



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900471355
Data Deposito	13/10/1995
Data Pubblicazione	13/04/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N		

Titolo

DISPOSITIVO DI DEPURAZIONE DEI GAS DI SCARICO DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di CORAL S.P.A., di nazionalità italiana

con sede a 10040 LEINI' (TO), STRADA VOLPIANO, 52

Inventori: CORAL Nevio, CORAL Luciano, CORAL Claudio

*** *****

TO 95A000827

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di depurazione dei gas di scarico di un motore a combustione interna.

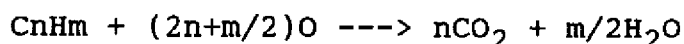
Nei motori a combustione interna, in particolare per autoveicoli, i gas di scarico prodotti dalla combustione del carburante nel motore contengono gas e vapori inquinanti o tossici, dovuti sia all'imperfetta combustione degli idrocarburi, sia agli additivi aggiunti nei carburanti per migliorare il ciclo termico. Tali gas di scarico vengono incanalati in un condotto di scarico, e vengono scaricati lontano dall'abitacolo. Il condotto di scarico è normalmente munito di un silenziatore disposto in vicinanza della sua porzione finale, per assorbire i picchi delle onde sonore e riduce globalmente il rumore prodotto dai gas di scarico.

Come è noto, i carburanti utilizzati nei motori per autoveicoli, la benzina nei motori a ciclo otto, ed il gasolio nei motori a ciclo diesel, sono costituiti da idrocarburi di formula chimica generica C_nH_m , ossia

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 2517)

aventi molecole più o meno grandi di unione fra il carbonio e l'idrogeno, che variano per la disposizione degli atomi. L'aria atmosferica aspirata dai motori per la combustione è una miscela di azoto, ossigeno e vapore acqueo, che varia a seconda del grado di umidità. L'aria contiene inoltre altri gas e vapori, che ovviamente dipendono dall'inquinamento atmosferico dell'ambiente dove opera il motore.

Se il processo di ossidazione fosse perfetto, la reazione chimica sarebbe:



per cui si genererebbero soltanto molecole di anidride carbonica e di vapore acqueo. In pratica i motori endotermici emettono inoltre vapori di idrocarburi incombustibili, altri gas inquinati come l'ossido di azoto, e gas tossici come l'ossido di carbonio.

La composizione e la percentuale dei componenti tossici od inquinanti nei gas di scarico varia notevolmente da motore a motore. Tale percentuale diviene elevata negli ingorghi automobilistici, e in particolari condizioni atmosferiche, in cui i gas ristagnano e stentano a disperdersi nell'aria. In alcune aree urbane, la presenza di gas a peso molecolare elevato, come l'anidride carbonica ed i vapori di idrocarburi, formano uno strato che concentra i raggi infrarossi, provocando il

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

cosiddetto effetto serra, responsabile di improvvisi cambiamenti di clima.

Inoltre nei motori a ciclo otto, allo scopo di aumentare la compressione nei cilindri e di evitare l'autocombustione della miscela, vengono usate benzine con additivi antidetonanti, in particolare piombo tetraetile nelle benzine etiliche denominate rosse, che come è noto è una sostanza altamente tossica. Per evitare i danni alla salute del piombo tetraetile sono state recentemente sviluppate le benzine cosiddette verdi, in cui l'antidetonante è costituito dall'idrocarburo aromatico MTBE (metil-ter-butil-etere) o benzene. Queste benzine verdi risultano però cancerogene come la maggior parte di idrocarburi incombusti, per cui dovrebbero essere usate solo in motori muniti della cosiddetta marmitta catalitica, nella quale vengono bruciati gli idrocarburi incombusti emessi dai cilindri.

Nei motori diesel, in cui la combustione del gasolio è generata spontaneamente iniettando il combustibile nella camera del cilindro in fase di compressione, tale combustione è spesso incompleta per diversi motivi, quali il dosaggio del combustibile, la regolazione degli iniettori, il regime ed il carico del motore, il funzionamento del motore in fase di riscaldamento. I gas di scarico presentano allora un colore più o meno scuro a

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

causa di scorie e/o vari idrocarburi incombusti, che costituiscono il cosiddetto "particolato" dei gas.

Nei moderni motori endotermici a ciclo otto muniti di marmitta catalitica e nei motori endotermici a ciclo diesel muniti di iniettori a controllo elettronico, sono state ridotte notevolmente le immissioni nell'atmosfera di sostanze tossiche, ma non sono affatto ridotte le sostanze inquinanti, come il CO₂.

Scopo dell'invenzione è quello di realizzare un dispositivo di depurazione dei gas di scarico di un motore a combustione interna, il quale possa essere applicato su qualsiasi tipo di motore, sia atto a ridurre la quantità dei componenti inquinanti e/o tossici di tali gas, e sia della massima semplicità e sicurezza di funzionamento.

Secondo l'invenzione, questo scopo viene raggiunto da un dispositivo di depurazione dei gas di scarico di un motore a combustione interna avente una sorgente di tensione elettrica, il quale comprende un condotto di raccolta e scarico all'esterno di detti gas, ed è caratterizzato dal fatto che in detto condotto è inserita una cella di ionizzazione atta a generare una scarica di elettroni tale da creare sul percorso di detti gas una zona di ionizzazione, un circuito elettronico alimentato da detta sorgente essendo atto a provocare detta scarica

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

in modo da fare assumere a detti elettroni una velocità tale da rompere i legami elettronici periferici delle molecole di detti gas, per cui vengono liberate delle molecole ioniche non più inquinanti.

Per una migliore comprensione dell'invenzione vengono qui descritte due forme preferite di realizzazione, fatte a titolo esemplificativo con l'ausilio degli annessi disegni, in cui:

Figura 1 è una vista prospettica schematica di un motore a combustione interna incorporante un dispositivo di depurazione secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione;

Figura 2 è una vista prospettica del dispositivo di depurazione di Figura 1, in scala ingrandita e con alcune parti asportate;

Figura 3 è una sezione diametrale verticale del dispositivo di Figura 2;

Figura 4 è una sezione secondo la linea IV-IV di Figura 3;

Figura 5 è un dettaglio di Figura 2, in scala ulteriormente ingrandita;

Figura 6 è sezione simile a quella di Figura 3, relativa ad una variante del dispositivo di depurazione;

Figura 7 è una vista prospettica schematica di un motore a combustione interna incorporante un dispositivo

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

di depurazione secondo un'altra forma di realizzazione dell'invenzione;

Figura 8 è una vista prospettica del dispositivo di depurazione di Figura 7, in scala ingrandita e con alcune parti asportate;

Figura 9 è una sezione diametrale orizzontale del dispositivo di Figura 8;

Figura 10 è una sezione secondo la linea X-X di Figura 9;

Figura 11 è una sezione laterale di un dettaglio di Figura 10, in scala ulteriormente ingrandita.

I dispositivi di depurazione dell'invenzione, di seguito descritti, possono essere posizionati in qualsiasi punto del condotto di scarico dei gas, che si renda necessario per migliorare il livello dei risultati. La forma geometrica e le caratteristiche strutturali del dispositivo possono variare secondo le esigenze.

Con riferimento alla Figura 1, con 5 è genericamente indicato un motore a ciclo otto per un'autovettura, il quale viene alimentato mediante benzina verde ed è munito di un condotto 6 di raccolta e scarico dei gas. Nella parte terminale del condotto 6 è inserito un silenziatore 7, mentre nella parte adiacente alla ramificazione di collegamento ai cilindri è inserita una marmitta catalitica 8. Il motore 5 è associato ad una sorgente di

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

tensione elettrica, formata da una batteria elettrica 9, la quale provvede all'avviamento del motore all'accensione della miscela, e ai consueti servizi di illuminazione e segnalazione dell'autovettura.

Secondo l'invenzione, il condotto 6 è diviso in due porzioni 11 e 12, preferibilmente in una zona tra la marmitta 8 ed il silenziatore 7. Tra le due porzioni 11 e 12, è inserito un involucro 13, in cui è alloggiata una cella di ionizzazione, genericamente indicata con 14 (ved. anche Figura 2). Questa è collegata elettricamente ad un circuito elettronico 16 alimentato dalla batteria 9, per provocare nella cella 14 una scarica di elettroni tale da creare, sul percorso dei gas di scarico, una zona di ionizzazione.

In particolare, l'involucro 13 presenta una parete laterale 17, avente preferibilmente una forma cilindrica, chiusa da due pareti trasversali 18 e 19 sostanzialmente piane e munite ciascuna di un'apertura 20. Sulle aperture 20 delle due pareti 18 e 19, sono fissati a tenuta di gas due corrispondenti raccordi tubolari 21 e 22, coassiali tra loro. I raccordi 21 e 22 sono atti ad essere collegati in modo noto alle due porzioni 11 e 12 del condotto 6.

I due raccordi 21 e 22 (Figure 3 e 4) si estendono all'interno dell'involucro 13, in modo da assicurare un

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

percorso dei gas privo di brusche variazioni di sezione. La cella 14 comprende una coppia di catodi 23, ciascuno avente una simmetria circolare attorno all'asse dell'involucro 13. Ciascun catodo 23 porta sul suo bordo periferico una serie di elementi 24, formati da fili metallici, per cui il catodo 23 assume l'aspetto di una specie di spazzola circolare. o di altri elettrodi a geometria puntiforme. I fili 24 sono atti a lanciare gli elettroni in direzione radiale verso un anodo, formato da un bordo o porzione terminale 26 del corrispondente raccordo 21, 22.

I due catodi 23 sono collegati fra loro da una barra conduttrice 27 ad essi coassiale ed avente una lunghezza predeterminata. La barra 27 è collegata ad un elettrodo 28 fissato radialmente sull'involucro 13. In particolare l'elettrodo 28 è annegato in una colonna 29 di materiale ceramico, e quindi isolante, la quale è fissata a tenuta di gas sulla parete laterale 17 dell'involucro 13 stesso.

Un'estremità esterna dell'elettrodo 28 è collegata alla polarità positiva del circuito elettronico 16 (ved. anche Figura 1), mentre i raccordi 21 e 22 sono collegati a massa. Il circuito 16 è atto a generare una tensione compresa tra 30.000 e 70.000 volt, tale da provocare sui una scarica di elettroni dagli elementi 24 verso il bordo delle porzioni 26 dei raccordi 21 e 22, a velocità

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

dell'ordine di 100.000 km/sec. Questa velocità è tale da rompere per urto i legami elettronici delle molecole complesse di sostanze tossiche od inquinanti, liberando molecole ioniche non inquinanti, come descritto nella domanda di brevetto T095A 000539 depositata il 27 giugno 1995 a nome della Richiedente.

I due bordi 26 sono distanziati assialmente in modo da trovarsi ad una predeterminata distanza dai rispettivi catodi 23. In tal modo, in corrispondenza della zona di ionizzazione, si crea una camera a parete liscia 31 di espansione dei gas. La camera 31 di espansione 31 ha lo scopo di evitare che nella zona di ionizzazione si creino delle contropressioni dei gas stessi verso il motore 5.

Ciascun raccordo 21, 22 comprende inoltre una zona 32 interna all'involucro 13, la quale termina con il bordo 26 ed è circondata da un filtro 33 a spugna metallica. Il filtro 33 ha la funzione di accumulatore termico per i gas che attraversano le zone 32, per cui la temperatura dei gas non si riduce eccessivamente in tale attraversamento. Vantaggiosamente per ciascuna zona 32, il filtro 33 è diviso in due parti 34 sostanzialmente semi-anulari, indicate con linee tratteggiate in Figura 4, simmetriche rispetto ad un piano diametrale 35 dell'involucro 13.

Ciascuna parte 34 del filtro 33 è formata da una

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

spugna metallica 36 (Figura 5) di materiale inossidabile e sinterizzato, la quale è racchiusa in un corrispondente contenitore 37 pure semianulare, avente le pareti a griglia in lamiera di acciaio inossidabile forata. Il contenitore 37 è a sua volta fissato sulle pareti 17-19 della corrispondente porzione di involucro 13, ad esempio mediante punti di saldatura.

Secondo la variante di Figura 6, la camera di espansione 31 è rivestita dall'esterno da un filtro aggiuntivo a spugna metallica 38, che funge da accumulatore termico nei gas anche durante la fase di ionizzazione.

Durante il funzionamento, i gas uscenti dal motore 5 (Figura 1), passando attraverso la marmitta catalitica 8, vengono trattati cataliticamente, per cui il contenuto di monossido di azoto viene ridotto al minimo e l'ossido di carbonio viene praticamente eliminato. A sua volta, il circuito 16 alimenta i catodi 23 (Figura 2), ionizzando la camera 31 della cella 14, ossia emettendo dagli elementi metallici 24 dei fasci di elettroni a velocità elevata verso i bordi 26 dei rispettivi raccordi 21 e 22.

I gas di scarico provenienti dalla marmitta 8, attraversano ora il raccordo 21 e vengono intercettati dalla scarica di elettroni nella camera 31. Gli elettroni rompono ora le molecole complesse degli idrocarburi incombusti e dell'anidride carbonica, riducendone la

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

concentrazione e aumentando il tenore di ossigeno ionico nei gas. Questi gas, attraverso il raccordo 22, si avviano infine verso il silenziatore 8 e l'uscita del condotto 6.

Dagli esperimenti condotti su motori a ciclo otto per autovetture con iniezione elettronica tipo multipoint e con marmitta catalitica con sonda lambda, sui gas di scarico sono stati rilevati i seguenti risultati, i quali sono puramente esemplificativi e logicamente migliorabili:

1) senza dispositivo di depurazione:

ossido di carbonio CO	0,00%
anidride carbonica CO ₂	15,00%
idrocarburi incombusti HC	156 p.p.m. (parti x milione)
monossido di azoto NO	14 p.p.m.
ossigeno O ₂	0,60%

2) con dispositivo di depurazione:

ossido di carbonio CO	0,00%
anidride carbonica CO ₂	7,30%
idrocarburi incombusti HC	80 p.p.m.
monossido di azoto NO	14 p.p.m.
ossigeno O ₂	10,69%

Pertanto, nel caso di motori con marmitta catalitica, il dispositivo di depurazione delle Figure 1-6 riduce drasticamente la quantità di anidride carbonica e

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

di idrocarburi incombusti, aumentando il tenore di ossigeno ionico nei gas, per cui si riduce l'inquinamento atmosferico e la causa dell'effetto serra. Gli atomi di carbonio liberati dall'ossigeno sono anch'essi ionizzati e si disperdono facilmente nell'atmosfera.

Il dispositivo di depurazione delle Figure 1-6 può anche essere inserito nel condotto di scarico 6 di un motore a ciclo otto, privo di marmitta catalitica ed utilizzante quindi una benzina al piombo. Esso può essere inserito su tale condotto 6 a monte dell'usuale silenziatore 7, od in altra posizione valida.

Sono stati effettuati degli esperimenti su motori a ciclo otto con carburatore e senza marmitta catalitica, alimentati con benzina al piombo, in cui l'autovettura aveva percorso parecchie decine di migliaia di chilometri. In tali esperimenti, sui gas di scarico sono stati rilevati i seguenti risultati, anch'essi esemplificativi e migliorabili:

1) senza dispositivo di depurazione:

ossido di carbonio CO	0,55%
anidride carbonica CO ₂	15,00%
idrocarburi incombusti HC	188 p.p.m.
monossido di azoto NO	156 p.p.m.
ossigeno O ₂	0,76%

2) con dispositivo di depurazione:

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

ossido di carbonio CO	0,30%
anidride carbonica CO ₂	6,00%
idrocarburi incombusti HC	96 p.p.m.
monossido di azoto NO	69 p.p.m.
ossigeno O ₂	12,12%

Pertanto nei motori a ciclo otto senza marmitta catalitica, non solo viene ridotto il tenore di anidride carbonica e di idrocarburi incombusti, sostanzialmente come nel caso precedente, ma viene inoltre ridotto il tenore del pericoloso ossido di carbonio e dell'ossido di azoto, ottenendo anche i vantaggi della marmitta catalitica, non utilizzabile in tali motori.

Nella realizzazione delle Figure 7-11, le parti corrispondenti a quelle della realizzazione delle Figure 1-6 sono indicate con gli stessi numeri di riferimento muniti di apici. In Figura 7, con 5' è indicato un motore a ciclo diesel, alimentato quindi con gasolio, i cui gas di scarico contengono delle scorie di idrocarburi incombusti in forma di particolato, specie nel funzionamento a motore freddo. Il condotto di scarico 6' è suddiviso in due porzioni 11' e 12', per consentire l'inserzione della cella di ionizzazione 14' (Figure 8-10), alloggiata nell'involucro 13'. Questo ha una sezione sostanzialmente ovale ed un piano di simmetria 40 passante per l'asse maggiore di tale sezione.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

In particolare, l'involucro 13' comprende una parete laterale 41 e due pareti trasversali esterne 42 e 43, sostanzialmente piane. All'interno dell'involucro 13' sono disposte altre due pareti trasversali interne 44 e 46, sostanzialmente parallele alle pareti 42 e 43. Le pareti 43 e 46 formano una prima camera 47 di inversione del flusso dei gas, mentre le pareti 42 e 44 formano una seconda camera 48 di inversione del flusso dei gas. La cella 14' comprende un tubo centrale 49, che attraversa a tenuta di gas due aperture 51 e 52 (Figura 9) delle pareti 44 e 46.

L'involucro 13' è pure munito di due raccordi 53 e 54, estesi verso l'interno dell'involucro 13', ed i cui assi sono sfalsati fra loro. Il raccordo 53 attraversa a tenuta di gas un'apertura della parete 42, la quale è disposta disassata rispetto all'asse dell'involucro 13'. Il raccordo 53 è inoltre atto ad essere fissato alla porzione 11' (ved. anche Figura 7) del condotto 6'. Il raccordo 54 è invece coassiale con il tubo 49, a cui è collegato a tenuta di gas. Il raccordo 54 attraversa a tenuta di gas un'apertura della parete esterna 43, ed è atto ad essere fissato alla porzione 12' del condotto 6'.

Tra le due pareti interne 44 e 46 dell'involucro 13', sono disposti due ulteriori tubi 56 e 57, sostanzialmente uguali fra loro, i quali sono collegati a

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

tenuta di gas in corrispondenti aperture delle pareti 44 e 46 stesse. Il tubo 56 è collegato a tenuta con il raccordo 53, mentre il tubo 57 mette in comunicazione le due camere di inversione 47 e 48. Gli assi dei due tubi 56 e 57 (Figura 10) giacciono su un piano parallelo al piano di simmetria 40.

Ciascuno dei due tubi 56 e 57 presenta in corrispondenza della parete 44 una zona 58, in cui è disposto un filtro in forma di maglia metallica 59 di forma cilindrica. La zona 58 si estende per una certa lunghezza nella camera 47. In ciascuna maglia metallica 59 è inserito un elemento di preriscaldamento, formato da una resistenza elettrica 61 o di altro genere, la quale viene alimentata dalla batteria 9'. Ciascuna resistenza 61 presenta un'appendice 60 sporgente verso la camera 47, per consentire il collegamento elettrico con la batteria 9'. Le resistenze 61 favoriscono l'ulteriore combustione del particolato contenuto nei gas di scarico, prima del passaggio attraverso la cella di ionizzazione 14'.

La cella 14' comprende inoltre due coppie 62, 63 di catodi 64, allineati lungo l'asse del tubo centrale 49. Ciascun catodo 64 è formato da spazzole o dischi, con periferie puntiformi, le cui estremità 66 (Figura 11) facilitano il lancio di fasci di elettroni, sostanzialmente in direzione radiale, verso una corrispondente

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

porzione del tubo 49 avente funzione di anodo. Le punte 66 possono essere disassate in modo da generare dei fasci di elettroni intersecantisi fra loro, ed estesi per una certa zona lungo l'asse dei dischi 64.

I due catodi 64 di ciascuna coppia 62 e 63 sono collegati da una corrispondente barra assiale 67, a sua volta collegata ad un elettrodo 68. Questo è inserito in una colonna 69 di materiale isolante, la quale attraversa a tenuta di gas un'apertura 70 del tubo 49. Le due aperture 70 sono opportunamente distanziate assialmente sulla parete 41. Ciascuna colonna 69, tramite un distanziale 71 ed una barretta 72, viene fissata amovibilmente sulla parete laterale 41 dell'involucro 13'. Ciascun elettrodo 68 è infine collegato elettricamente al circuito elettronico 16' (Figura 7).

I gas di scarico provenienti dal motore 5' (Figure 7 e 10) entrano nel raccordo 53 dell'involucro 13', e quindi nel tubo 56, passando attraverso il relativo filtro 59. Indi i gas di scarico passano nella prima camera di inversione 47 ed entrano nel tubo 57 attraverso la relativa maglia metallica 59. Le due maglie metalliche 59 sono tenute a temperatura elevata dai gas di scarico e sono preriscaldate dalle rispettive resistenze 61, per cui gli idrocarburi incombusti che li attraversano continuano a bruciare, riducendo la quantità di particolato

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

nei gas di scarico.

All'uscita del tubo 57, i gas di scarico, attraverso la seconda camera di inversione 48, entrano nel tubo centrale 49 dove attraversano le zone di ionizzazione generate dalle due coppie 62, 63 di catodi 64. Gli elettroni, emessi ad alta velocità dai catodi 64 verso le rispettive porzioni del tubo centrale 49, rompono ora i legami elettronici periferici delle molecole complesse dei componenti tossici o inquinanti contenuti nei gas di scarico, liberando molecole ioniche non più inquinati. Infine, dal tubo 49 i gas di scarico, attraverso il raccordo 54, passano nella porzione 12' del condotto 6', avviandosi attraverso il silenziatore 7' verso l'esterno. Nelle Figure 8 e 9, il percorso a labirinto dei gas di scarico è evidenziato dalle rispettive frecce.

Da quanto visto sopra risultano evidenti i vantaggi del dispositivo di depurazione dei gas di scarico dell'invenzione, rispetto alla tecnica nota. Infatti, in ogni caso i gas vengono depurati di una grande quantità di componenti tossici od inquinanti prima di uscire dal condotto di scarico. Inoltre la depurazione tende a ridurre la quantità di anidride carbonica liberando ossigeno ionico e carbone ionico, e riducendo così l'effetto serra.

Nei motori con benzina al piombo, il dispositivo di

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

depurazione riduce anche la quantità degli ossidi di carbonio e di azoto, surrogando in tal modo l'azione della marmitta catalitica mancante. Infine nei motori diesel, il dispositivo di depurazione riduce la quantità del particolato, ossia delle sostanze incombuste contenute nei gas di scarico uscenti dai cilindri.

Si intende che, alle realizzazioni descritte del dispositivo di depurazione, possono essere apportate varie modifiche e perfezionamenti, senza uscire dall'ambito delle rivendicazioni. Ad esempio, può essere variata la forma sezione dell'involucro 13, 13', e/o la forma ed il numero dei catodi 23 e 64. In particolare, i catodi 64 possono essere formati da elettrodi discoidi puntiformi, e possono anche essere usati nella realizzazione delle Figure 1-6. A loro volta, i catodi a spazzola 23 possono essere anche usati nella realizzazione delle Figure 7-11.

Inoltre, nelle due realizzazioni, può essere variato il percorso dei gas e la disposizione dei filtri 33, 38, 59. Infine, nella realizzazione delle Figure 1-6, può essere inserito un elemento di riscaldamento, per favorire la riduzione della quantità di incombusti nei gas di scarico. In ogni caso, sia il filtro a spugna metallica 33 delle Figure 2 e 3, che le resistenze 61 (Figura 9) possono essere non necessariamente operativi.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Dispositivo di depurazione dei gas di scarico di un motore a combustione interna avente una sorgente di tensione elettrica, comprendente un condotto (6, 6') di raccolta e scarico all'esterno di detti gas, caratterizzato dal fatto che in detto condotto (6, 6') è inserita una cella di ionizzazione (14, 14') atta a generare una scarica di elettroni tale da creare sul percorso di detti gas una zona di ionizzazione, un circuito elettronico (16, 16') alimentato da detta sorgente (9, 9') essendo atto a provocare detta scarica in modo da fare assumere a detti elettroni una velocità tale da rompere i legami elettronici periferici delle molecole di detti gas, per cui vengono liberate delle molecole ioniche non più inquinanti.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta cella (14, 14') è alloggiata in un involucro (13, 13') avente almeno una parete laterale (17, 41) e due pareti trasversali (18, 19; 42, 43), dette pareti trasversali (18, 19; 42, 43) essendo munite di due corrispondenti raccordi (21, 22; 53, 54) atti ad essere collegati tra due porzioni (11, 12; 11', 12') di detto condotto di scarico (6, 6'), per assicurare un percorso di detti gas privo di brusche variazioni di sezione.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta cella (14, 14') comprende almeno un catodo (23, 64) avente simmetria circolare e comprendente una serie di elementi (24, 66) atti a lanciare detti elettroni in direzione sostanzialmente radiale verso un anodo (26, 49) coassiale con detto catodo (23, 64).

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta cella (14, 14') presenta almeno una coppia di catodi coassiali (23, 64) collegati fra loro da una barra (27, 67) di lunghezza predeterminata, detta barra (27, 67) essendo collegata, mediante mezzi elettricamente isolanti (29, 69), ad un elettrodo (28, 68) fissato su detto involucro (13, 13').

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi isolanti comprendono una colonna (29, 69) di materiale isolante, attraversata da detto elettrodo (28, 68), una porzione di detto elettrodo (28, 68) esterna a detto involucro (13, 13') essendo elettricamente collegata a detto circuito elettronico (16, 16').

6. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 3 a 5, caratterizzato dal fatto ciascuno di detti catodi (23, 64) è munito sul suo bordo periferico di una serie di elementi metallici puntiformi (24, 66) per l'emissione

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

di detti elettronici.

7. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta cella (14, 14') può essere disposta su detto condotto di scarico (6, 6') a monte di un silenziatore (7, 7') per detti gas di scarico.

8. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta cella (14) è munita di mezzi (33, 38) atti a mantenere ad elevata temperatura il gas che la attraversa.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi atti a mantenere (33, 38) comprendono un filtro a spugna metallica (33, 38).

10. Dispositivo secondo le rivendicazioni 3 e 9, caratterizzato dal fatto che detti raccordi (21, 22) sono coassiali tra loro e comprendono ciascuno un bordo (26) costituente l'anodo del rispettivo catodo (23) di detta coppia.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detti raccordi (21, 22) si estendono all'interno di detto involucro (13) con una certa zona (32), dette due zone (32) essendo circondate da detto filtro (33) e terminando con detti bordi (26).

12. Dispositivo secondo le rivendicazioni 11, caratterizzato dal fatto che detti bordi (26) sono

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

distanziati assialmente tra loro in modo da creare una camera di espansione (31) di detti gas, per evitare delle contropressioni dei gas stessi verso il motore (5).

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto detta camera di espansione (31) è rivestita dall'esterno da un filtro aggiuntivo (38) a spugna metallica.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 12 o 13, caratterizzato dal fatto che detto involucro (13) ha una sezione sostanzialmente cilindrica, detto filtro (33) per ciascuna di dette zone (32) essendo costituito da due porzioni semianulari (34), ciascuna formata da una spugna metallica (36) racchiusa in due contenitori semianulari (37) aventi almeno una parete in lamiera forata, detti contenitori essendo fissati a detto involucro (13).

15. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 8 a 14, per un motore a ciclo otto (5) con marmitta catalitica (8), caratterizzato dal fatto che detta cella (14) può essere disposta in detto condotto di scarico (6) tra detta marmitta catalitica (8) ed un silenziatore (7).

16. Dispositivo secondo le rivendicazioni 3 e 7, per un motore a ciclo diesel (5'), caratterizzato dal fatto che detta cella (14') è associata con almeno un elemento di preriscaldamento (61) per favorire la combustione dei componenti incombusti di detti gas di scarico.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detto elemento di preriscaldamento (61) è disposto a monte di detta cella (14') ed è costituito da una maglia metallica (59) preriscaldata da una resistenza elettrica (61) alimentata da detta sorgente (9') di tensione elettrica.

18. Dispositivo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che in detto involucro (13') sono disposte due pareti trasversali interne (46, 44) formanti rispettivamente una prima camera di inversione (47) ed una seconda camera di inversione (48) del flusso di detti gas.

19. Dispositivo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che uno (54) di detti raccordi (53, 54) è coassiale con un tubo centrale (49) formante detto anodo, detto tubo (49) essendo disposto tra dette pareti trasversali interne (44, 46), ciascuno di detti raccordi (53, 54) estendendosi dentro detto involucro (13') fino alla corrispondente parete trasversale interna (44, 46).

20. Dispositivo secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che tra dette pareti trasversali interne (44, 48) sono disposti due ulteriori tubi (56, 57) per il passaggio di detti gas tra dette due camere di inversione (47, 48), uno (56) di detti ulteriori tubi

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

(56, 57) essendo collegato con l'altro (53) di detti raccordi (53, 54).

21. Dispositivo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detti due ulteriori tubi (56, 57) comprendono ciascuno una zona (58) in cui è disposta detta maglia metallica (59) e detto elemento di preriscaldamento (61).

22. Dispositivo secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che dette zone (58) si estendono all'interno di detta prima camera (47) per una certa lunghezza, detto elemento di preriscaldamento (61) comprendendo un'appendice (60) sporgente verso detta prima camera (47).

23. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 16 a 22, caratterizzato dal fatto che detto involucro (13') ha una sezione ovale ed un piano di simmetria (40) passante per l'asse maggiore di detta sezione, detti ulteriori tubi (56, 57) essendo disposti con i rispettivi assi su un piano parallelo a detto piano di simmetria (40).

24. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 16 a 23, caratterizzato dal fatto che in detto tubo centrale (49) sono disposte due coppie (62, 63) di catodi (64), dette coppie (62, 63) essendo disposte in due sedi (70) di detto tubo centrale (49) distanziate assialmente,

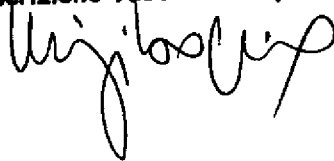
BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

ciascuna di dette coppie essendo montata amovibilmente su una parete laterale (41) di detto involucro (13').

25. Dispositivo di depurazione dei gas di scarico di un motore a combustione interna, sostanzialmente come descritto con riferimento agli annessi disegni.

p.i.:CORAL S.P.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

Fig.1

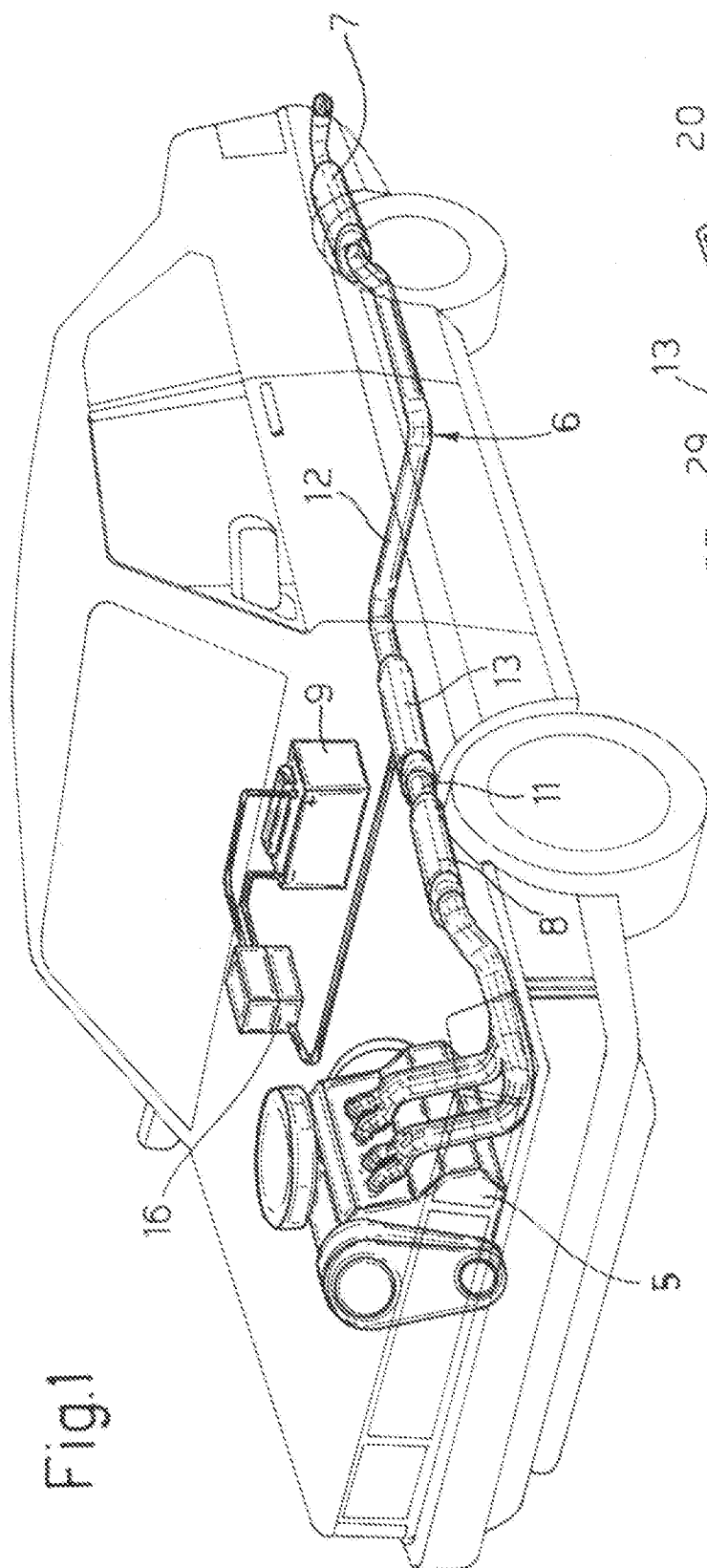
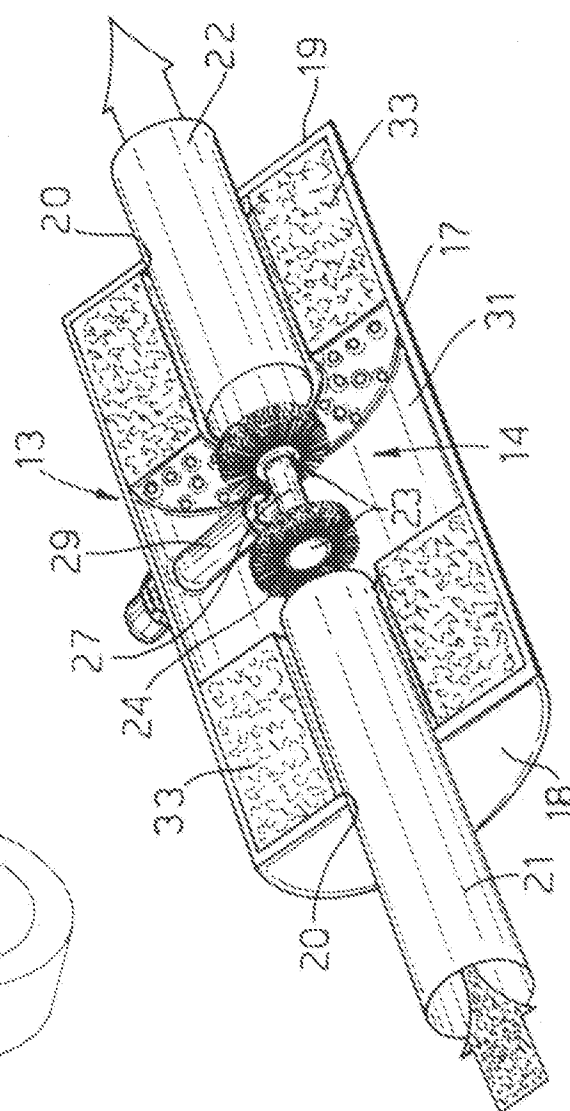


Fig.2



p.i.: CORAL S.P.A.

BOGOSI

(Isotrazione / n. 257)

[Handwritten signature]

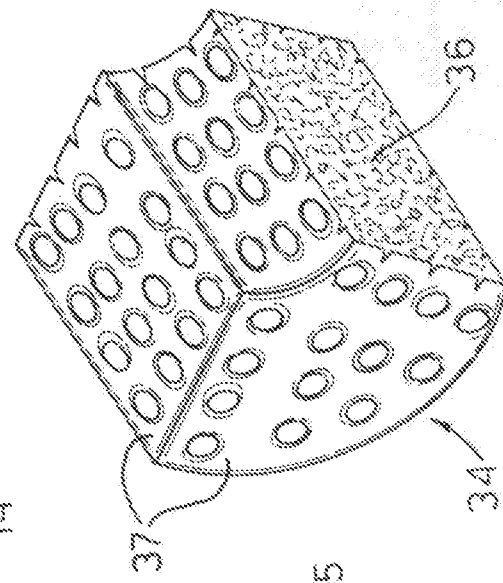
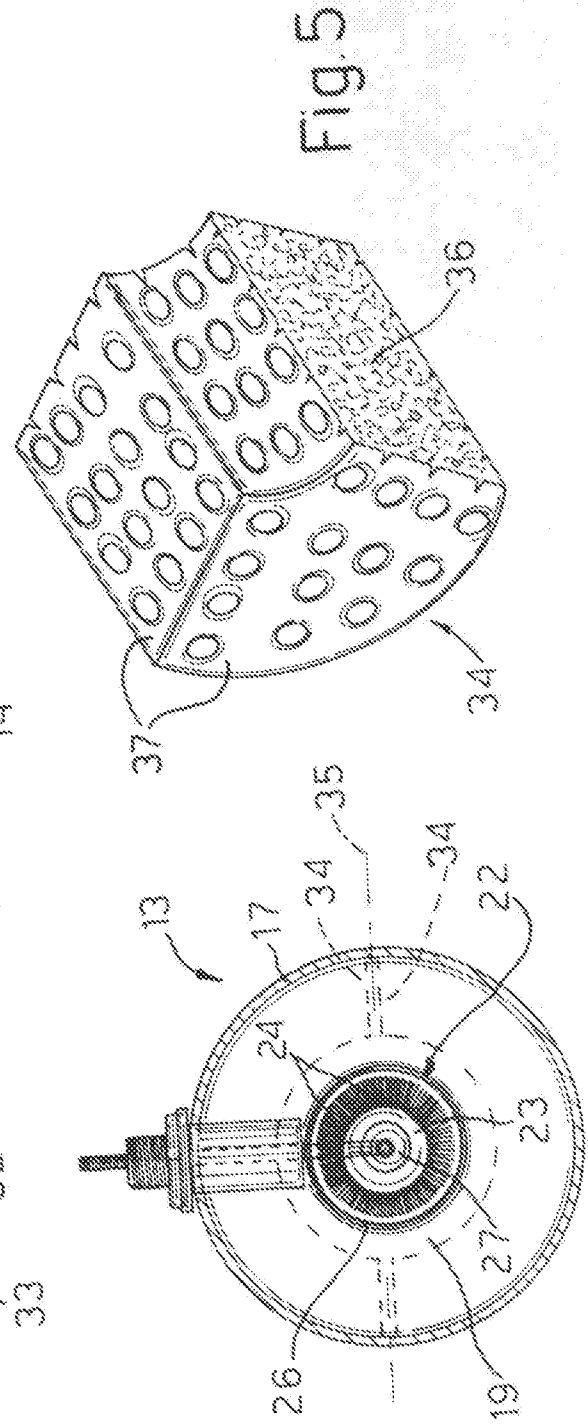
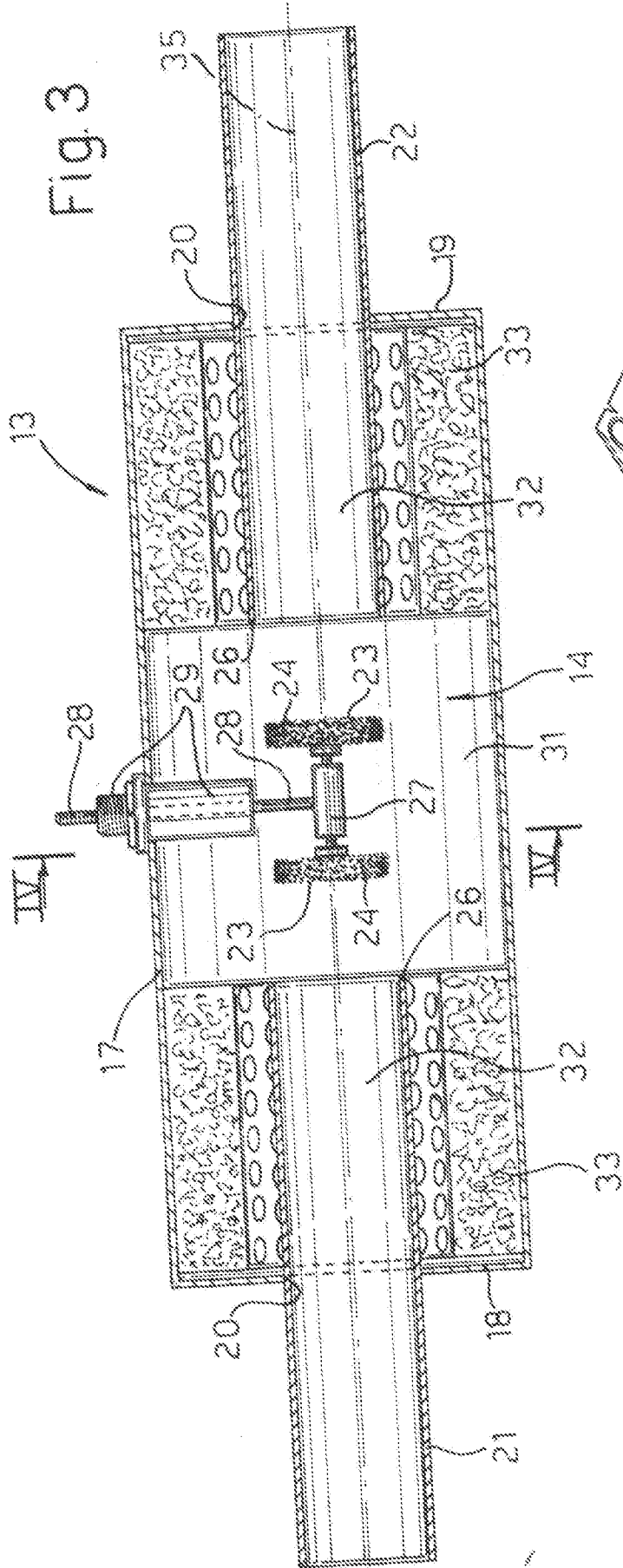
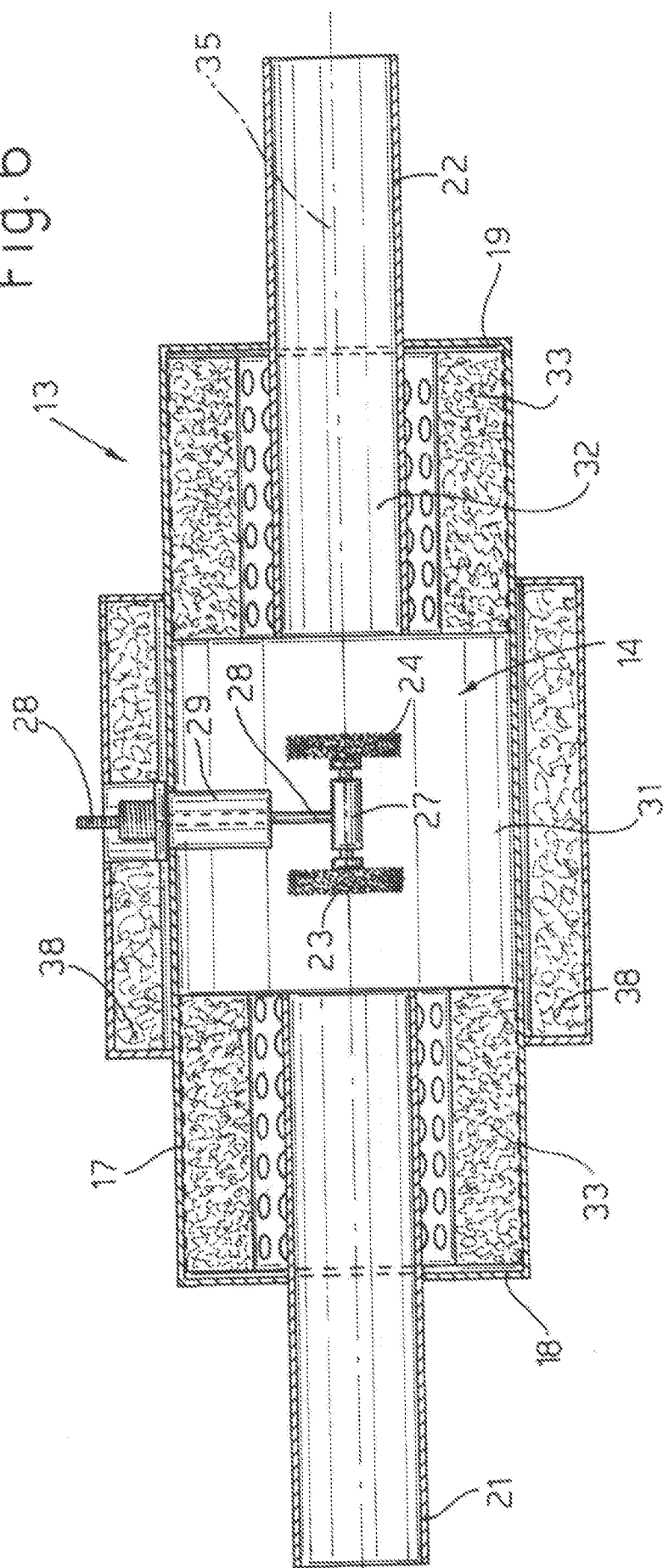


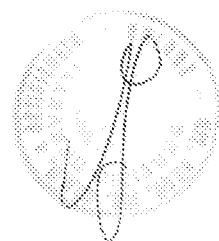
Fig. 6



D.1.: CORAL S.p.A.

BOGGIO (ing.)

(Iscrizione Albo nr. 257)



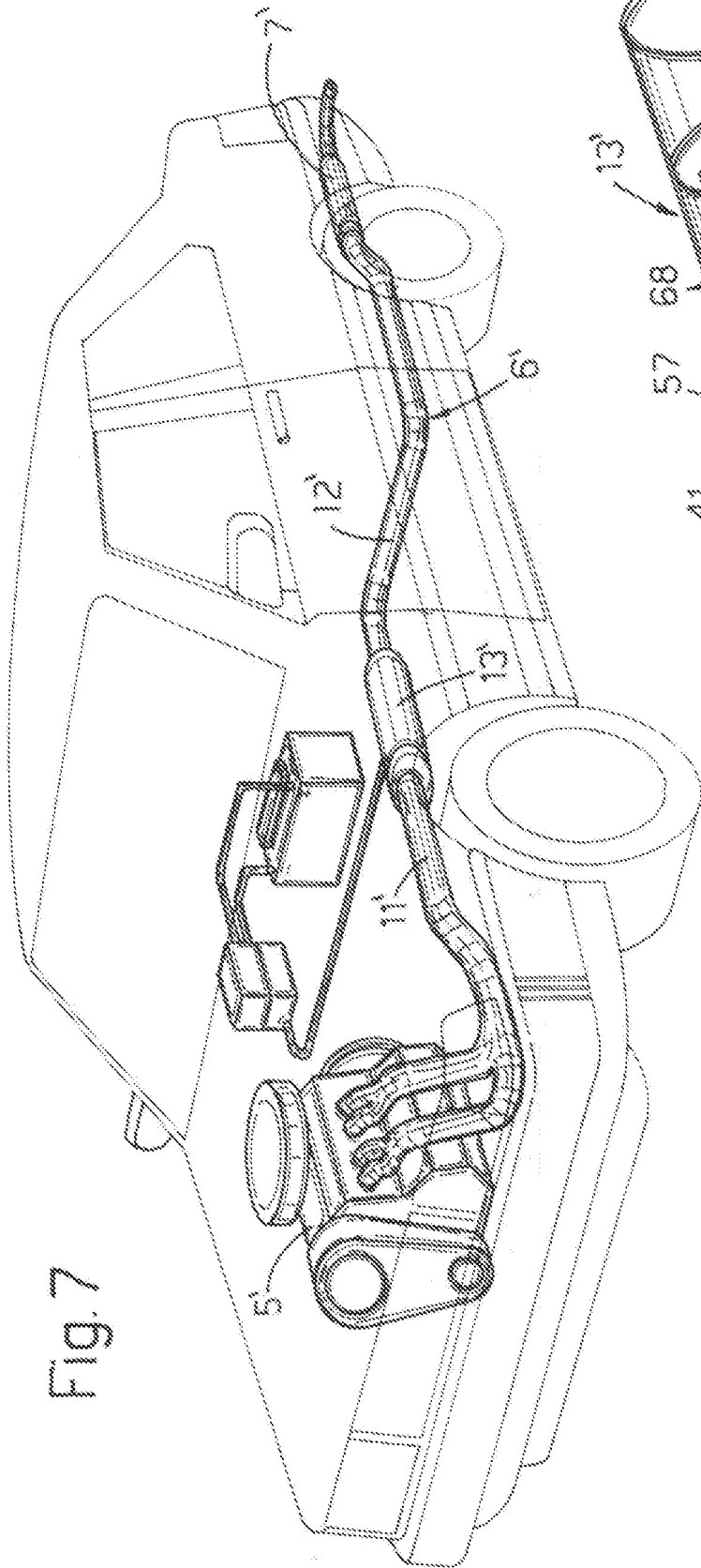


Fig. 7

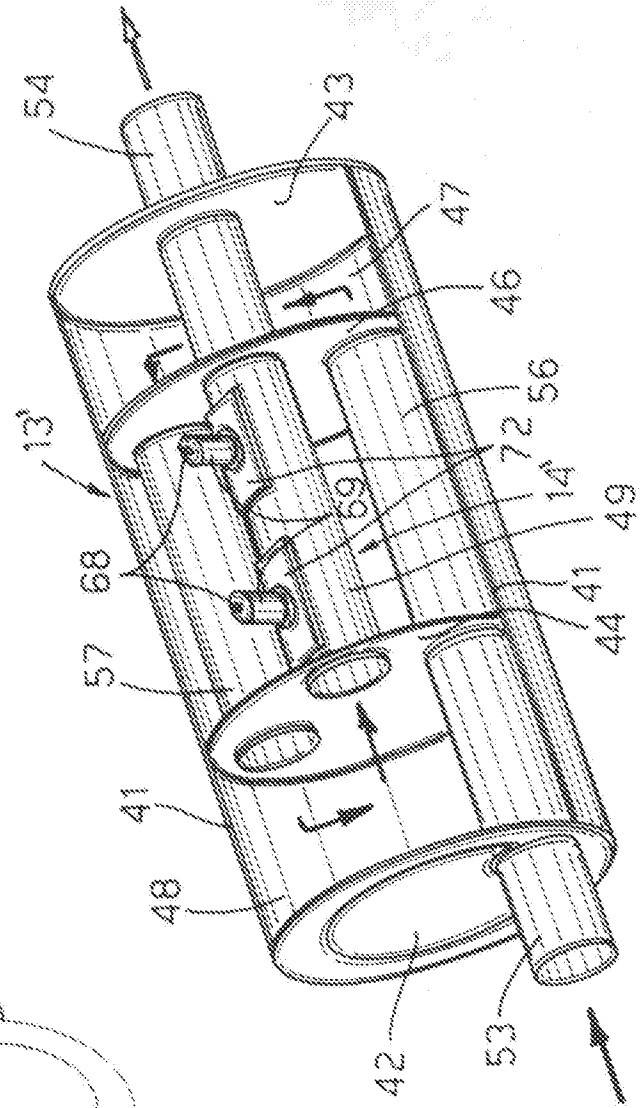


Fig. 8

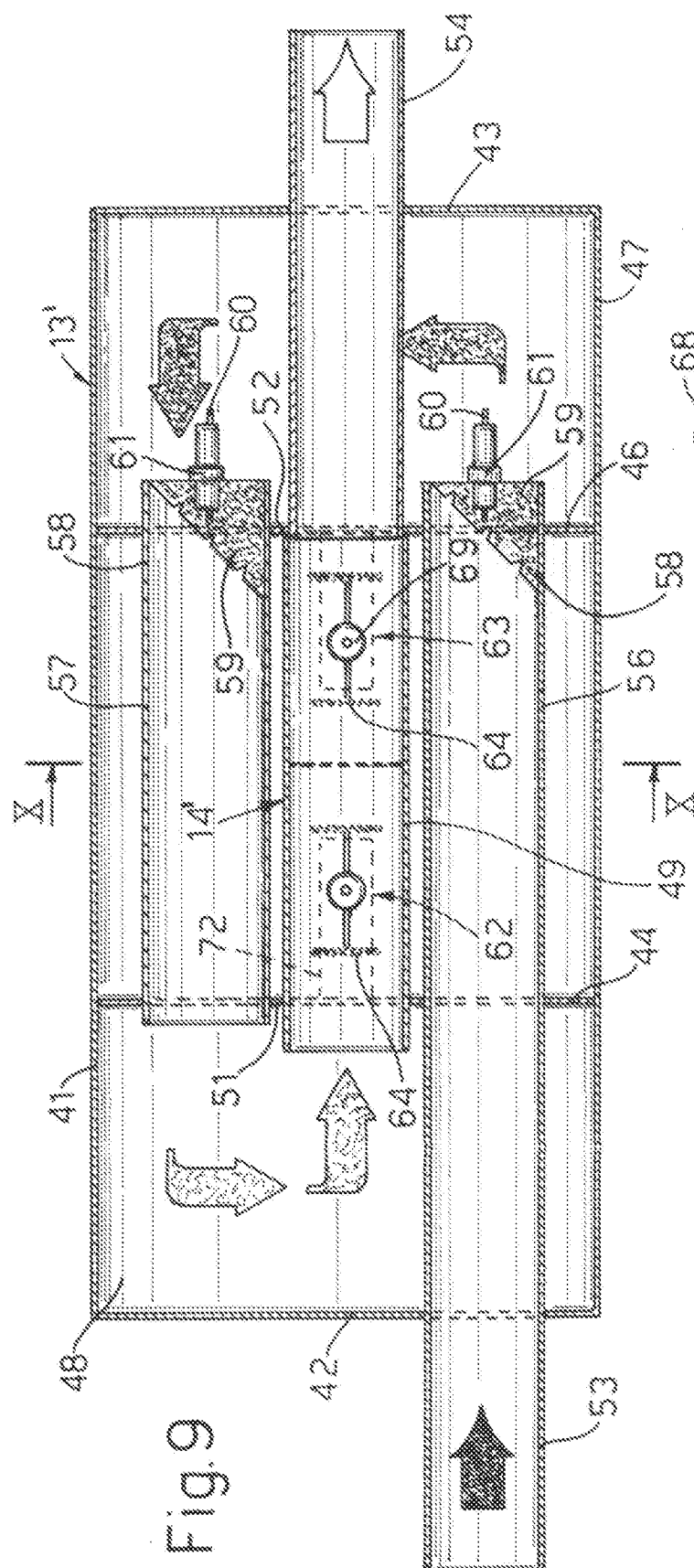


Fig. 9

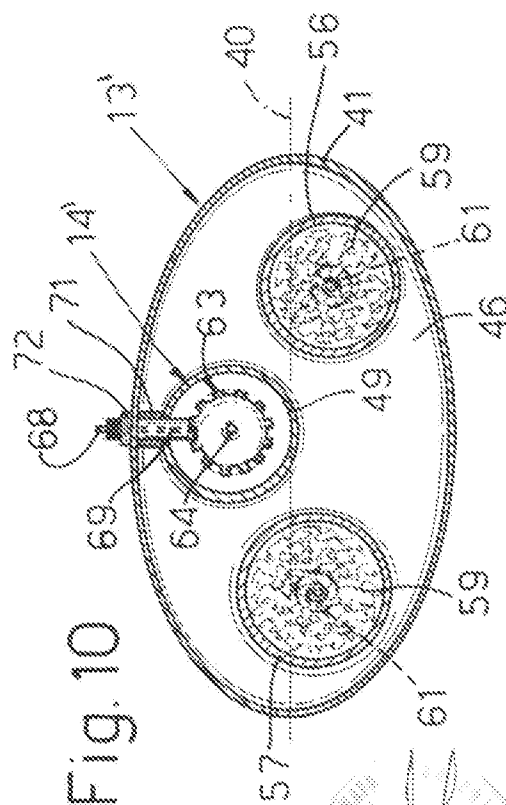


Fig. 10

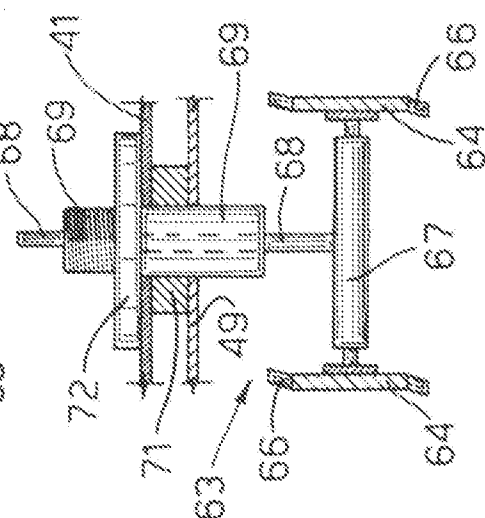


Fig. 11

p.i.: CORAL S.p.A.

BOGGIO Leg.

(iscrizione Albo n. 251)