



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900148948
Data Deposito	08/11/1990
Data Pubblicazione	08/05/1992

Priorità	07/434,023
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

IMPIANTO DI COMBUSTIONE PERFEZIONATO PER MOTORI FUNZIONANTI A DUE COMBUSTIBILI

COOPER INDUSTRIES, INC.

8 NOV. 1990

21997A/90

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un impianto di combustione perfezionato per motore funzionante a due combustibili.

I motori alternativi fissi che funzionano con gas naturale o altri combustibili gassosi impiegano, per l'accensione, l'energia data da una candela o da una piccola quantità pilota (tipicamente 5% del combustibile totale) di un combustibile liquido avente un adeguato numero di cetano (tipicamente olio combustibile) iniettata direttamente nella camera di combustione. I motori accesi con quantità pilota servono i maggiori mercati industriali poiché superano i motori con accensione a candela in durata e potenza ed offrono una convertibilità in olio combustibile totale o da olio combustibile totale nel funzionamento. Questi motori accesi con quantità pilota sono chiamati motori "gas diesel" o "a due combustibili".

Motori funzionanti a due combustibili tipici sono resi noti dai brevetti USA 4.603.674 di Tamaka; 4.463.734 di Akeroyd; e 4.527.516 di Foster.

Anche il controllo delle emissioni dei motori, particolarmente emissioni di NO_x , è diventato noto per esempio dai brevetti USA 4.306.526 di Schaub e altri; e 4.524.730 di Doell e altri.

Benché il motore con accensione a quantità pilota rappresenti il più efficace motore primo a combustibile attualmente in uso commerciale, questi motori presentano livelli sgradevoli di emissioni di scarico che sono rivelate mediante procedimenti analitici e osservate visivamente come di colore giallo. Un lavoro estensivo a livello di ricerca ha collegato i livelli di emissioni sgradevoli alla competizione del combustibile liquido pilota e del combustibile gassoso principale per quanto riguarda l'ossigeno disponibile. Questa competizione per quanto riguarda l'ossigeno favorisce la massa (volume) di combustibile gassoso ed esaurisce la frazione del combustibile pilota dando luogo ad alti livelli di emissioni dal combustibile liquido.

Uno scopo della presente invenzione è di controllare le emissioni di scarico, cioè controllare la foschia gialla nel modo di funzionamento a due combustibili, nonché di estendere in genere il controllo ad altre emissioni di scarico.

Un altro scopo della presente invenzione è di migliorare il consumo di combustibile, migliorare la qualità di potenza ed estendere l'applicazione della linea di motori a due combustibili.

Un altro scopo della presente invenzione è di raggiungere gli scopi suddetti in modo più semplice, cioè efficace nei costi, che stabilisca la durata dei componenti e fornisca una flessibilità di applicazione dell'invenzione.

Il raggiungimento di questi scopi si può ottenere con l'impiego della presente invenzione che si riferisce alla realizzazione di un complesso di cella d'accensione a torcia a combustibile fluido, disposto esternamente, che è in comunicazione con la camera principale del pistone, tale cella fornendo mezzi per l'ottima accensione della miscela povera di combustibile gassoso per la camera principale nell'istante della massima compressione al punto morto superiore della corsa di compressione.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di realizzare un complesso di cella d'accensione a torcia indipendente ed esterno che possa essere facilmente utilizzato in situazioni di aggiornamento, nonché nella fabbricazione di apparecchiature originali.

Altri scopi risulteranno evidenti agli esperti del ramo quando la descrizione viene letta in relazione ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista in elevazione trasversale, in sezione parziale, di un tipico progetto di motore a quattro tempi, di tipo a V, progettato per elevata potenza e un funzionamento di servizio continuo;

la figura 2 è una vista in elevazione trasversale, in sezione parziale, di un motore analogo, di peso più leggero, per il servizio di riserva, per applicazione d'alto mare e marine, che funziona ad una velocità leggermente maggiore;

la figura 3 è una sezione trasversale parziale schematica di una camera di combustione incorporante un complesso di cella d'accensione a torcia perfezionato, che realizza gli insegnamenti della presente invenzione per l'impiego nel modo di funzionamento a gas combustibile ed un ugello d'iniezione normalizzato per l'impiego del modo di funzionamento completamente a diesel;

la figura 4 è una vista in elevazione ingrandita, in sezione parziale, della cella d'accensione a torcia della figura 3;

la figura 5 è una vista in elevazione laterale di un complesso di testata di cilindro, del tipo contemplato dalla presente invenzione;

la figura 6 è una vista in elevazione dal basso, osservata lungo la linea VI-VI della figura 5, della testata di cilindro con il coperchio asportato;

la figura 7 è una vista in sezione parziale eseguita lungo la linea VII-VII della figura 6, mostrante gli inserti di sede di valvola;

la figura 8 è una vista in elevazione ed in sezione di un pistone del tipo contemplato per l'impiego con la presente invenzione; e

la figura 9 è una vista prospettica di una testata di cilindro della presente invenzione.

Esaminando ora i disegni ed in particolare le figure 1 e

2, in cui le parti uguali sono indicate con numeri uguali, nella figura 1 un motore tipico 10, del tipo con cui la presente invenzione è destinata ad essere usata, comprende un basamento 12 che supporta un telaio centrale 14 su cui è montata una molteplicità di blocchi cilindro 16 disposti in una conformazione distanziata a "V" rispetto al telaio centrale. Preferibilmente, tale basamento, tale telaio centrale e tale molteplicità di blocchi cilindro sono fabbricati ciascuno in un sol pezzo per fornire una massima rigidità e un allineamento permanente quando sono congiunti. Un albero a gomiti 18 disposto assialmente è montato in tale telaio centrale, supportato da adatti cuscinetti lungo la sua lunghezza ed è unito da aste di collegamento 20 a pistoni complementari 22 disposti ciascuno nell'alesaggio di un blocco cilindro 16. Ogni cilindro è bloccato alla sua estremità superiore da un'adatta testata 24 che normalmente comprende due valvole d'aspirazione 26 e due valvole di scarico 28 e, preferibilmente, le sedi di valvola sono del tipo ad inserto e fatte di materiale altamente refrattario. Le valvole sono azionate da alberi a camme 30 opportunamente fasati, che s'impegnano con rullini di camma 32 aventi aste di spinta 34 e agenti attraverso bilancieri 36 o altri mezzi adatti per azionare le valvole in fasatura. Un ugello d'iniezione 40 è disposto in genere sull'asse della testata di cilindro 24 tra le valvole 26 e 28, come si usa nei motori normali del

tipo diesel. Inoltre, l'iniettore 40 può essere un iniettore a fori multipli, come mostrato nella domanda in corso statutense di Helmeich, intitolata MOTORE A DUE COMBUSTIBILI A BASSA EMISSIONE E PROCEDIMENTO PER IL SUO FUNZIONAMENTO. Esiste anche la valvola supplementare 42 per avviare il motore diesel a unico combustibile movendo i cilindri con aria compressa finchè la forza di compressione dei pistoni non riscalda la miscela d'aria e combustibile fino al punto di accensione in cui la combustione avviene nel modo di funzionamento normale. Le varie parti del motore per servizio più leggero della figura 2 sono indicate con numeri uguali con l'aggiunta del suffisso "a".

Il motore funzionante a due combustibili della figura 1 è un motore a quattro tempi LSVB e il motore funzionante a due combustibili della figura 2 è un motore a quattro tempi KSV. Entrambi sono fabbricati dalla Cooper-Bessemer che è una divisione della Cooper Industries cessionaria della presente invenzione. I motori funzionanti a due combustibili comprendono un certo numero di cilindri e sono tipicamente fabbricati con dodici, sedici o venti cilindri. I motori LSVB e KSV sono modificati con il complesso di cella d'accensione a torcia 50 della presente invenzione (figure 3 e 4).

La cella d'accensione a torcia dell'invenzione è principalmente applicabile a qualsiasi tipo di grande motore alternativo, sia fisso che mobile. I grandi motori forniscono

le ottime economie della presente invenzione per quanto riguarda il rendimento.

Esaminando le figure 3,4 e 9, l'invenzione è illustrata da un cilindro di motore a quattro tempi che è normalmente alimentato con combustibile gassoso ed ha due complessi di celle d'accensione a torcia 50 che sono accesi da una quantità relativamente piccola di combustibile pilota liquido. La camera d'autoaccensione 100 della cella d'accensione a torcia è generalmente di forma sferica-paraboloidica segmentata e in genere il volume rappresenterebbe tipicamente da 1 a 5% del volume della camera principale 17 delimitata dal pistone 22, dalla testata di cilindro 24 e dalle pareti del cilindro 16 al punto morto superiore del pistone, però la dimensione della camera d'autoaccensione 100 può arrivare fino a 25% del volume della camera di cilindro principale 17, in un piccolo motore con il pistone nel punto morto superiore. Tale camera 100 della cella d'accensione a torcia fornirebbe un'erogazione adeguata di specie termicamente e chimicamente attive per accendere i contenuti di miscela povera di combustibile della camera principale 17. (La combustione di miscela povera è un meccanismo di controllo efficace per certe emissioni, inclusi gli ossidi di azoto, particolarmente provenienti da combustibile gassoso).

Esaminando la figura 4, che è una vista ingrandita mostrante il complesso di cella d'accensione a torcia 50 della

figura 3, il complesso 50 comprende un corpo d'iniettore 60 nel complesso tubolare, avente una parte d'estremità massiccia 62 che è scaricata anularmente in parti distanziate, per esempio in 64 e 68 per presentare uno spallamento anulare 66 formante una battuta radiale 67 per gli scopi indicati di seguito. L'estremità libera della parte massiccia 62 è munita di una cavità sferica segmentata 52, avente una parte di segmento 51, preferibilmente al centro della sfera, cioè è una cavità emisferica avente un volume prestabilito per il particolare motore a cui deve essere associata. La cavità 52 è generalmente simmetrica intorno all'asse del corpo tubolare 60 e comunica con l'interno del corpo tubolare 60 per mezzo di un canale 70 disposto angolarmente, che è a doppia accecatura, come in 72 e 74 e che sbocca all'esterno nella cavità interna o camera 61 del corpo tubolare 60 distante dalla cavità 52.

La geometria della camera della cella a torcia può essere configurata in modo da comprendere una tasca per comandare la vaporizzazione, la miscelazione e l'accensione.

Un iniettore 80 è avvitato nel foro accecato 74, poggiato contro mezzi di tenuta 82 disposti alla base del foro accecato 72 e comprende un ugello 84 che si estende nel canale 70. L'iniettore 80 è disposto leggermente obliquo e posizionato angolarmente rispetto alla disposizione coassiale del corpo 60 e della cavità 52 in modo che il canale 70 sbocchi

nella cavità 52 leggermente sfalsato tangenzialmente rispetto ad esso per gli scopi indicati di seguito.

L'iniettore può essere un iniettore a fori multipli, come mostrato nella domanda in corso statunitense di Helmeich, intitolata MOTORE A DUE COMBUSTIBILI A BASSA EMISSIONE E PROCEDIMENTO PER IL SUO FUNZIONAMENTO, un ugello a pernetto a foro unico o un tipo di ugello dettato dalla natura delle sostanze d'accensione diverse dall'olio combustibile.

Un ugello 90 avente un sottosquadro che si estende lateralmente e una testa rastremata 92 presenta uno bordo stretto anulare 94 per l'impegno a tenuta, come indicato di seguito, e comprende una cavità paraboloidica segmentata 93 che è complementare alla cavità 52, alla sua estremità paraboloidica dritta 91 ed ha la sua parte di segmento 95 alla sua altra estremità. Le cavità 52 e 93 sono combinate per formare una camera sferica-paraboloidica segmentata 100.

La configurazione esterna del corpo d'ugello 90 che si estende dalla testa 92 è doppiamente rastremata per fornire una parte troncoconica 96 e una punta conica 98. La cavità 93 comunica con il cono 98 per mezzo del canale 102 che è disposto sostanzialmente tangenzialmente alla superficie della cavità 93 e generalmente perpendicolare alla superficie generata del cono 98. Il canale 102 è generalmente sollevato dalla linea tangenziale che cade sulla cavità sferica segmentata formata all'estremità del pistone 22 quando si

trova nella sua posizione di punto morto superiore.

L'ugello 90 è unito all'estremità libera della parte massiccia 62 per mezzo di un cordone di saldatura o brasatura 104 che riempie il bordo esterno smussato delle loro superfici d'estremità e di testa.

La testata di cilindro 24 è munita di un canale 120 disposto angolarmente ed avente una sede accecata 122 distanziata assialmente in un canale 123 contro cui il bordo della testa d'ugello 94 s'impegna a tenuta e un canale supplementare 124 distanziato assialmente per supportare ed allineare il corpo tubolare 60. Lo spallamento 66A può essere accoppiato alla pressa nel canale 123 e preferibilmente è munito di mezzi adatti, non mostrati, per orientare il canale 102 rispetto alla camera di cilindro principale 17. Analogamente, la parte rastremata 96 è fatta poggiare sullo spigolo vivo definito dall'intersezione del canale 120 e della sede 122 del foro accecato.

Una parte della superficie della testata 24 collegata al canale 120 è sagomata in modo da formare una scanalatura rastremata 121. Il canale d'ugello 102 è rivolto verso la scanalatura rastremata 121.

La cella d'accensione a combustibile 50 è una cella ad autoaccensione, cioè una cella di combustibile che ha solamente una camera d'autoaccensione 100 ed esclude l'impiego di mezzi a scintilla (per esempio candele) o simili mezzi

d'accensione esterni in diretta comunicazione con la camera 100.

Esaminando ora le figure 5-7 e 9, il complesso di testata di cilindro 128 comprende un coperchio 129 che, quando viene tolto, espone l'orientamento delle valvole d'aspirazione o d'immissione di gas 26 e delle valvole di scarico 28, con il complesso di cella d'accensione a torcia 50 disposto tra esse. Nelle sedi di valvole 26 e rispettivamente 28 sono installati anelli temprati 130 e 132.

Come si vede meglio di tutto in figura 8, i pistoni 22 utilizzati con la presente invenzione hanno preferibilmente una configurazione sferica troncata nella loro superficie di estremità superiore 23. Il pistone può essere del tipo fuso in un sol pezzo o del tipo in due pezzi, con una testata d'acciaio 142 fissata al tronco di pistone 140. Sono previsti adatti anelli di tenuta 144, nonché un tipo di cuscinetto a bronzine 146 per il perno di pistone, non mostrato. Questa testata di pistone a sfera tronca 142 è la progettazione preferita per tutti i motori a gas. In figura 3 questa configurazione preferita è mostrata da una linea interrotta indicata con 23, mentre la linea a tratto continuo 23a indica la testata di pistone normalmente usata per motori a combustibile diesel.

Il modo di funzionamento diesel è normalmente utilizzato nell'avviamento dei motori a due combustibili e, anche se le

testate di pistone semisferiche non sono il tipo più efficace nel modo di funzionamento diesel, esse sono accettabili per il funzionamento a cui sono sottoposte cioè l'avviamento, il riscaldamento e il funzionamento del motore nel modo di combustibile diesel. Anche quando si utilizza il modo diesel per l'avviamento, il riscaldamento e per provvedere la completa capacità, la cella a torcia a combustibile liquido è ancora funzionante per tenerla pulita, anche se ciò non può essere necessario, e per avere la cella d'accensione immediatamente disponibile quando la sorgente di combustibile è commutata sul combustibile gassoso.

La presente invenzione si può utilizzare sia su un motore a due tempi che su un motore a quattro tempi. Il diametro dei pistoni utilizzati in questi motori varia in genere da 14 a 20 pollici (da 35,56 a 50,8 cm), la corsa particolare non essendo di primaria importanza. Nel funzionamento nel modo a gas, la cella d'accensione a torcia è continuamente accesa. E' preferibile usare una miscela ricca di combustibile, il che significa un rapporto tra aria e combustibile minore di 10:1, un rapporto preferibile essendo di 8:1. Una miscela povera avrebbe un rapporto d'aria maggiore di 10:1, all'incirca di 12:1.

Il numero di cetano del combustibile liquido dovrebbe essere tale che il combustibile si accenda ad una temperatura e pressione prestabilite. Il punto d'accensione del gas è

tale che esso non si accenda da solo sotto tale pressione prestabilita e pertanto è necessario utilizzare la cella d'accensione a torcia a combustibile liquido. La cella d'accensione a torcia ed il suo combustibile liquido sono progettati in modo che esso si accenda alla pressione dei materiali che vengono compressi nella camera superiore della cella. Mentre è collegata dal foro di comunicazione 102 tra la camera 100 e la camera di pistone principale 17, la cella d'accensione a torcia riceve i gas caldi compressi dalla corsa di compressione del pistone 22 e questi sono portati nella camera 100 in un flusso vorticoso dalla disposizione tangenziale del foro 102, il combustibile liquido è introdotto angolarmente rispetto al flusso d'aria compressa e si accende per il calore dell'aria o si accende quando entra in contatto con la parete della camera 100 ed esce immediatamente sia chimicamente che termicamente dal foro 102 e serve ad accendere il combustibile gassoso compresso nella camera principale 17.

E' importante ricordare che il complesso di cella d'accensione a torcia 50 è esterno e non fa parte della camera del cilindro, per cui la cella d'accensione a torcia può essere utilizzata sia come parte dell'apparecchiatura originale che viene fabbricata, che essere disponibile per un aggiornamento relativamente semplice di motori ad un combustibile più vecchi o come perfezionamenti per altri motori a

due combustibili.

La cella d'accensione a torcia fornisce anche in essa una combustione controllata di miscela ricca di combustibile. (La combustione di miscela ricca è anche un efficace meccanismo di controllo per certe emissioni comprendenti ossidi di azoto e combustibili liquidi).

La cella d'accensione a torcia permette anche l'impiego di una piccolissima quantità di combustibile liquido poiché la funzione del combustibile liquido può ora essere diretta alla semplice accensione della miscela controllata e facilmente accesa della cella d'accensione a torcia.

Con l'uso della presente invenzione il compito di fornire energia per accendere la miscela di combustione principale povera è stato spostato dall'iniezione diretta del combustibile liquido pilota nella camera di combustione ad una cella d'accensione a torcia con combustione controllata, con l'energia fornita predominantemente da combustibile gassoso che viene facilmente acceso da una piccola quantità di combustibile liquido pilota.

Il lavaggio della cella d'accensione a torcia e l'immissione del combustibile gassoso in essa sono ottenuti con variazioni di pressione nel cilindro del motore durante la fase d'espansione e di compressione, però si possono prevedere mezzi ausiliari di lavaggio con valvole fasate o non fasate e/o luci che usano sorgenti comuni o separate

d'aria e/o combustibile rispetto alla cella d'accensione a torcia, non mostrati in questi disegni.

L'accensione della cella d'accensione a torcia è normalmente ottenuta iniettando una quantità di combustibile (sostanza d'accensione) con sufficiente capacità di autoaccensione (numero di cetano) per ottenere l'avviamento della combustione in seguito alla penetrazione nella cella d'accensione di miscela di aria/combustibile che è stata portata ad un'adatta temperatura dalla compressione del cilindro. L'accensione può anche essere iniziata dal contatto della sostanza d'accensione con la superficie calda della cella d'accensione a torcia. Si può anche impiegare uno qualsiasi di numerosi tipi di riscaldatori attivati esternamente.

L'olio combustibile con un accettabile numero di cetano è attualmente disponibile ad un livello effettivo di costo per la sostanza d'accensione, però si possono scegliere altri liquidi o gas in base alla capacità d'accensione, alle caratteristiche di controllo delle emissioni o alle economie. La piccola quantità di sostanza d'accensione richiesta dalla cella d'accensione a torcia rende pratico l'uso di sostanze diverse dagli oli combustibili tradizionali.

Un'importante ulteriore applicazione dell'invenzione è quella di consentire l'uso di rapporti di compressione inferiori per ricevere combustibili sensibili (a bassi ottani). La sorgente d'accensione (cella d'accensione a torcia) può

essere fatta in modo da essere più o meno dipendente dal calore generato per compressione e pertanto essere fatta su misura per funzionare con applicazioni specifiche. La dissipazione di calore e l'uso di sorgenti di calore attivate esternamente offrono un'ampia flessibilità.

La completa capacità del motore diesel è mantenuta con la presente invenzione usando un'apparecchiatura d'iniezione tradizionale 40 installata nella testata del cilindro 24 che può essere munita di raffreddamento, come è noto, per preservare la capacità funzionale, mentre si trova di riserva. La commutazione durante il funzionamento nel modo a diesel completo o dal modo a diesel completo prevederebbe procedure normali correntemente disponibili.

Altre varianti ed equivalenti meccanici risulteranno evidenti agli esperti del ramo quando questa descrizione viene letta in relazione alle rivendicazioni allegate e l'intento è che queste rivendicazioni siano lette nel modo più ampio permesso dalla tecnica esistente.

RIVENDICAZIONI

1) Motore funzionante a due combustibili che è un motore alternativo in grado di utilizzare sia un combustibile gassoso che un combustibile liquido, caratterizzato da una cella d'accensione a torcia (50) disposta esternamente per l'accensione del combustibile gassoso.

2) Motore a due combustibili secondo la rivendicazione 1,

essere fatta in modo da essere più o meno dipendente dal calore generato per compressione e pertanto essere fatta su misura per funzionare con applicazioni specifiche. La dissipazione di calore e l'uso di sorgenti di calore attivate esternamente offrono un'ampia flessibilità.

La completa capacità del motore diesel è mantenuta con la presente invenzione usando un'apparecchiatura d'iniezione tradizionale 40 installata nella testata del cilindro 24 che può essere munita di raffreddamento, come è noto, per preservare la capacità funzionale, mentre si trova di riserva. La commutazione durante il funzionamento nel modo a diesel completo o dal modo a diesel completo prevederebbe procedure normali correntemente disponibili.

Altre varianti ed equivalenti meccanici risulteranno evidenti agli esperti del ramo quando questa descrizione viene letta in relazione alle rivendicazioni allegate e l'intento è che queste rivendicazioni siano lette nel modo più ampio permesso dalla tecnica esistente.

RIVENDICAZIONI

1) Motore funzionante a due combustibili che è un motore alternativo in grado di utilizzare sia un combustibile gassoso che un combustibile liquido, caratterizzato da una cella d'accensione a torcia (50) disposta esternamente per l'accensione del combustibile gassoso.

2) Motore a due combustibili secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto che la cella d'accensione a torcia esterna (50) ha delle luci (102) per comunicare con almeno un cilindro (16) del motore a due combustibili e tale cella d'accensione a torcia ha una camera d'autoaccensione (100).

3) Motore a due combustibili secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la camera d'autoaccensione (100) ha un volume che varia da 1 a 25% del volume della camera di pistone principale misurata quando un pistone (22) nella camera di pistone (17) si trova al punto morto superiore.

4) Motore a due combustibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-3, in cui la cella d'accensione a torcia (50) comprende riscaldatori alimentati dall'esterno per elevare il gradiente di temperatura nelle superfici interne della cella che servono ad iniziare l'accensione all'atto del contatto della sostanza combustibile liquida con la superficie della camera della cella d'accensione a torcia.

5) Motore a due combustibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4, caratterizzato dal fatto che la cella d'accensione a torcia (50) comprende una camera interna d'autoaccensione (100) a forma sferica-paraboloidica segmentata, un canale (102) di comunicazione tra la camera (100) della cella e la camera principale (17) del cilindro (16) in un motore alternativo formato da un pistone (22) e dalle pareti di cilindro e dalla testata di cilindro (24) quando

il pistone è nella sua posizione di punto morto superiore dopo la corsa di compressione, e mezzi (80) per introdurre combustibile liquido nella camera (100) della cella al punto morto superiore della corsa di compressione.

6) Motore a due combustibili secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che tale canale (102) che comunica con la camera (100) della cella d'accensione a torcia è disposto sostanzialmente tangenzialmente rispetto alla camera della cella, per cui l'aria compressa dal pistone e introdotta attraverso tale canale nella camera della cella viene fatta vorticare in essa.

7) Motore a due combustibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-6, in cui il complesso di cella d'accensione a torcia (50) comprende mezzi iniettori (80) per introdurre il combustibile liquido nella camera (100) della cella, tali mezzi d'iniezione (80) essendo disposti angolarmente rispetto alla disposizione assiale diametrale della camera (100) della cella d'accensione a torcia.

8) Motore a due combustibili secondo la rivendicazione 7, in cui il mezzo d'iniezione è disposto sfalsato di quattro e cinque gradi dall'asse della camera della cella.

9) Motore a due combustibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-8, in cui il motore ha una molteplicità di cilindri ed ogni cilindro ha un pistone, due valvole d'aspirazione, due valvole di scarico ed un primo iniettore di

combustibile liquido, caratterizzato da:

- almeno una cella d'accensione a torcia di combustibile (50) collegata ad azionamento ad almeno un cilindro (16),
- tale cella avendo un ugello (90) ad una sua estremità e l'altra estremità avendo mezzi appropriati per collegare la cella ad una sorgente di combustibile,
- un secondo iniettore di combustibile (80) montato nella cella ad un angolo prestabilito rispetto all'asse della stessa,
- tale cella delimitando una camera d'autoaccensione (100),
- tale secondo iniettore di combustibile essendo in comunicazione operativa con la camera d'autoaccensione tramite un canale (70) dell'ugello d'iniettore,
- tale canale (70) d'ugello d'iniettore entrando nella camera d'autoaccensione (100) ad un angolo prestabilito rispetto a tale asse, e
- un canale (102) dell'ugello della torcia che collega la camera d'autoaccensione (100) con il cilindro (16) ad un angolo prestabilito rispetto ad una parte interna superiore di una testata di cilindro (24).

10) Motore secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la cella d'accensione a torcia ha ad un'estremità una parte massiccia (62),

- tale parte massiccia avendo una prima ed una seconda estremità,

- un canale d'iniettore (70) formato attraverso tale parte massiccia,

- tale canale d'iniettore (70) essendo dimensionato in modo da mantenere il secondo iniettore di combustibile (80) ad un angolo prestabilito rispetto ad un asse della cella,

- tale seconda estremità avendo tale ugello di torcia e delimitando una cavità nel complesso a forma sfera segmentata (52) con la parte sferica collegata ad azionamento al canale d'ugello d'iniettore e che è combinata con una cavità paraboloidica (93) generalmente segmentata che è complementare alla cavità sferica segmentata per formare la camera d'autoaccensione (100) che ha una forma sferica-paraboloidica generalmente segmentata, e

- tale canale d'ugello di torcia (102) collegando la camera d'autoaccensione (100) attraverso il segmento (95) della cavità paraboloidica segmentata (93).

11) Cella d'accensione a torcia di combustibile per un motore avente almeno un cilindro ed in cui tale cilindro ha collegato operativamente ad esso un pistone, almeno una valvola d'aspirazione e almeno una valvola di scarico ed un primo iniettore di combustibile, caratterizzata dal fatto che:

- tale cella d'accensione a torcia (50) ha un ugello (90) ad una sua estremità e l'altra estremità ha mezzi appropriati per collegare la cella ad una sorgente di combustibile,

- un secondo iniettore di combustibile (80) è montato nella cella ad un angolo prestabilito rispetto ad un asse della stessa,
- tale cella definendo una camera di autoaccensione (100),
- tale secondo iniettore di combustibile (90) essendo in comunicazione operativa con la camera d'autoaccensione per mezzo di un canale (70) dell'ugello d'iniettore,
- tale canale d'ugello d'iniettore (70) entrando nella camera d'autoaccensione (100) ad un angolo prestabilito rispetto a tale asse,
- un canale d'ugello di torcia (102) che collega la camera d'autoaccensione (100) con tale cilindro ad un angolo prestabilito rispetto ad una parte interna superiore di una testata di cilindro (24).

12) Cella d'accensione a torcia secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che la camera d'autoaccensione (100) della cella ha un canale d'iniettore collegato ad azionamento ad un'estremità,

- tale canale d'iniettore (70) essendo dimensionato in modo da mantenere il secondo iniettore di combustibile (80) ad un angolo prestabilito rispetto ad un asse della cella,
- tale prima estremità della camera d'autoaccensione avendo una forma sferica segmentata (52) con la parte sferica collegata ad azionamento con il canale d'ugello d'iniettore (70) e all'altra estremità una forma paraboloidica general-

14) Testata di cilindro secondo la rivendicazione 13, per un motore a combustibile gassoso e liquido avente una molteplicità di cilindri ed in cui ogni testata di cilindro ha

tubolare con una parte massiccia (62) ad una sua estremità e l'altra estremità avendo mezzi appropriati per chiudere tale corpo tubolare e collegarlo ad una sorgente di combustibile liquido,

- tale parte massiccia avendo una prima ed una seconda estremità,

- tale prima estremità essendo in comunicazione con il corpo d'iniettore tubolare,

- un canale d'iniettore (70) formato attraverso tale parte massiccia,

- tale canale d'iniettore essendo dimensionato in modo da mantenere un secondo iniettore di combustibile liquido (80) ad un angolo prestabilito rispetto ad un asse del corpo tubolare,

- tale secondo iniettore (80) essendo montato nel corpo d'iniettore tubolare (60) e in tale canale d'iniettore (70),

- tale seconda estremità delimitando una cavità nel complesso semisferica (52),

- tale cavità semisferica (52) avendo un volume prestabilito ed essendo nel complesso simmetrica intorno a tale asse del corpo tubolare,

- tale secondo iniettore di combustibile avendo un ugello d'iniettore (84),

- tale ugello d'iniettore (84) essendo in comunicazione operativa con la cavità semisferica (52) tramite un canale (70)

dell'ugello d'iniettore,

- tale canale d'ugello (70) entrando nella cavità emisferica ad un angolo prestabilito rispetto a tale asse,

- un ugello di torcia (90) collegato a tenuta (104) con tale seconda estremità,

- tale ugello di torcia (90) delimitando una cavità paraboloidica segmentata (93) che è complementare alla cavità emisferica (52) per formare una camera d'autoaccensione (100) di forma sferica-paraboloidica combinata nel complesso segmentata, e

- un canale d'ugello di torcia (102) che collega la camera d'autoaccensione (100) ad un angolo prestabilito rispetto ad una parte interna superiore della testata di cilindro (24) e diretta verso una parte interna di testata di cilindro avente una scanalatura rastremata (121) formata in essa che si rastrema partendo da tale canale d'ugello di torcia (102).

15) Procedimento di combustione perfezionato per un motore alternativo funzionante con due combustibili consistente nell'immettere una miscela di combustibile gassoso nella camera di un cilindro di tale motore, nel comprimere tale miscela di combustibile gassoso per mezzo di un pistone dotato di movimento alternato in tale cilindro, nell'accendere la miscela di combustibile compressa al punto morto superiore della corsa di compressione in tale camera di cilindro, ca-

atterizzato dal fatto che consiste nell'accendere la miscela di combustibile compressa con una cella d'accensione a torcia di combustibile disposta all'esterno del cilindro, tale cella avendo una camera d'autoaccensione.

16) Procedimento perfezionato secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che consiste inoltre nell'introdurre una parte della miscela di combustibile gassoso compressa nella cella d'accensione a torcia tramite una luce che comunica con la camera di cilindro e nell'introdurre poi un combustibile fluido ad autoaccensione in tale cella per provocare l'accensione del combustibile fluido al contatto con tale miscela compressa e l'accensione della miscela gassosa compressa nella camera di cilindro tramite tale luce.

17) Procedimento secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che la miscela gassosa nella camera di cilindro è una miscela povera di combustibile per assicurare la completa combustione della miscela gassosa.

18) Procedimento perfezionato secondo la rivendicazione 15 o 16, caratterizzato dal fatto che il motore ha uno o più cilindri e una o più celle d'accensione a torcia, la quantità di combustibile d'autoaccensione introdotta nella camera o nelle camere d'autoaccensione delle celle essendo una frazione che varia da 1 a 50% del combustibile totale usato dal motore in funzione della dimensione relativa, della geometria e del numero delle camere d'autoaccensione.

19) Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 15-17, caratterizzato dal fatto che tale cella d'accensione a torcia comprende una camera sostanzialmente sferica, tale luce essendo disposta tangenzialmente rispetto alla camera della cella per impartire un effetto vorticoso alla miscela gassosa compressa introdotta nella camera dalla camera di cilindro, il combustibile essendo introdotto nella miscela gassosa vorticosa compressa ad un angolo prestabilito per congiungersi al suo flusso e assicurare una combustione completa dopo l'accensione.

20) Procedimento secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che tale angolo prestabilito varia da quattro a cinque gradi obliquamente all'asse della camera della cella d'accensione a torcia, per cui al combustibile è assicurata una miscelazione totale con la miscela gassosa compressa che è stata introdotta attraverso tale luce.

Il mandatario Dott. Angela Calvani

dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Angela Calvani

OP/cv



mente segmentata (93) che é complementare all'estremità sferica segmentata per formare così una camera d'autoaccensione (100) di forma nel complesso sferica-paraboloidica, e

- tale canale d'ugello di torcia (102) collegando la camera d'autoaccensione (100) attraverso il segmento (95) del paraboloide segmentato.

13) Testata di cilindro (24) per un motore avente una molteplicità di cilindri ed in cui ogni testata di cilindro ha almeno una valvola d'aspirazione collegata ad azionamento con essa e almeno una valvola di scarico, caratterizzata da mezzi per montare almeno una delle celle d'accensione a torcia della rivendicazione 11 o 12.

14) Testata di cilindro secondo la rivendicazione 13, per un motore a combustibile gassoso e liquido avente una molteplicità di cilindri ed in cui ogni testata di cilindro ha collegate ad azionamento con essa due valvole d'aspirazione, due valvole di scarico e un primo iniettore di combustibile liquido, caratterizzata da:

- due celle d'accensione a torcia a combustibile liquido (50) collegate ad azionamento alla testata di cilindro (24),
- tali celle (50) essendo collegate ad azionamento alla testata di cilindro vicino ad una periferia di testata di cilindro e montate ciascuna tra una valvola d'aspirazione (26) e una valvola di scarico (28),
- tale cella avendo un corpo d'iniettore (60) nel complesso

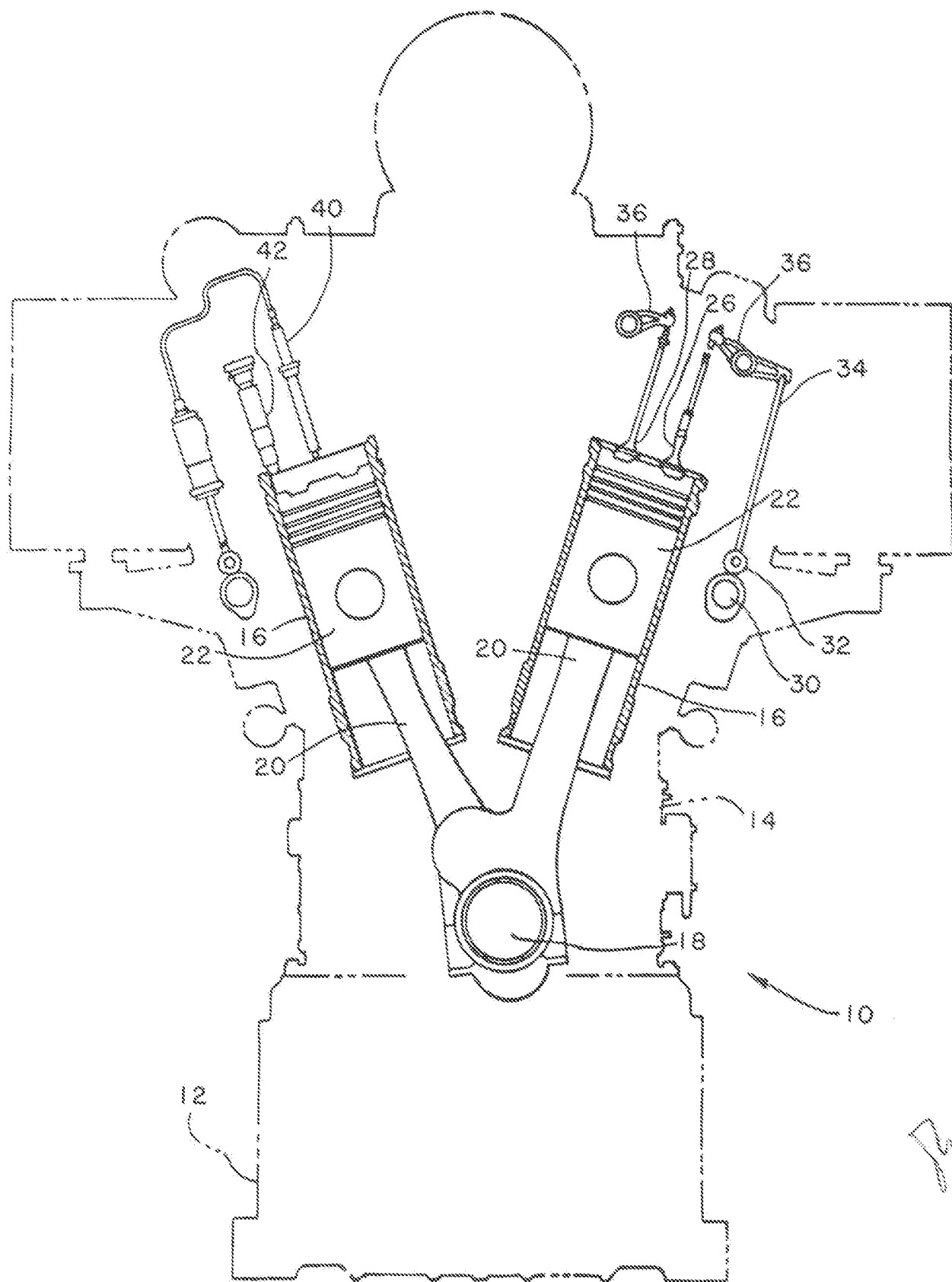


FIG. I

Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Angela Calvani

21997A/90

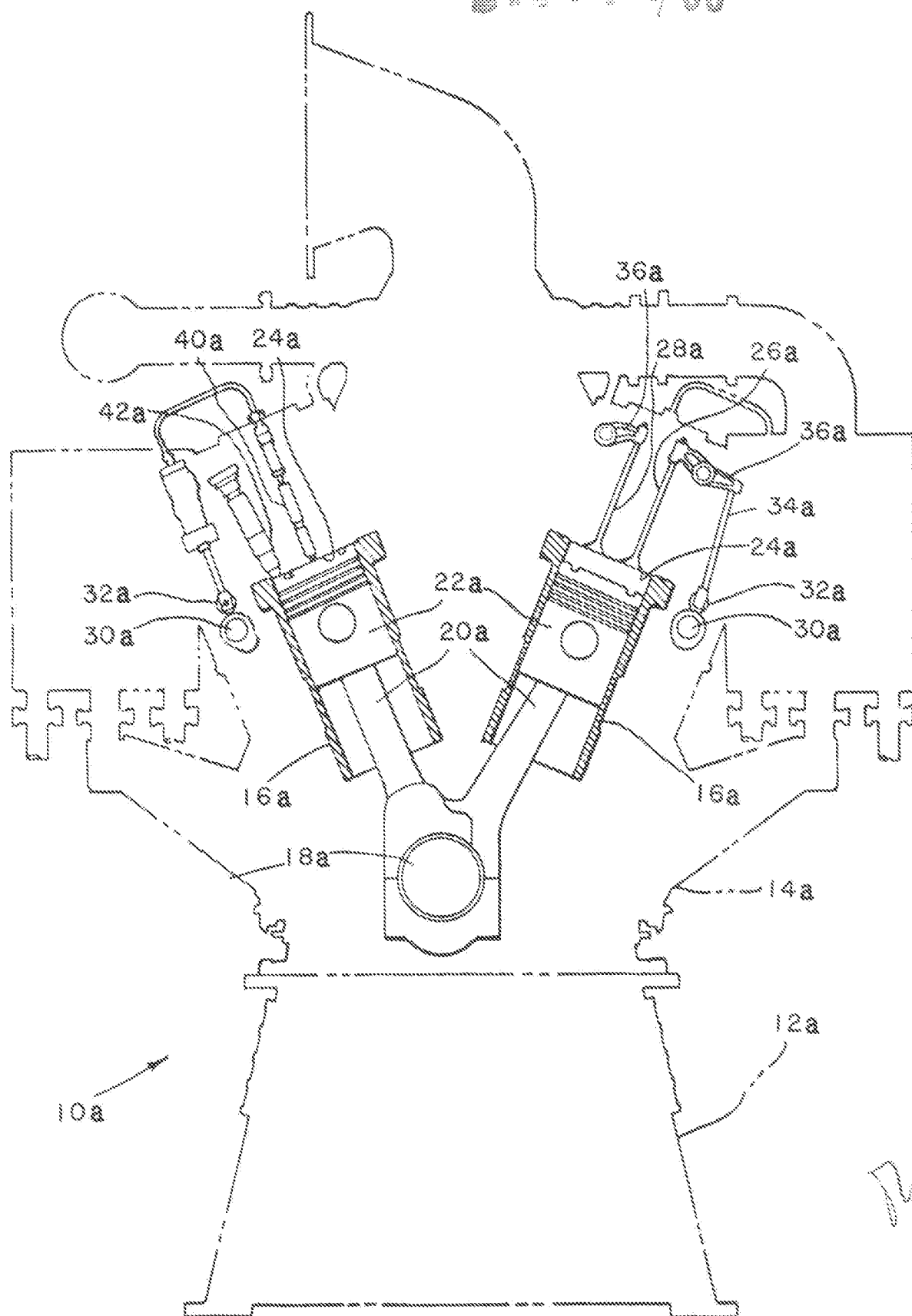


FIG. 2

Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Angela Calvani

21997 A/90

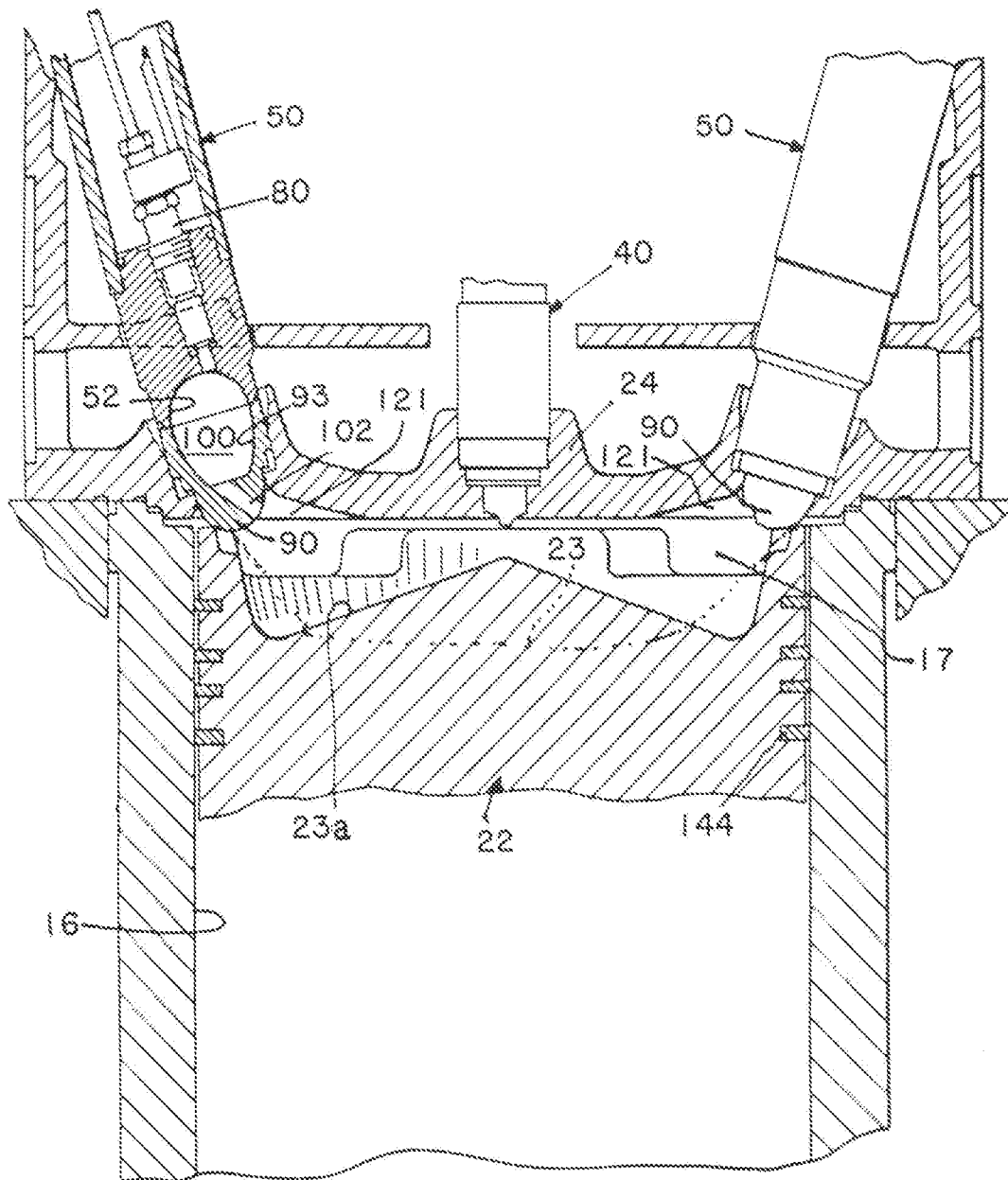


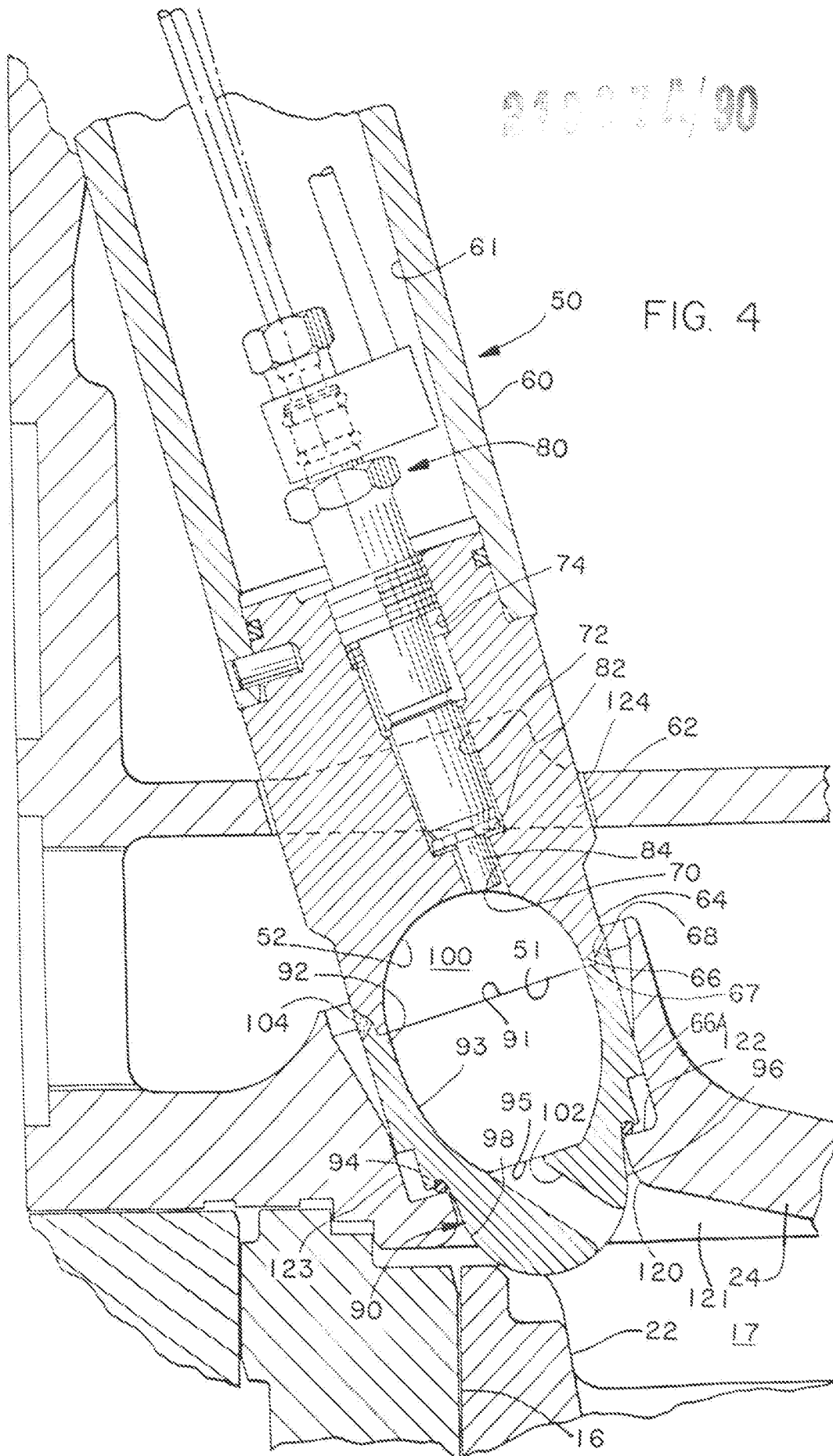
FIG. 3

Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Dott. Angela Calvani

210274/90

FIG. 4



Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'UFF. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

dott. Angela Calvani

220574/90

TAVOLA V

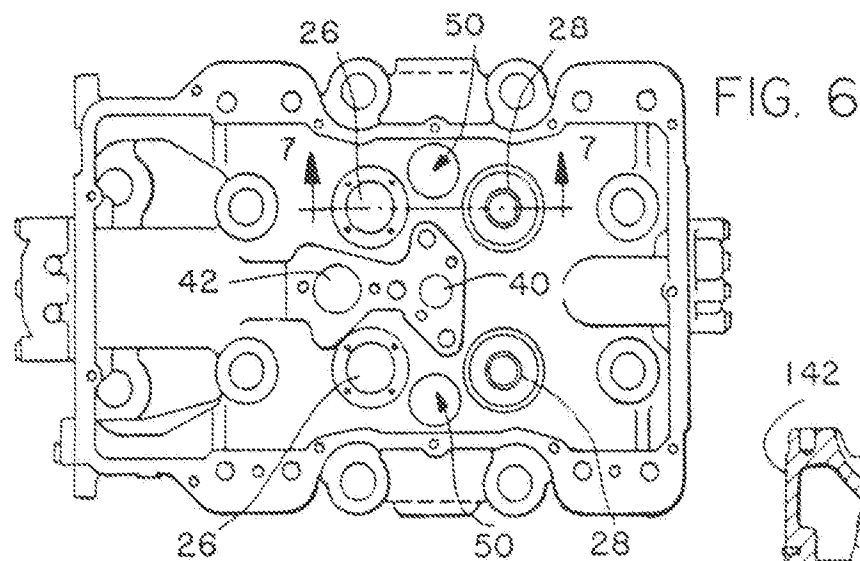


FIG. 6

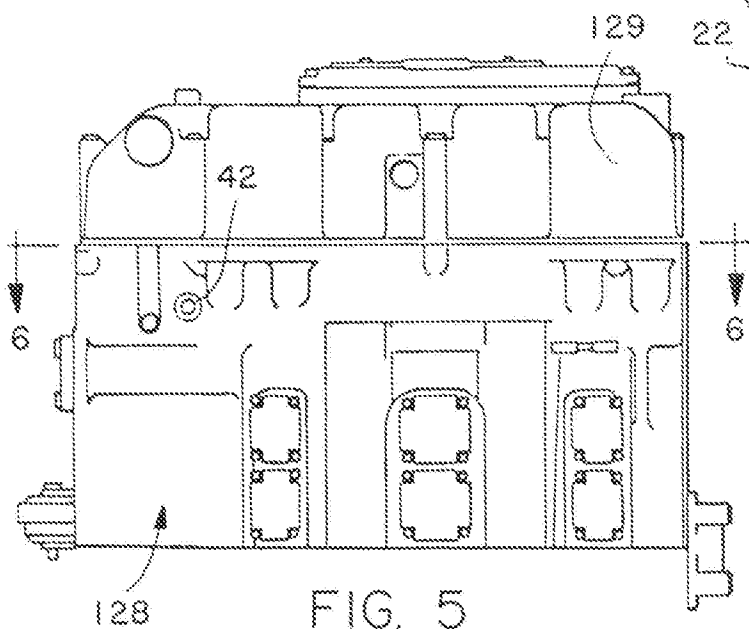


FIG. 5

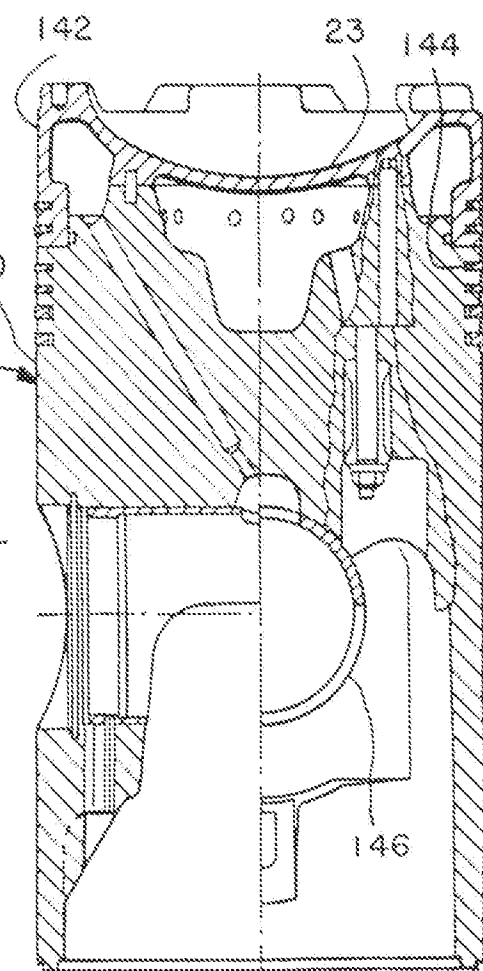


FIG. 8

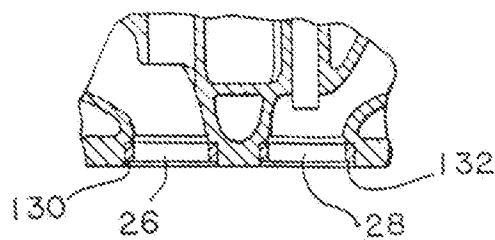


FIG. 7

Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Angela Calvani

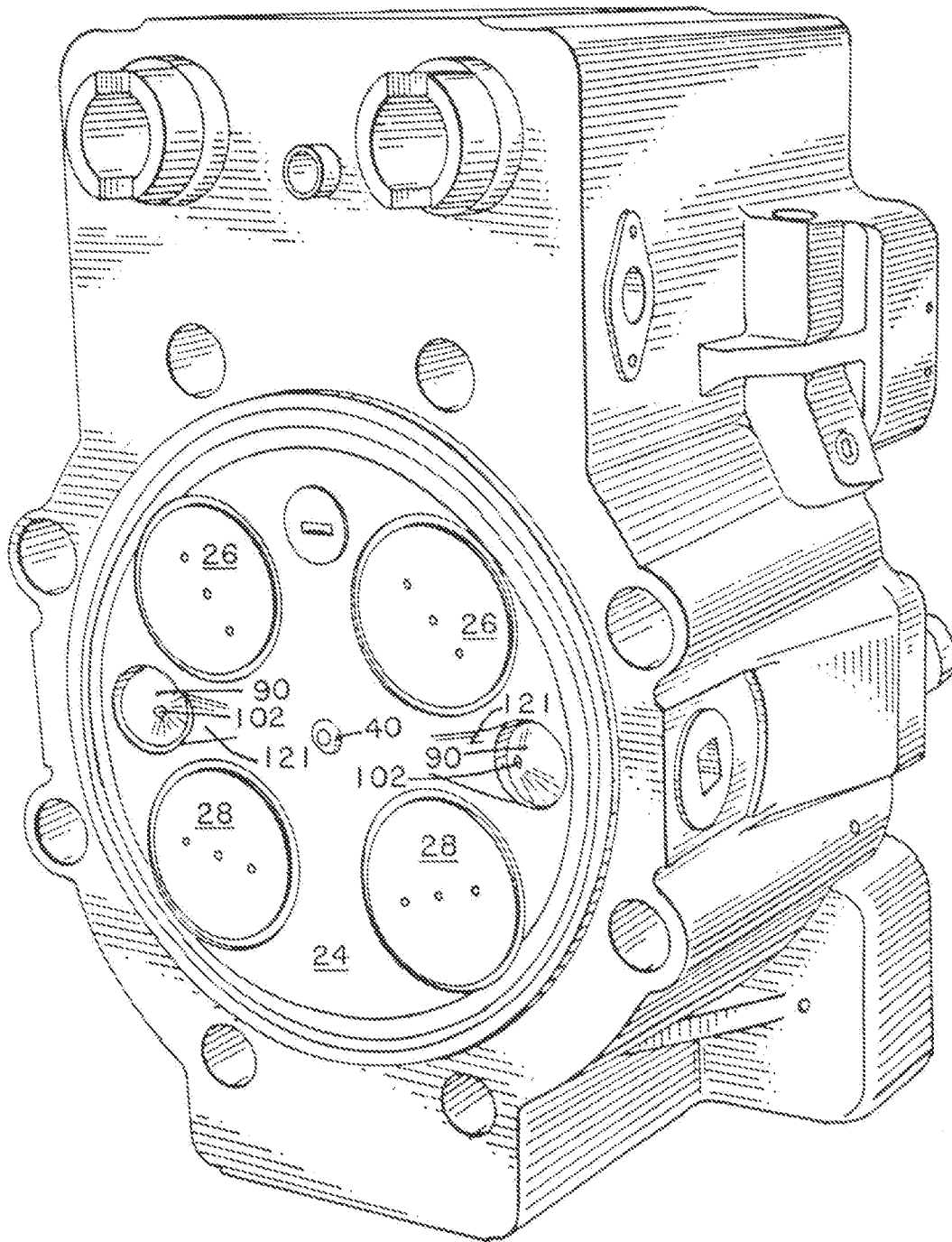


FIG. 9

Il mandatario Dott. Angela Calvani
dell'Uff. Brev. CALVANI, SALVI & VERONELLI S.r.l.

Angela Calvani