due lati opposti di tale appendice. L'apertura di collegamento 35 comprende un foro cilindrico che sfocia sull'estremità dell'appendice 38 mediante una bocca svasata 35a. Nell'esempio illustrato, l'intaglio diametrale 43 presenta un'altezza superiore a quella della bocca svasata 35a. Grazie alla presenza dell'intaglio 43, durante la parte finale della corsa di chiusura

della valvola, la camera a volume variabile 34 può comunicare con la camera in pressione C tramite detto intaglio 43 fintanto che il bordo inferiore di tale intaglio (indicato con 43a) si trova al di sotto (con riferimento alla figura 3) del piano superiore 44 della camera a volume variabile 34. Come già indicato in precedenza, si ottiene in tal modo una riduzione graduale della sezione di efflusso dell'olio durante la corsa di chiusura e di conseguenza un intervento frenante dolce e progressivo. Sempre secondo l'invenzione, la parete dell'appendice d'estremità 38 presenta un passaggio radiale includente un tratto d'estremità costituito da un foro di diametro ridotto predeterminato 45 che sfocia sul foro 41 dell'appendice 38. Al foro 45 fa seguito un foro di diametro maggiorato 46 sfociante sulla camera a volume variabile 34. Il diametro del foro 45 è calibrato in modo tale da determinare la velocità di accostamento desiderata della valvola contro la sua sede. Infatti, una volta che l'intaglio diametrale 43 è stato completamente coperto dalla parete del foro 35 della boccola 22, il foro di diametro ridotto 45 costituisce l'unica via di fuoriuscita dell'olio dalla camera 34, a parte il ristrettissimo gioco di accoppiamento fra l'appendice di estremità 38 e il foro 35 ricavato

nella boccola 22. In particolare, grazie a quest'ultimo accorgimento, come già sotto illustrato, si ottiene una consistente riduzione della sensibilità del dispositivo alle variazioni di temperatura del fluido. Come pure già sopra indicato, la predisposizione di un foro di diametro ridotto 45, avente inoltre anche una piccola lunghezza (ottenuta predisponendo il foro di diametro più ampio 46) fa sì che il valore di viscosità del fluido al di sopra del quale esso passa da un regime di moto turbolento a un regime di moto laminare è particolarmente elevato. In tal modo, le variazioni di viscosità del fluido determinate dalla temperatura non alterano le caratteristiche del moto del fluido, che rimane sempre sostanzialmente turbolento. Pertanto, l'azione di frenatura rimane sostanzialmente costante sia a motore freddo, sia a motore caldo. Si evita in tal modo di avere un'azione frenante troppo elevata alle basse temperature, che produrrebbe una chiusura troppo lenta della valvola, o di avere un'azione frenante troppo ridotta in condizioni di motore caldo, il che comporterebbe problemi di resistenza meccanica dei pezzi e rumorosità intollerabile.

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

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

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

RIVENDICAZIONI

1. Motore a combustione interna, comprendente
 - almeno una valvola di aspirazione (7) ed almeno una valvola di scarico (27) per ciascun cilindro, provviste ciascuna di rispettivi mezzi elastici (9) che richiamano la valvola nella posizione chiusa, per controllare la comunicazione tra i rispettivi condotti di aspirazione e scarico (4, 5, 6) e la camera di combustione (2),
 - un albero a camme (11, 28) per azionare le valvole di aspirazione e scarico (7, 27) dei cilindri del motore tramite rispettive punterie (16, 29), ciascuna valvola di aspirazione (7) e ciascuna valvola di scarico (27) essendo comandata da una camma (14, 28) di detto albero a camme (11, 28),
 - in cui almeno una di dette punterie (16) comanda la rispettiva valvola di aspirazione o scarico (7), contro l'azione di detti mezzi elastici di richiamo (9), tramite interposizione di mezzi idraulici includenti una camera di fluido in pressione (C),
 - detta camera di fluido in pressione (C) essendo collegabile tramite un'elettrovalvola (24) con un canale di uscita (23), per disaccoppiare la valvola (7) dalla rispettiva punteria (16) e provocare la chiusura rapida della valvola (7),

SUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIX
s.r.l.

sotto l'azione dei rispettivi mezzi elasticci di richiamo (9),

- detti mezzi idraulici comprendendo inoltre uno stantuffo (21) associato allo stelo (8) della valvola (7) e montato scorrevole in un cilindro di guida (22), detto stantuffo (21) essendo affacciato ad una camera a volume variabile (34) da esso definita all'interno della boccola di guida (22), detta camera a volume variabile (34) essendo in comunicazione con la camera di fluido in pressione (C) tramite un'apertura di collegamento (35) ricavata ad un'estremità di detta boccola di guida (22), detto stantuffo (21) avendo un'appendice d'estremità tubolare (38) atta ad inserirsi entro detta apertura di collegamento (35) nel tratto terminale della corsa dello stantuffo (21) corrispondente alla chiusura della valvola (7), per restringere la luce di comunicazione tra detta camera a volume variabile (34) e detta camera di fluido in pressione (C), così da frenare la corsa della valvola (7) in prossimità della sua chiusura,

caratterizzato dal fatto che detta appendice di estremità tubolare presenta frontalmente un intaglio diametrale (43) intercettante la cavità interna dell'appendice tubolare e sfociante sia sull'estremità sia sui due lati opposti di detta

BUZZI NOTARO &
ANTONELLO D'OUZO
srl

appendice, e dal fatto che la parete di detta appendice d'estremità tubolare (38) presenta un foro radiale (45, 46) che sfocia da una parte sulla cavità interna dell'appendice tubolare e dall'altra parte sulla parete laterale dell'appendice, tale foro includendo una porzione radialmente interna (45) avente un diametro ridotto predeterminato.

2. Motore a combustione interna secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto foro radiale (45, 46) presenta la porzione radialmente esterna (46) di diametro maggiorato rispetto al suddetto tratto di diametro ridotto predeterminato (45).

3. Motore a combustione interna secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto foro radiale presenta una sezione circolare.

4. Motore a combustione interna secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il suddetto intaglio diametrale presenta due pareti piane parallele ed affacciate ed una parete di fondo ortogonale ad esse.

5. Motore a combustione interna secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che nella posizione d'estremità di detto stantuffo (22) corrispondente alla condizione completamente chiusa della valvola, le estremità del suddetto intaglio

diametrale (43) sono completamente coperte dalla parete della suddetta apertura (35) in cui è scorrevole l'appendice d'estremità (38).

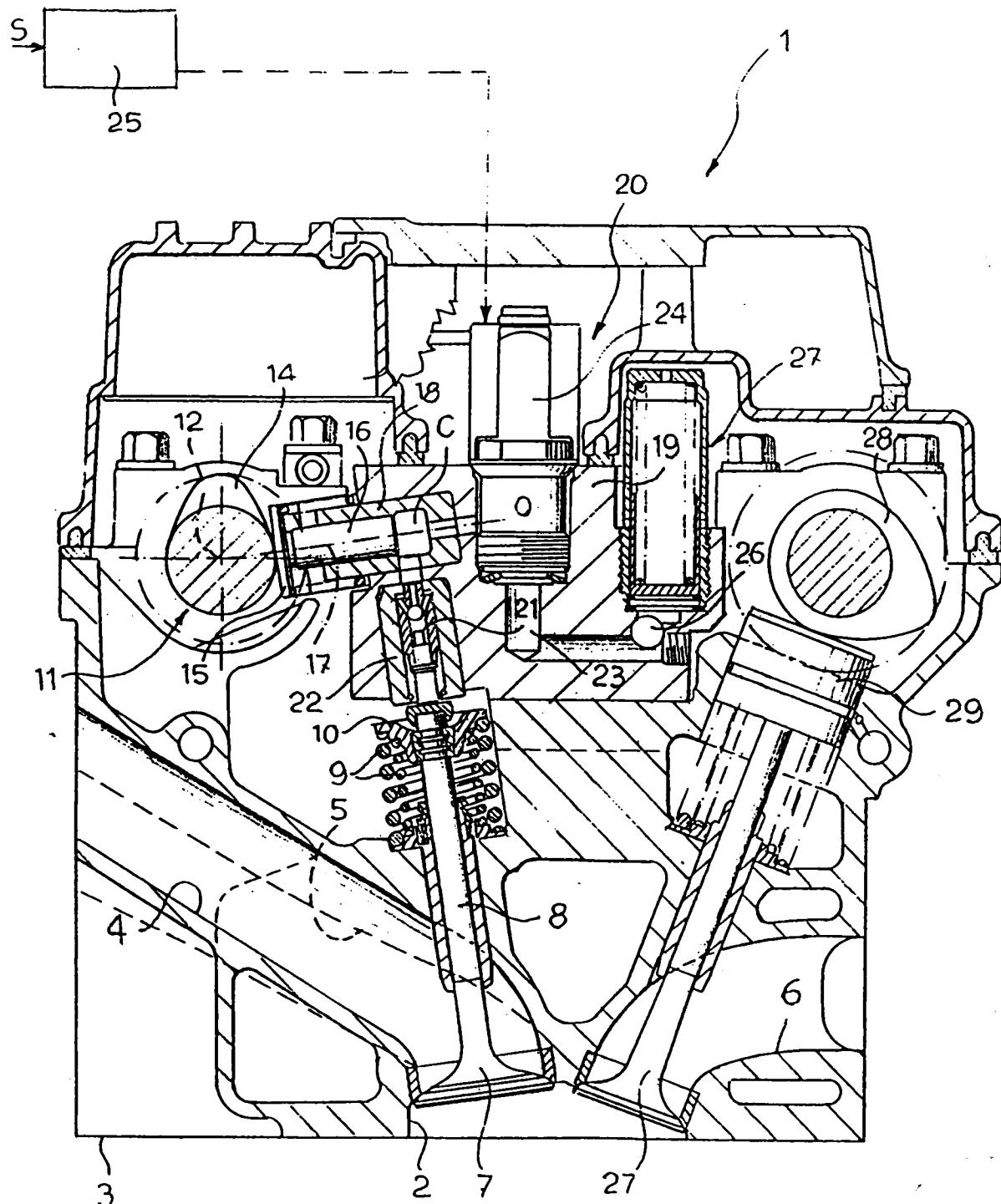
Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Giacomo NOTARO
N. Iscr. 140.258
(In proprio e per gli altri)



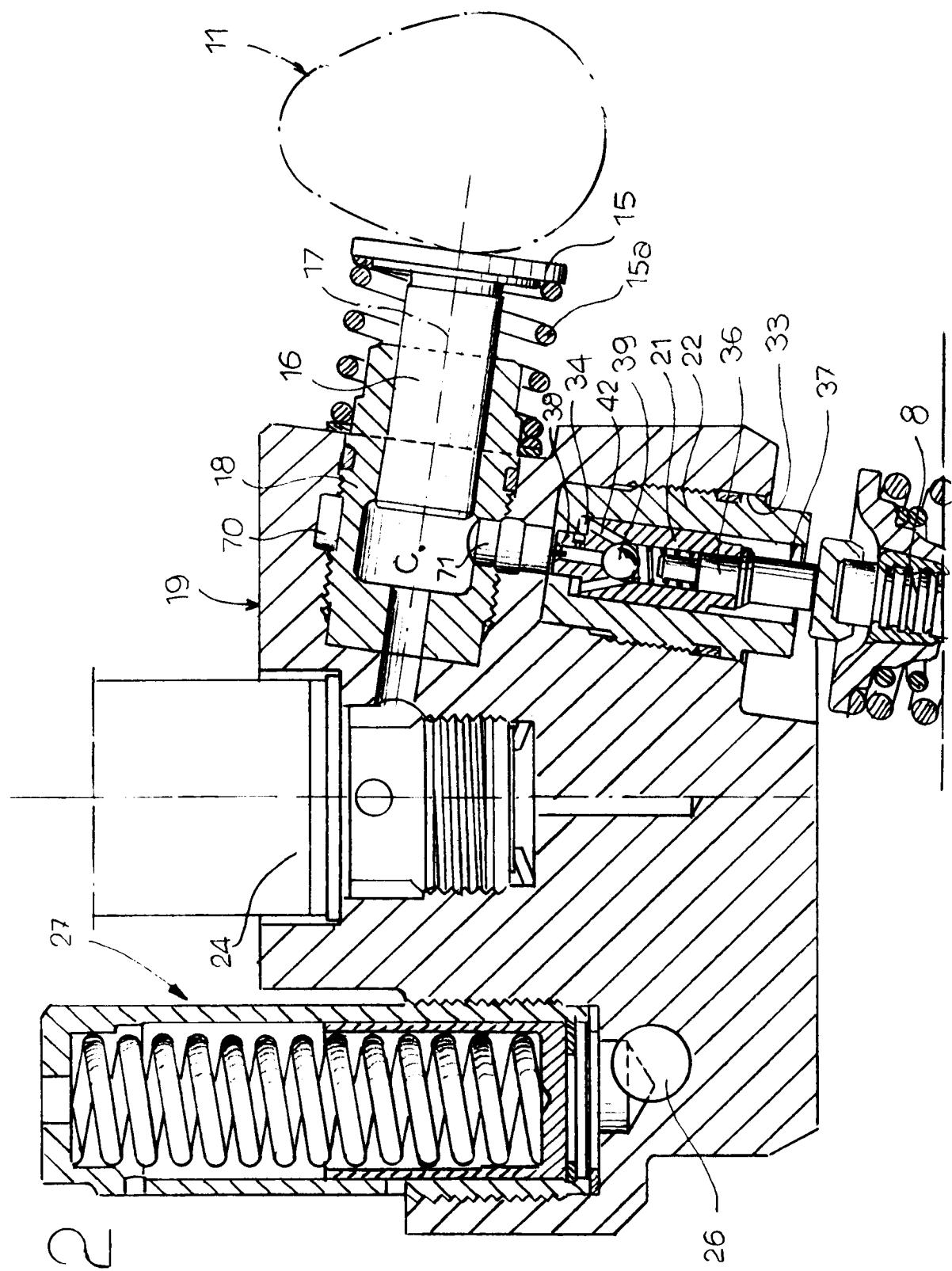
13

Fig. 1



PRIOR ART

Ing. Giacomo NOTARO
N. Iscriz. Uff. 258
(In propria per gli altri)



三

Ing. Giancarlo NOTARO
N. Iscr. 2.000 - 258
Un proprio e per gli altri

Fig.-3

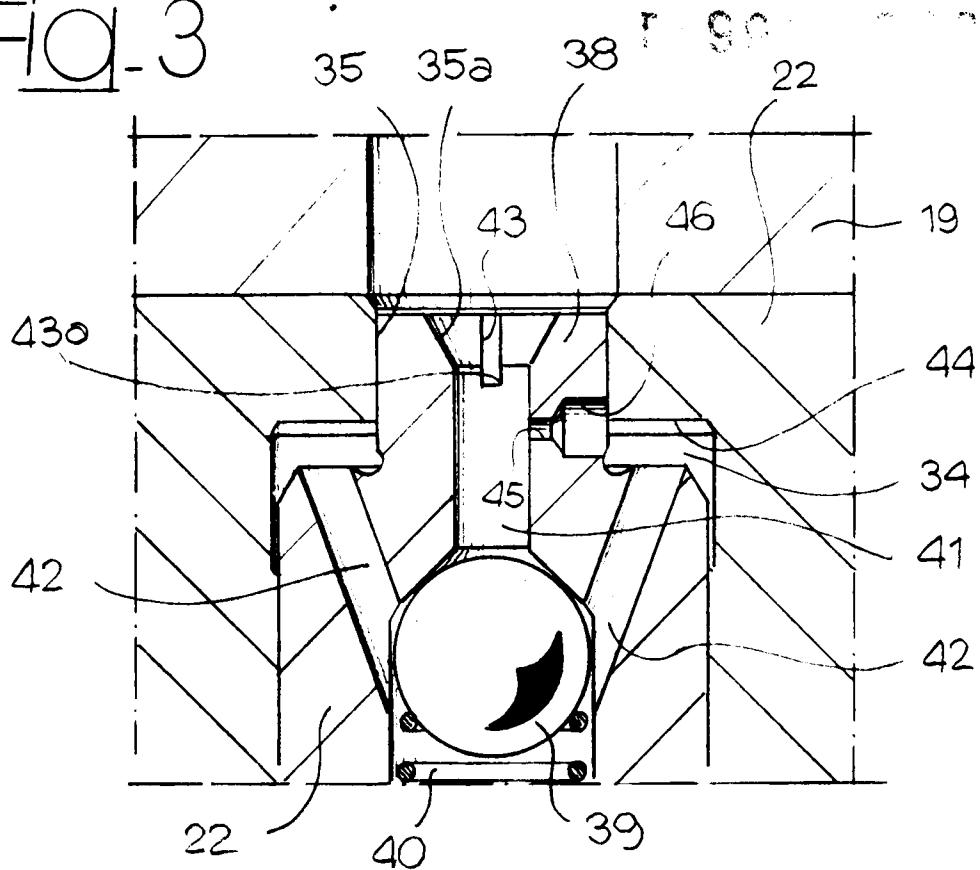
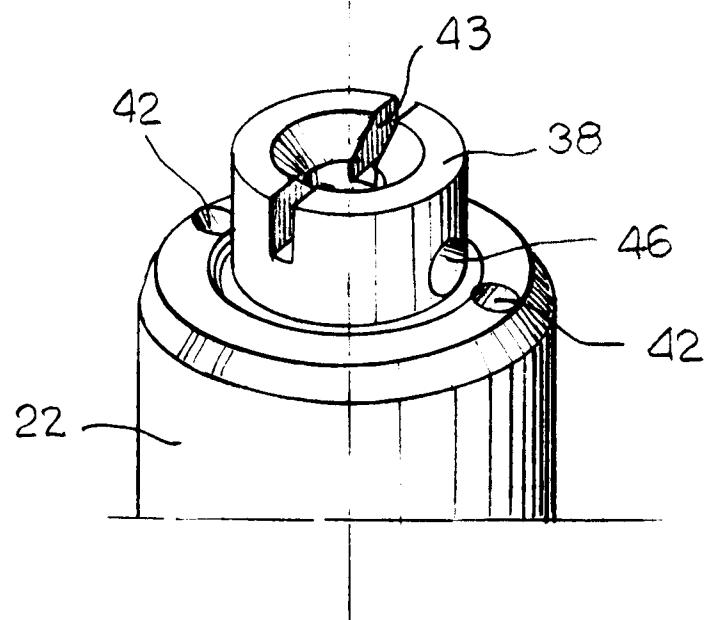


Fig.-4



BB

Ing. Giacomo NOTARO
N. Isrlz. 1170 293
Proprietary for all