



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900541204
Data Deposito	06/09/1996
Data Pubblicazione	06/03/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N		

Titolo

DISPOSITIVO DI DISTRUZIONE AD ALTA TEMPERATURA DI COMPONENTI INQUINANTI
PRESENTI NEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI DIESEL

"DISPOSITIVO DI DISTRUZIONE AD ALTA TEMPERATURA DI COMPONENTI INQUINANTI PRESENTI NEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI DIESEL"

Titolare: Sig. ZAMPIERI PLACIDO a Verona.

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo di distruzione ad alta temperatura di componenti inquinanti presenti nei gas di scarico dei motori diesel.

Sono già state proposte in passato soluzioni al grave problema dell'inquinamento atmosferico da emissioni dei motori degli autoveicoli. Tra queste vanno annoverate le cosiddette marmitte catalitiche, nelle quali si producono reazioni chimiche volte a trasformare gli agenti nocivi inquinanti presenti nei gas di scarico in composti volatili innocui. Le marmitte catalitiche, tuttavia, implicano l'uso di speciali benzine con ridotto contenuto di composti del piombo, sono di costruzione molto complessa e costosa e richiedono l'impiego di metalli nobili. Inoltre, la loro efficienza nell'eliminazione dei composti inquinanti solidi si è dimostrata piuttosto limitata.

Sono stati suggeriti anche dispositivi di combustione dei gas nocivi come, ad esempio, il forno insegnato nel bre-

Zampieri Placido



vetto GB-A 1 465 310, il combustore oggetto del brevetto EP-A1- 0 252 257, l'apparecchiatura di postcombustione insegnata nel brevetto DE-OS 23 48 909 oppure l'apparecchiatura di controllo dei gas di scarico insegnata nel brevetto US-A 3 214 246, nei quali i gas di scarico contenenti gas nocivi si mescolano con i gas caldi di combustione di una apposito bruciatore. I gas caldi di combustione sono relativamente ricchi di ossigeno e pertanto favoriscono la formazione indesiderata di ossidi di azoto alle temperature relativamente elevate che si raggiungono nei processi di combustione.

Scopo principale della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di distruzione di tutti o della maggior parte dei componenti nocivi inquinanti, tanto sotto forma di particelle solide di incombusti che di gas, contenuti nei gas di scarico dei motori diesel.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un dispositivo ecologico di reale efficacia nella distruzione dei componenti inquinanti presenti nei gas di scarico dei motori diesel, che non implica nessuna modifica nè al motore nè al combustibile impiegato nel motore.

Non ultimo scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di distruzione dei componenti nocivi, tanto solidi che gassosi, contenuti nei gas di scarico di un motore diesel, il quale si presti ad essere sistemato a

Langieri Claudio



bordo di un autoveicolo con motore diesel, ad essere controllato dal posto di guida del veicolo e consenta facili e rapidi interventi di manutenzione in concomitanza con le normali operazioni di controllo o di periodica manutenzione del motore.

Questi ed altri scopi ancora che meglio appariranno in seguito vengono raggiunti da un dispositivo di distruzione ad alta temperatura di componenti inquinanti presenti nei gas di scarico dei motori diesel, il quale comprende

- un'unità a scambiatore di calore gas-gas delimitante un percorso interno di andata per un gas primario relativamente più caldo dotato di deviatore terminale di inversione del flusso, un percorso intermedio costituito da un'intercapedine delimitata attorno al percorso interno per un gas secondario relativamente freddo proveniente dallo scarico di un motore diesel e contenente componenti inquinanti da distruggere ed estendentesi sostanzialmente per tutta la lunghezza del percorso interno fino ad un'uscita, ed un percorso esterno avvolgente il percorso intermedio ed in comunicazione diretta con detto deviatore terminale di inversione del flusso del percorso interno per il ritorno del gas primario verso un'uscita,

- una sorgente di gas primario in pressione preposta ad alimentare gas relativamente caldo ai detti percorsi interno ed esterno, ed

Loupien Claudio



- un rispettivo gruppo di raffreddamento-silenziatore posto sull'uscita sia del percorso esterno che di quello intermedio.

Vantaggiosamente, detta sorgente di gas primario comprende un bruciatore posto in testa a detto percorso interno dell'unità a scambiatore ed atto a creare e mantenere una fiamma pressurizzata sviluppante una temperatura relativamente elevata lungo detto percorso interno fungente da camera di combustione ad uscita strozzata e dotata di camera di espansione a monte di detto deviatore terminale di inversione del flusso.

Ulteriori aspetti e vantaggi della presente invenzione appariranno più chiaramente dalla seguente descrizione dettagliata di due suoi esempi di realizzazione attualmente preferiti, dati a titolo meramente esemplificativo e non limitativo, con riferimento agli uniti disegni, nei quali:

la FIGURA 1 è una vista schematica ed in sezione di un dispositivo, secondo la presente invenzione, di distruzione dei componenti nocivi nei gas di scarico di un motore diesel secondo il trovato;

la FIGURA 2 mostra una vista prospettica schematica leggermente dall'alto del dispositivo di Fig. 1;

la FIGURA 3 illustra una vista prospettica del dispositivo di Fig. 2 nell'atto di essere insediato in un telaio di supporto applicabile ad un autoveicolo, quale un autocarro,

Laufer: Claudio



autobus o similare;

la FIGURA 4 è una vista dall'alto in scala ridotta del un dispositivo di Fig. 1 montato in opera su di un telaio di supporto secondo una variante;

la FIGURA 5 mostra una vista in sezione presa lungo la traccia V-V di Fig. 4;

la FIGURA 6 mostra un particolare in scala ingrandita secondo la freccia B di Fig. 4;

la FIGURA 7 mostra una vista in sezione ed in scala ingrandita della soffiante di Fig. 1;

la FIGURA 8 illustra un particolare in sezione ed in scala ingrandita di Fig. 1 riguardante il bruciatore;

la FIGURA 9 illustra la parte terminale del bruciatore di Fig. 8 ed il percorso tubolare interno per il gas caldo primario dotato di deviatore terminale di inversione del flusso del gas primario;

la FIGURA 10 mostra un particolare in scala ingrandita di Fig. 1 relativo all'uscita del percorso intermedio per i gas depurati e del percorso esterno per i gas di combustione primari;

la FIGURA 11 è una vista riguardante la parte terminale strozzata del percorso interno collegata al deviatore terminale di inversione del flusso del gas primario;

la FIGURA 12 mostra la zona di entrata dei gas secondari da depurare nel percorso intermedio, i quali investono e-

Sanjour Claudio



sternamente il deviatore terminale di inversione del flusso del gas primario; e

le FIGURE 13 e 14 sono viste in sezione diametrale di due anelli di fissaggio per il collegamento di spezzoni adiacenti dei percorsi tubolari per i gas tramite due dadi ed anima filettata.

Nelle varie Figure dei disegni parti o componenti uguali o simili sono stati indicati con gli stessi numeri di riferimento.

Con riferimento alle Figure sopra elencate, si noterà come un dispositivo 1 di distruzione ad alta temperatura di componenti inquinanti presenti nei gas di scarico di motori diesel sia formato da un'unità a scambiatore di calore gas-gas 2 delimitante al suo interno un percorso interno 3 di andata per un gas primario in pressione relativamente più caldo dotato di deviatore terminale di inversione del flusso 4, un percorso intermedio 5 costituito da un'intercapedine delimitata attorno al percorso interno per un gas secondario relativamente freddo proveniente dallo scarico di un motore diesel (non mostrato) e contenente componenti inquinanti da distruggere ed estendentesi sostanzialmente per tutta la lunghezza del percorso interno 3 fino ad un'uscita 6, ed un percorso esterno 7 avvolgente il percorso intermedio 5 ed in comunicazione diretta con il deviatore terminale di inversione del flusso 4 a valle del percorso interno 3 per il ri-

Lampini Claudio



torno del gas primario verso un'uscita 8.

Il gas primario relativamente caldo in pressione viene alimentato al percorso interno 3 e successivamente a quello esterno 7 da un gruppo bruciatore pressurizzato 9 alimentato con aria in pressione da una soffiante 10 attraverso un condotto 11.

Le uscite 6 ed 8 sono collegate ad un rispettivo gruppo di raffreddamento-silenziatore 12 e 13.

Di preferenza, il bruciatore 9 è posto in testa coassialmente al percorso interno 3 dell'unità a scambiatore 2 ed è atto a creare e mantenere una fiamma pressurizzata sviluppante una temperatura relativamente elevata - ad esempio superiore ai 900°C - lungo il percorso interno 3 delimitato da un condotto in acciaio inox 14, che funge da camera di combustione cilindrica avente la propria estremità di uscita rastremata e strozzata 15, la quale con interposizione di un anello troncoconico calibrato 16 sbocca in una camera di espansione 17 disposta a monte del deviatore terminale di inversione del flusso 4.

La conformazione strozzata della camera di combustione 3 è dettata dalla necessità di mantenere confinati entro la camera stessa i gas caldi di combustione pressurizzati lanciati dal bruciatore 9, onde assicurare una combustione spinta ed uniforme degli stessi, e di aumentare la loro velocità di uscita della stessa camera prima di entrare nella

Lauripier Blando



camera di espansione 17, alla fine della quale subiscono una deviazione laterale lungo due condotti trasversali 18 e 19 (aventi luce interna calibrata, ad esempio, grossomodo doppia rispetto alla luce di uscita dell'anello 16), in ciò favoriti dalla configurazione a spartitore 20 della parete frontale della camera 17, per entrare nel percorso esterno 7.

Dal punto di vista costruttivo, il condotto 14 - vedere in particolare le Figg. 1, 9 ed 11 - è in corrispondenza della propria estremità adiacente al bruciatore 9 è supportato da un anello distanziatore 21 a due diametri interni: uno maggiore destinato ad accogliere ed attestarsi contro il condotto 14 e l'altro per l'insediamento di una ghiera 22 di accoppiamento con il bruciatore 9, la quale all'interno è almeno parzialmente conica, mentre in corrispondenza dell'estremità rastremata (troncoconica) 15 presenta un corto tratto cilindrico 23 a diametro ridotto. Sul tratto 23 è montato scorrevole per un tratto di circa 7 mm o più uno spezzone cilindrico dell'anello 16 con interposizione di un elemento anulare di tenuta 24 sotto forma di anello elastico in adatto materiale qualsiasi resistente alle alte temperature.

In una posizione intermedia l'anello 16 presenta una flangia esterna 25, la quale in corrispondenza del proprio fronte rivolto verso la camera di espansione 17 delimita una

Luigi Scavio



sede di accoglimento e supporto di un'estremità del condotto delimitante la camera di espansione 17, mentre perifericamente supporta una pluralità di elementi a razza 26 destinati a riscontrare scorrevolmente contro la superficie interna del percorso intermedio 5 per fungere da elementi di supporto e guida per l'anello 16 e quindi per il tratto 23 e per la camera 17.

La lunghezza del condotto cilindrico 14 è importante nel senso che deve essere superiore ad un valore minimo per un funzionamento silenzioso esente da rumori o schioppettii. Per esempio, con un diametro interno di 84 mm, la lunghezza del condotto 14 sarà di almeno 300 mm o più, mentre quelle del tratto conico 15 sarà di almeno 130 mm o più con luce finale di circa 35 mm di diametro e conicità (inclinazione rispetto all'asse longitudinale) di circa 10° , mentre la luce di uscita dell'anello 16 è di circa 22 mm e la luce interna della camera di espansione 17 è pari a circa 60 mm.

Il bruciatore 9 che funge da sorgente di fluido primario molto più caldo del fluido secondario da bonificare è del tipo pressurizzato, ed in particolare un bruciatore a gasolio cosiddetto a fiamma blu, preposto a creare e mantenere un'adequata pressione dell'ordine di 200-250 mm di colonna d'acqua all'interno della camera di combustione 3 quando il bruciatore funziona a regime. Come si è illustrato nelle Figure da 1 a 8, il bruciatore 9 è formato da un

Lampieri Claudio



ugello anteriore 27 in materiale refrattario, quale un materiale ceramico oppure allumina od altro materiale auto-supportante a base di allumina, il quale delimita al proprio interno una cavità troncoconica 28. L'ugello 27 è esternamente supportato da una bussola frontale a più diametri 29 e da una ghiera posteriore 30 tra loro distanziate ed a loro volta alloggiate con possibilità di scorrimento entro una camicia metallica 31, di preferenza cilindrica, ad estremità flangiate in 32 e 33. Sia la bussola frontale 29 che la ghiera posteriore 30 supportano una o più guarnizioni anulari, rispettivamente, 34 e 35 sotto forma di anelli elastici per lo scorrimento a tenuta con la camicia metallica 31.

La configurazione della bussola frontale 29 e della ghiera posteriore 30 è di preferenza tale da delimitare un'intercapedine anulare relativamente ampia 36 tra ugello 27 e camicia di contenimento 31.

La flangia terminale 33 della camicia 31 è amovibilmente fissabile tramite un certo numero di bulloni 36 avvitabili in rispettivi fori filettati ed angolarmente distanziati, previsti in un anello di connessione 37 a sua volta fissato tramite bulloni 38 e 39 sia all'anello 21 che ad un anello 40 (la cui funzione sarà spiegata in seguito) dell'unità a scambiatore di calore 2. La flangia posteriore 32 è invece amovibilmente fissabile, ad esempio tramite bulloni 41 ad una flangia terminale esterna 42 di uno spezzone di camicia

Lampini Placido



metallica 43 che costituisce un prolungamento della camicia 31 ed è dotata anche di flangia posteriore esterna 44 per il fissaggio amovibile su di essa di un fondello di chiusura 45.

Lo spezzone 43 presenta una flangia anteriore interna 46 che delimita un passaggio assiale interno interessato da una pluralità di razze radiali 47 angolarmente distanziate tra loro ed in grado di assicurare la comunicazione pressoché libera tra interno della camicia 43 e cavità 28. Le razze 47 sono destinate a supportare un manicotto assiale interno 48, nel quale è montato con possibilità di scorrere un canotto 49, che in corrispondenza della sua estremità anteriore supporta un ugello atomizzatore 50 di un tipo adatto qualsiasi, nella sua porzione intermedia alloggia una resistenza elettrica a cartuccia 51, mentre in corrispondenza della sua estremità posteriore presenta un ingrossamento radiale 52 fungente all'occorrenza da battuta di arresto contro il manicotto 48.

Nell'ingrossamento radiale 52 sono ricavate: una sede assiale 53 per un attacco elettrico ad un cavo elettrico 54 di alimentazione di corrente per la resistenza elettrica 51, una sede radiale 55 per l'attacco di un bocchettone 56 di alimentazione di gasolio, che viene alimentato a pressione ad un condotto flessibile 57, ad esempio dotato di attacco rapido 58 per il collegamento tramite condotto 58a alla man-

Lampione Sclavo



data di un'apposita pompa 59 (Figg. 4 e 7), ed una sede radiale 60 per un termostato 61 di controllo della temperatura della resistenza a cartuccia 51, il quale è elettricamente collegato ad una centralina elettronica di comando 62 (Fig. 4).

Durante l'avvio a freddo del bruciatore la resistenza a cartuccia 51 provvede a preriscaldare il gasolio diretto all'atomizzatore 50, per assicurare una partenza sicura e senza formazione di fuliggine. Quando la temperatura all'interno del bruciatore si sia innalzata e stabilizzata ad un valore di soglia prestabilito, il termostato 61 provvede ad interrompere l'alimentazione di corrente alla resistenza 51.

L'ingrossamento 52 presenta un'appendice anulare posteriore, sulla quale si inserisce e si fissa tramite un grano 64 una bussola troncoconica 65 rastremata verso il retro, la cui estremità posteriore più piccola è avvitata su di un bullone 66 la cui testa è supportata liberamente girevole entro un supporto assiale 67 portato da due o più razze radiali 68 previste in una luce assiale 69 prevista nel fondello 45. Di preferenza, tra il supporto assiale 67 e l'estremità rastremata della bussola 65 si prevedono mezzi di caricamento elastici, quali una molla elicoidale 70 avvolta attorno al gambo del bullone 66.

Facendo girare manualmente in un senso o nell'altro il



Lampicini Brevetti

bullone 66 agendo si provoca l'avanzamento o l'arretramento di un tratto s indicato in Fig. 8 (che in pratica è dell'ordine di 7-8 mm) del canotto 49 rispetto al manicotto di supporto 48 e quindi si può regolare il posizionamento dell'atomizzatore 50 rispetto alla bocca di uscita della cavità troncoconica 28 del bruciatore.

Al fondello 45 è fissabile in modo facilmente amovibile, ad esempio tramite l'impiego di bulloni 71, un anello 72 ed una guarnizione anulare di tenuta 73, l'estremità flangiata 74 del condotto 11 di alimentazione di aria in pressione proveniente dalla mandata della soffiante 10.

In corrispondenza dell'ugello anteriore 27 sono ricavate tre sedi inclinate (due sole delle quali sono visibili nelle Figg. 1 ed 8), ossia una per una candela di accensione 75, una per una termocoppia di rilevamento della temperatura 76 ed una per un rilevatore di fiamma 77 tutti elettricamente collegati tramite rispettivo cavo 78, 79 ed 80 alla centralina di comando 62 Fig. 4).

Vantaggiosamente, la ghiera posteriore 30 presenta una pluralità di appendici longitudinali a sbalzo angolarmente distanziate 81, le quali riscontrano con un'estremità di una rispettiva molla di caricamento elastico 82, la cui altra estremità è alloggiata in una rispettiva sede ricavata nella flangia anteriore interna 46 della camicia 43, per mantenere l'ugello 27 sempre spinto in avanti senza impedire le dila-

Lampieri Claudio



tazioni e contrazioni termiche dei vari componenti. Inoltre, la ghiera 30 è internamente configurata in modo da costituire in parte un prolungamento della cavità troncoconica 28 ed in parte una porzione anulare cilindrica, nella quale è ricavato un foro radiale passante inferiore 83 destinato a scaricare eventuale gasolio non combusto all'esterno della cavità 28, ad esempio in un sottostante foro 84 previsto nella camicia 31 e collegato tramite condotto 85 ad un serbatoio di raccolta 86 per la sua rimessa in ciclo.

Per impedire che parte del gasolio eventualmente presente nella cavità 28 ristagni in essa, a ridosso del foro 83 si prevede una ghiera conica di intercettazione 87, che consente il passaggio ed accelera l'aria verso la cavità 28, ma costituisce una barriera per eventuali gocce di gasolio.

Eventuali gocce di gasolio non combusto formatesi di fronte all'ugello anteriore 27 ed in parte entro il percorso 3 si possono invece raccogliere in un'intercapedine tra flangia 33 della camicia 31 ed anello di connessione 37 e da questa si possono scaricare attraverso un foro inferiore previsto nella flangia 33 nel serbatoio 86 tramite un condotto 90.

La soffiante 10 preposta all'alimentazione di aria in pressione al bruciatore 9 può, ad esempio, avere una portata di 30 m³ ad una pressione di 350-500 mm H₂O in fase di avvio



Lampieri Glauco

metre a regime da 13 a 15 m³ di aria e circa 200-250 mm H₂O, e presentare girante 91 a pale in materiale sintetico lateralmente strisciante contro due o più guarnizioni 92 in materiale autolubrificante, quale il TEFLON (tetrafluoroetilene) insediate in rispettive sedi previste nella porzione statorica 93 della soffiante. La girante è azionata da un motore elettrico 94, che provvede anche ad azionare la pompa 59 per il gasolio.

La bocca di entrata è regolabilmente intercettabile da una elettrovalvola, ad esempio una valvola a farfalla 96 comandata da un rispettivo motore elettrico 97 pilotato da una termocoppia tramite la centralina di comando 62, ed è di preferenza dotata di silenziatore 99 e filtro 100 di un tipo adatto qualsiasi.

I gas caldi di combustione lanciati dal bruciatore 9 nel percorso interno o camera di combustione 3 dopo aver ceduto parte del loro calore di combustione verso il percorso intermedio 5 ed essere stati deviati verso il percorsi laterali 18 e 19 entrano nel percorso esterno 7 dove completano la propria combustione e contribuiscono a mantenere il percorso intermedio 5 molto caldo prima di essere convogliati verso l'uscita laterale 8 e scaricati nel gruppo di raffreddamento-silenziatore 13.

Quest'ultimo è formato da un collettore 101, la cui estremità adiacente all'uscita 8 è chiusa da un coperchio

Lampieri Orlando



102, mentre l'altra sua estremità è inserita in un condotto 103 di luce interna parecchio maggiore rispetto alla luce esterna del collettore 101 e di preferenza divergente verso l'uscita 8, ossia verso la direzione di marcia del veicolo su cui il dispositivo 1 va installato, così da costituire un tubo venturi con richiamo di aria di raffreddamento esterna. La parte terminale del condotto 103 è internamente rivestita di materiale insonorizzante, quale lana allumina o lana di vetro 104 ed è schiacciata e gradualmente assottigliata per l'attutimento della rumorosità verso una fessura di uscita 105.

Il percorso intermedio 5 resta delimitato tra il percorso interno 3 ed un condotto in acciaio inox 106, di preferenza cilindrico - si vedano le Figg. 1 e da 11 a 13 - il quale è formato da più spezzoni consecutivi coassiali flangiati alle estremità e di diametro uniforme, nell'ordine, 107, 108, 109 e 110. Lo spezzone iniziale 107 alloggia il deviatore terminale di inversione del flusso 4 ed in parte anche la camera di espansione 17 ed è fissato in testa, da una parte, ad un condotto flangiato 111 tramite bulloni 112 ed, dall'altra, ad uno spezzone 108 tramite bulloni 113. La parete laterale dello spezzone 107 è interessata da due aperture lungo il contorno delle quale è saldato un rispettivo condotto trasversale 18, 19 del deviatore di flusso 4. Lo spezzone 108 è fissato tramite bulloni 114 allo spezzone

Loupiere Claudio



109, che, a sua volta, è fissato allo spezzone 110 tramite bulloni 115. Lo spezzone 110 presenta la propria estremità libera inserita entro l'anello di supporto 40, il quale sull'esterno supporta un condotto in acciaio inox 116 (ad esempio formato da due spezzoni) di delimitazione del percorso esterno 7. Lo spezzone 110 inoltre presenta un'apertura laterale il cui contorno è saldato all'uscita 6, la quale attraversa anche il condotto 116 prima di scaricare in un collettore 117 del gruppo di raffreddamento-silenziatore 12 strutturato in modo del tutto analogo al gruppo di raffreddamento-silenziatore 13 sopra descritto.

Vantaggiosamente, nel collettore 117 si può prevedere un blocco catalizzatore 118 di un tipo adatto qualsiasi preposto ad eliminare, in particolare, residui di ossidi di azoto od altri composti nocivi e/o inquinanti, come è usuale nella tecnica delle marmitte catalitiche.

Il condotto flangiato 111 è collegato tramite una ghiera 119 al condotto di scarico 120 di un motore diesel (non mostrato). Costruttivamente tale condotto ha anche la funzione di supporto di un'estremità internamente flangiata 121 del condotto 116 tramite un anello flangiato 122 e bulloni 123, il quale può scorrere a tenuta sul condotto 111 grazie alla presenza di tre anelli elastici di tenuta 124.

Sul condotto 111 infine può scorrere a tenuta un collare flangiato 125 grazie alla presenza di anelli elastici

Lampien G. Blando



di tenuta 126, il quale supporta una camicia di rivestimento metallica esterna 126 per tutto lo scambiatore di calore 2, la quale è internamente rivestita da uno o più strati di materiale termicamente isolante 127, ed in combinazione con la flangia 33 della camicia 31 del bruciatore costituisce il supporto per una pluralità di tiranti di serraggio e bloccaggio 128 angolarmente distanziati attorno allo scambiatore di calore 2. Tra il materiale isolante 127 ed il condotto esterno 116 resta delimitata un'intercapedine d'aria 129.

In corrispondenza delle uscite 6 ed 8, lo strato di materiale isolante 127 si interrompe e la camicia di rivestimento 126 ed il condotto 116 si collegano ad un rispettivo spezzone di prolunga flangiato 130, 131 tramite bulloni 132, 133, lo spezzone 130 essendo fissato all'altra sua estremità alla flangia 33 in corrispondenza dei tiranti 128, mentre lo spezzone 131 prende appoggio sull'esterno dell'anello 40.

I collegamenti tramite bulloni tra uno spezzone flangiato e l'altro dei componenti dello scambiatore di calore 2 avvengono tramite una coppia di anelli metallici 134, 135 (Figg. 13 e 14), di preferenza ottenuti per stampaggio, tra i quali vengono serrate due flange di due spezzoni adiacenti mediante una pluralità di perni filettati 136 inseribili in rispettive sedi passanti e fissabili in posizione, da una parte, mediante dado 138 e, dall'altra, mediante testa fi-

Lampieri Claudio



lettata 139 con gambo cavo insediabile con accoppiamento di forma in una sede 136 dell'anello 134.

La centralina di comando 62 è anche collegata ad una sonda 140 (Fig. 4) inserita nel condotto di scarico 120 o nel condotto flangiato 111 e ad una sonda 141 inserita nel percorso esterno 7, le quali sono costituite ognuna, ad esempio, da un'adatta termocoppia di rilevamento della temperatura. Alla centralina di comando 62 fa capo anche un motore elettrico 142 di comando per l'apertura-chiusura di una valvola di intercettazione del condotto 111, genericamente indicata con 143.

Vantaggiosamente, il condotto 120 è dotato di valvola di scarico di sicurezza 144, ad esempio montata su una derivazione laterale 145 e la cui apertura-chiusura è comandata da un rispettivo motore elettrico pilotato dalla centralina di comando 62.

Di preferenza, il dispositivo sopra descritto viene montato su di un autoveicolo mediante l'impiego di un telaio di supporto 147, il quale, come si vede nelle Figg. da 4 a 6, poggia su quattro piedi in gomma 148 fissabili al veicolo e presenta quattro montanti laterali 149, ognuno dei quali tramite tre molle elicoidali 150 (due inclinate verso il basso ed una verso l'alto) supporta un anello di aggancio 151 di una culla 152 di appoggio per la centralina 62, la soffiante 10, il bruciatore 9, lo scambiatore 2 ed i gruppi

Lampieri Claudio



lateralì silenziatori e di raffreddamento 12 e 13, che risultano così supportati in moto molleggiato in grado di resistere senza danneggiarsi a brusche accelerazioni e decelerazioni ed anche agli urti e sobbalzi.

Volendo, a cavallo dei gruppi di raffreddamento-silenziatori 12 e 23 si possono prevedere un elemento di copertura superiore 153 ed uno inferiore 154 per la protezione contro le intemperie (Fig. 5).

Il dispositivo sopra descritto funziona nel modo seguente.

Occorre che sia ben registrata la posizione dell'atomizzatore 50 rispetto all'uscita della cavità 28 dell'ugello 27 agendo sul bullone 66, in quanto bisogna evitare che il cono di nebulizzazione dell'atomizzatore 50 raggiunga la parete interna del percorso interno 3 e che sia determinata con precisione la luce di uscita dell'anello di strozzatura 16. Con questi accorgimenti si ottiene la combustione con fiamma blu pressurizzata.

Molto importante, ai fini di ottenere e mantenere una fiamma blu stabile, è la determinazione della luce dei percorsi laterali di deviazione 18 e 19, che di preferenza è all'incirca doppia di quella di uscita dell'anello 16.

L'avvio del bruciatore 9 viene comandato dall'operatore mediante l'inserimento della chiave di avviamento nell'apposita toppa sul cruscotto del veicolo, ma è controllato dalla



Lampieri Claudio

centralina di comando 62, la quale comanda l'apertura graduale della valvola 96 per l'accensione. Una volta avviato il bruciatore 9, la centralina 62 attende che il bruciatore si sia portato alla temperatura di regime, ossia attende un valore di soglia segnalato dalla termocoppia 76, prima di comandare l'accensione del motore diesel. Il tutto allo scopo di far partire con sicurezza ed entro tempi minimi sia il dispositivo distruttore 1 che il motore del veicolo.

I gas di scarico del motore diesel attraverso il tubo di scarico 120 ed il condotto 111, con valvola 143 aperta, vengono immessi direttamente nel percorso intermedio 5 in controcorrente rispetto ai gas caldi di combustione che passano nel passaggio interno 3, senza mai entrare in contatto diretto nè mescolarsi con essi. All'uscita del condotto 111 i gas di scarico dapprima lambiscono il deviatore di flusso 4, i condotti laterali 18 e 19 e la parete camera di espansione 17, indi subiscono una laminazione dovendo passare in corrispondenza del tratto 14 di diametro esterno maggiore rispetto a quello della camera di espansione 17 e del tratto conico 15 prima di uscire verso l'uscita 6. Durante questo tragitto essi vengono riscaldati ad altre 900°C sia per conduzione che per irraggiamento da parte dei gas caldi di combustione nei percorsi interno 3 ed esterno 7, per cui subiscono un fenomeno di postcombustione in atmosfera poverissima di ossigeno, per cui viene efficacemente ridotta la

Lampieri Glauco



formazione di ossidi di azoto. Tutto il particolato brucia in modo completo con formazione di CO₂ ed assenza, a tutti gli effetti pratici, totale di CO.

Rilevazioni effettuate con strumento di analisi KM 9003 prodotto dalla ditta Gruppo Isoil spa di Cinisello Balsamo (Milano) su gas di scarico di un motore diesel di 3000 cc non sotto carico all'uscita di un dispositivo di distruzione secondo la presente invenzione hanno dato ripetutamente i dati riportati nella tabella che segue.

TABELLA

Ossido di carbonio (CO)	18-21 ppm
Biossido di azoto (NO ₂)	22 ppm
Particolato	20-59 ppm
Biossido di zolfo (SO ₂)	nemmeno tracce
Idrocarburi	nemmeno tracce

Il dispositivo distruttore sopra descritto è suscettibile di numerose modifiche e varianti entro l'ambito di protezione definito dal tenore delle rivendicazioni.

Così, ad esempio, in corrispondenza dell'uscita dei condotti laterali 18 e 19 del deviatore di flusso 4 il condotto 116 può essere vantaggiosamente dotato di un anello metallico esterno 155 per migliorare il raffreddamento locale ed impedire danneggiamenti localizzati del tubo stesso per sovrariscaldamento.

Inoltre, la porzione di scambiatore di calore 2 adia-



Lampieri Claudio

cente al bruciatore 9, volendo può presentare tiranti esterni di bloccaggio diversi e non allineati ai tiranti 128, come si è mostrato nelle Figg. da 2 a 4.

Si noterà come grazie alla particolare strutturazione del dispositivo sopra descritto, lo stesso sia facilmente e rapidamente montabile e smontabile anche per scopi di manutenzione e riparazione.

Lampieri Claudio

Lampieri Claudio



RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di distruzione ad alta temperatura di componenti inquinanti presenti nei gas di scarico di un motore diesel, il quale comprende

- un'unità a scambiatore di calore gas-gas delimitante un percorso interno di andata per un gas primario relativamente più caldo dotato di deviatore terminale di inversione del flusso, un percorso intermedio costituito da un'intercapedine delimitata attorno al percorso interno per un gas secondario relativamente freddo proveniente dallo scarico di un motore diesel e contenente componenti inquinanti da distruggere ed estendentesi sostanzialmente per tutta la lunghezza del percorso interno fino ad un'uscita, ed un percorso esterno avvolgente il percorso intermedio ed in comunicazione diretta con detto deviatore terminale di inversione del flusso del percorso interno per il ritorno del gas primario verso un'uscita,

- una sorgente di gas primario in pressione preposta ad alimentare gas relativamente caldo ai detti percorsi interno ed esterno,

- un rispettivo gruppo di raffreddamento-silenziatore posto sull'uscita sia del percorso esterno che di quello intermedio, ed

- una centralina di controllo e comando.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato

Lampien Glauco



dal fatto che detto percorso interno è delimitato da un condotto in acciaio fungente da camera di combustione avente la propria estremità di uscita rastremata e dotata di un anello a luce interna di uscita calibrata, e comprende una camera di espansione a monte di detto deviatore terminale di inversione del flusso.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto deviatore terminale di inversione del flusso comprende almeno un condotto trasversale avente luce interna calibrata.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la luce interna del o dei condotti trasversali è sostanzialmente doppia rispetto alla luce di uscita di detto anello a luce interna di uscita calibrata.

5. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 4, caratterizzato dal fatto che detto condotto fungente da camera di combustione ed in corrispondenza della propria estremità adiacente al detto bruciatore coopera con una ghiera di connessione al bruciatore, la quale è almeno parzialmente conica al suo interno ed è supportata insieme con il detto condotto da un anello distanziatore, mentre in corrispondenza dell'altra sua estremità presenta un corto tratto a luce uniforme su cui è montato scorrevole una porzione cilindrica di detto anello calibrato con interposizione di mezzi anulari di tenuta.

Lampien SpA



6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che in posizione intermedia detto anello calibrato presenta una flangia esterna, la quale in corrispondenza del proprio fronte rivolto verso detta camera di espansione delimita una sede di supporto di un'estremità di un condotto delimitante al suo interno detta camera di espansione, nonché una pluralità di elementi radiali a razza destinati a riscontrare scorrevolmente contro la superficie interna di detto percorso intermedio per fungere da elementi di supporto e guida per detto anello calibrato e per detta camera di espansione.

7. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 5, caratterizzato dal fatto che detto condotto fungente da camera di combustione presenta un tratto adiacente a detto bruciatore di luce interna uniforme con diametro di circa 84 mm ed avente lunghezza di almeno 300 mm, un tratto rastremato troncoconico di lunghezza pari ad almeno circa 130 mm con luce finale di circa 35 mm di diametro e conicità di circa 10°, mentre la luce di uscita di detto anello calibrato è di circa 22 mm e la luce interna di detta camera di espansione è pari a circa 60 mm.

8. Dispositivo secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto percorso intermedio è delimitato tra detto percorso interno ed un condotto in acciaio comprendente più spezzoni consecutivi

Lauferi Claudio



coassiali flangiati alle estremità e di diametro sostanzialmente uniforme.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che un primo spezzone di detto percorso intermedio alloggia detto deviatore terminale di inversione del flusso ed almeno in parte detta camera di espansione ed è fissato in testa, da una parte, ad un condotto di adduzione di gas di scarico del motore diesel e, dall'altra, ad un secondo spezzone flangiato, la parete laterale di detto primo spezzone essendo interessata da due aperture il cui bordo periferico è saldato un rispettivo condotto trasversale di detto deviatore di flusso.

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 8 o 9, caratterizzato dal fatto che detti spezzoni flangiati sono tra loro fissabili tramite una coppia di anelli metallici, tra i quali vengono serrate due flange di due spezzoni adiacenti mediante una pluralità di perni filettati inseribili in rispettive sedi passanti e fissabili in posizione, da una parte, mediante dado e, dall'altra, mediante testa filettata con gambo cavo insediabile con accoppiamento di forma in una sede in uno di detti anelli.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che l'ultimo spezzone di testa di detto condotto presenta la propria estremità libera inserita in un anello distanziatore di montaggio, il quale sull'esterno

Lampini David



supporta un'estremità di un condotto in acciaio delimitante detto percorso esterno.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detto ultimo spezzone presenta un'apertura laterale il cui contorno è saldato ad un condotto di uscita per detto percorso intermedio.

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 11 o 12, caratterizzato dal fatto che detto condotto di adduzione dei gas di scarico funge anche da supporto di un'estremità internamente flangiata di detto condotto delimitante detto percorso esterno del tramite un anello flangiato di montaggio montato scorrevole a tenuta sul condotto di adduzione con interposizione di mezzi di tenuta.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di comprendere un collare flangiato montato scorrevole con interposizione di mezzi di tenuta sul detto condotto di adduzione dei gas di scarico e destinato a supportare una camicia di rivestimento metallica esterna per detto scambiatore di calore, la quale è internamente rivestita da uno o più strati di materiale termicamente isolante nonché una pluralità di tiranti di serraggio e bloccaggio angolarmente distanziati attorno allo scambiatore di calore.

15. Dispositivo secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta sorgente di gas primario comprende un bruciatore posto in testa a detto

Lampieri Orlando



percorso interno dell'unità a scambiatore ed atto a creare e mantenere una fiamma pressurizzata sviluppante una temperatura relativamente elevata lungo detto percorso interno fungente da camera di combustione ad uscita strozzata e dotata di camera di espansione a monte di detto deviatore terminale di inversione del flusso.

16. Dispositivo secondo la rivendicazione 15, caratterizzata dal fatto che detto bruciatore comprende un ugello in materiale termicamente isolante delimitante una cavità convergente, un atomizzatore posto nella cavità convergente ed in comunicazione con una sorgente di combustibile fluido, una soffiante-compressore motorizzata preposta ad alimentare aria pressurizzata in detta cavità convergente lungo ed attorno all'atomizzatore, un elettrodo di accensione ed un rilevatore di fiamma insediati in sedi trasversali estendenti da banda opposta dall'esterno fino ad una zona immediatamente adiacente alla punta dell'atomizzatore, ed un anello posto all'ingresso della camera di combustione, destinato, in uso, a diventare incandescente per favorire la combustione completa del combustibile nella parte periferica della fiamma.

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che detta soffiante-compressore comprende una porzione statorica esterna ed una girante a pale in materiale sintetico lateralmente strisciante contro due o più

Lampieri Claudio



guarnizioni di tenuta in materiale autolubrificante insediate in rispettive sedi previste in detta porzione statorica.

18. Dispositivo secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che ciascun gruppo di raffreddamento-silenziatore posto sull'uscita sia del percorso esterno che di quello intermedio comprende un collettore avente un'estremità collegata ad una rispettiva uscita di gas combusti e l'altra estremità inserita in un condotto terminale avente luce interna parecchio maggiore rispetto alla luce esterna del collettore, così da costituire un tubo venturi con richiamo di aria di raffreddamento esterna, almeno parte di detto condotto terminale essendo internamente rivestita di materiale insonorizzante ed assottigliandosi progressivamente per l'attutimento della rumorosità verso una fessura di uscita.

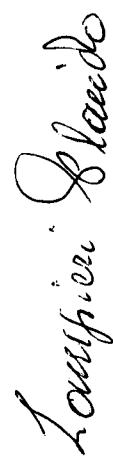
19. Dispositivo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che nel collettore di detto gruppo di raffreddamento-silenziatore a valle di detto percorso intermedio si prevede un blocco catalizzatore preposto ad abbattere residui di ossidi di azoto od altri composti nocivi.

20. Dispositivo di distruzione ad alta temperatura di componenti inquinanti presenti nei gas di scarico di un motore diesel, sostanzialmente come sopra descritto con riferimento agli uniti disegni e come ivi illustrato.

Il Richiedente

Lampieri & C. snc





101

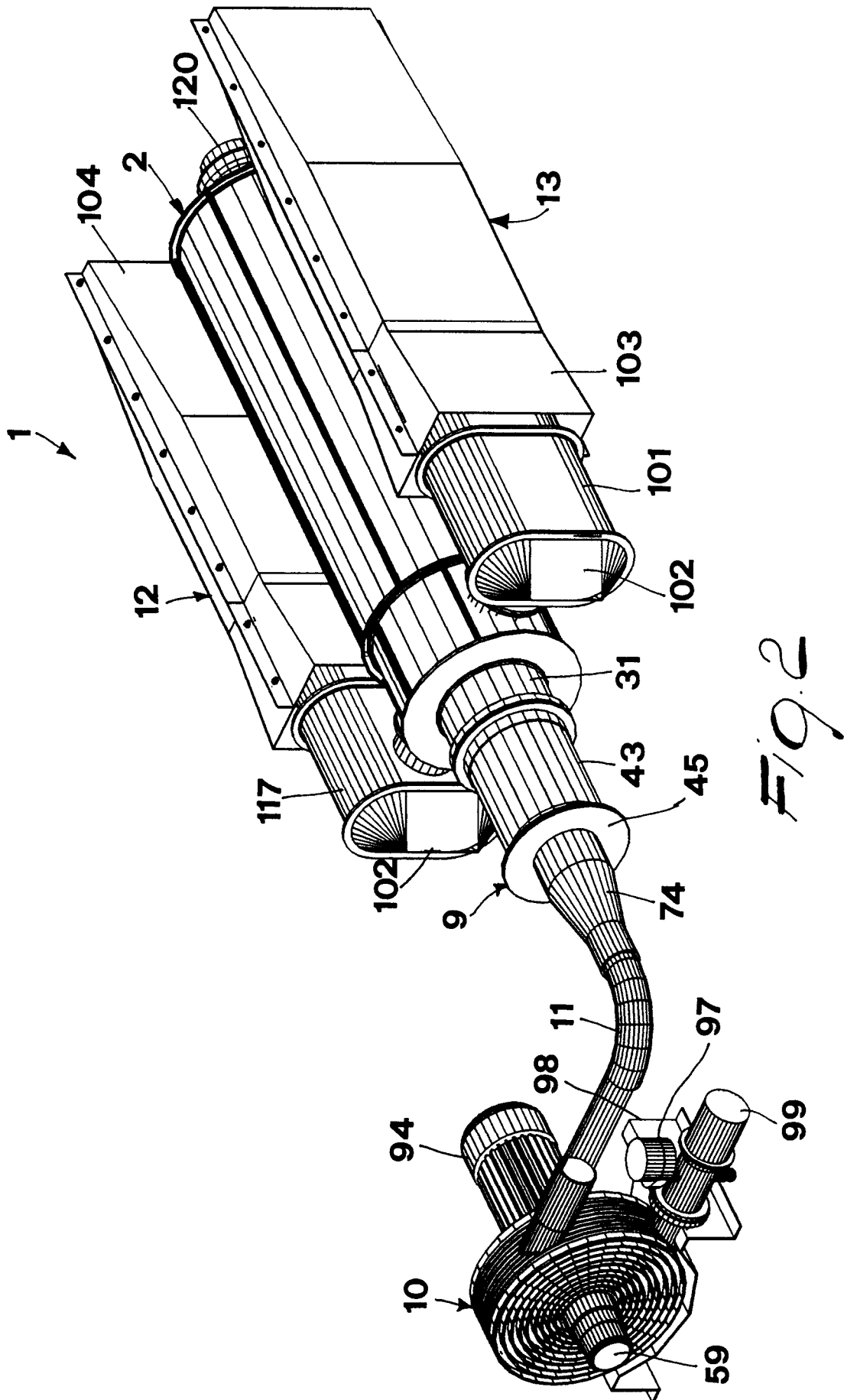


Fig. 2



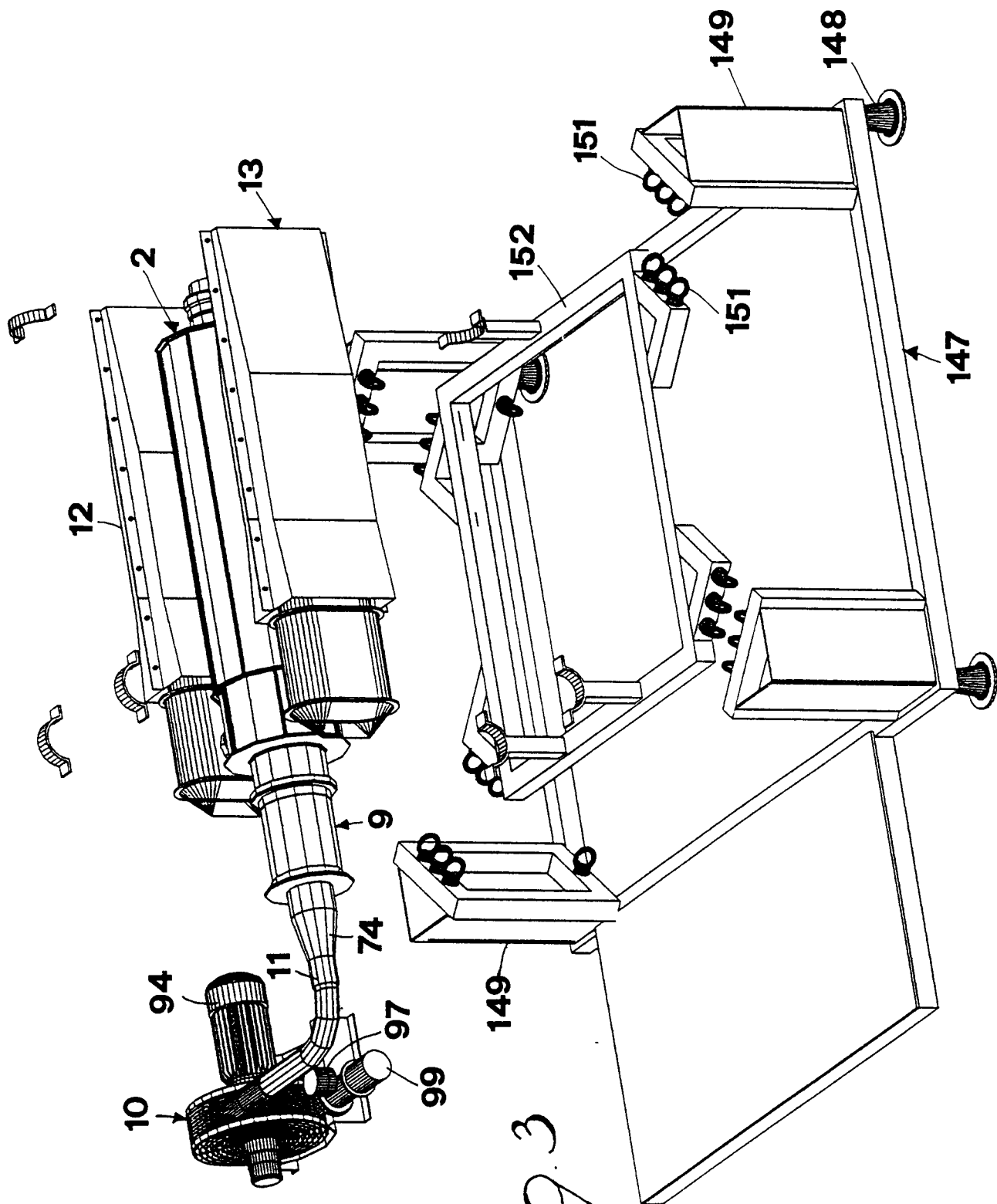
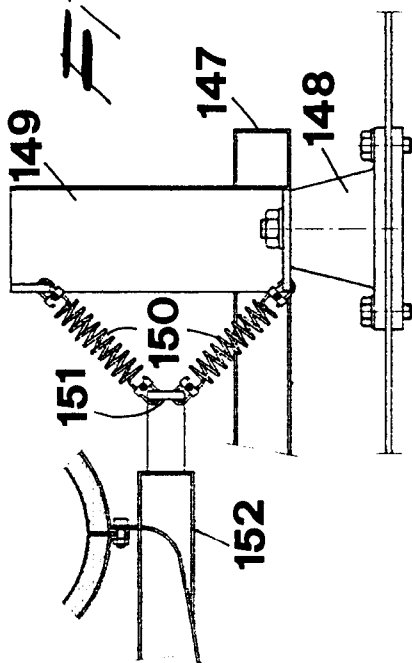


Fig. 3

Fig. 6



147

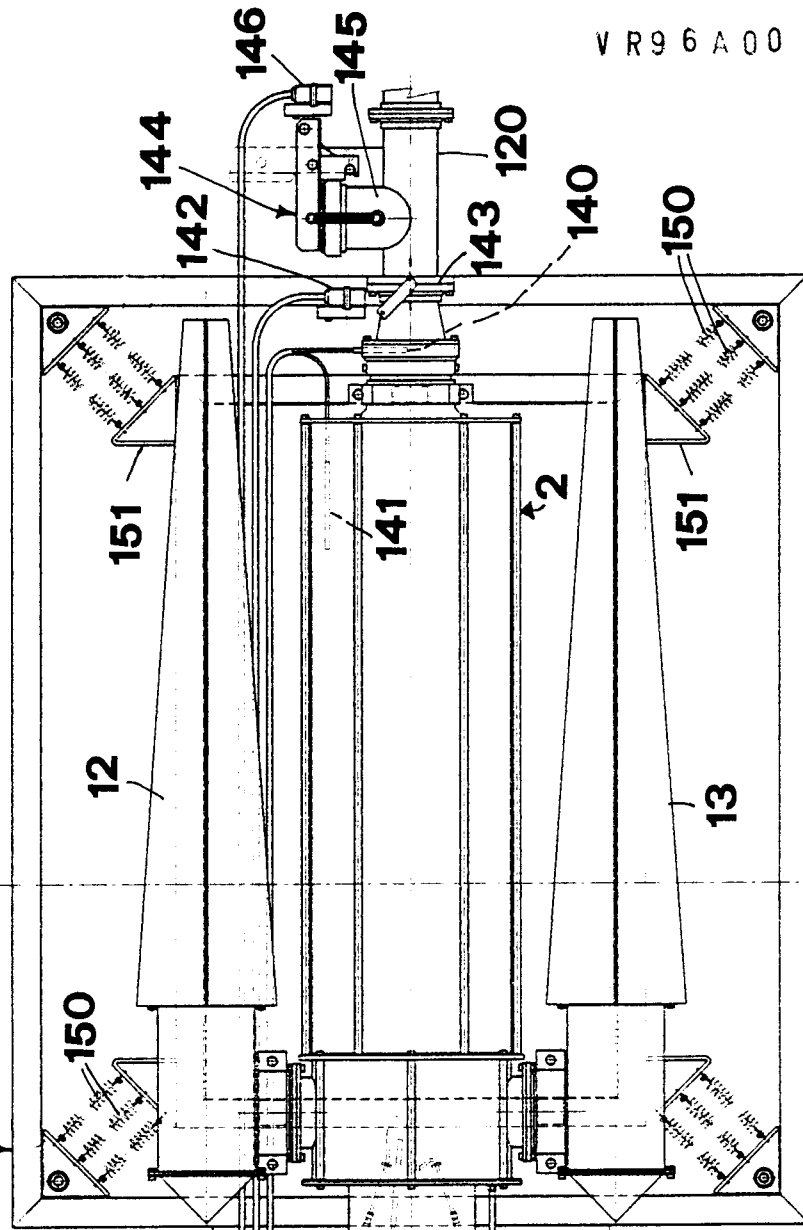
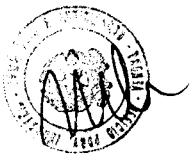
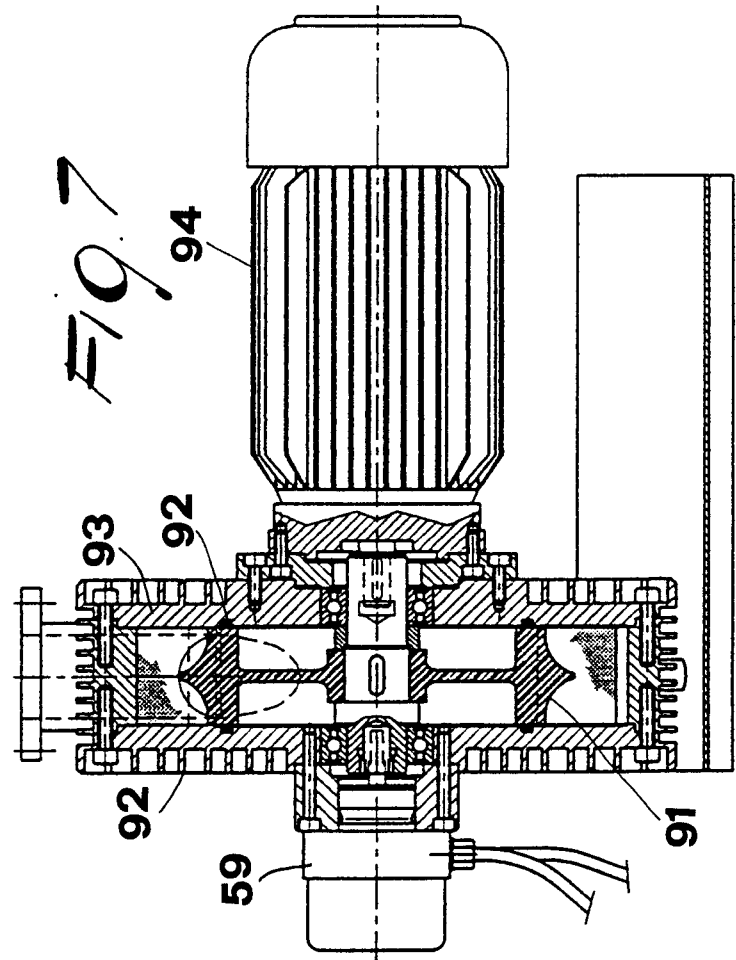
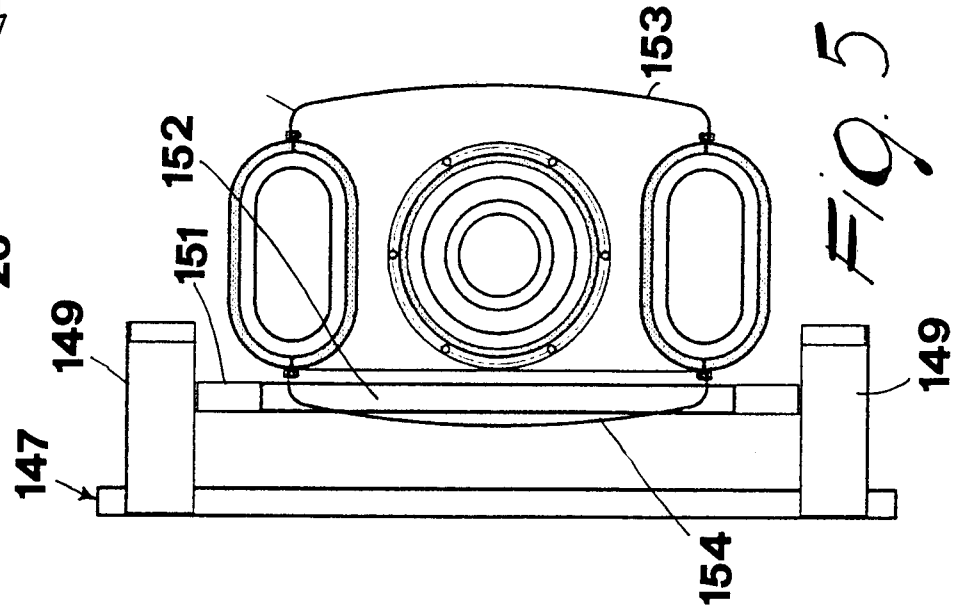
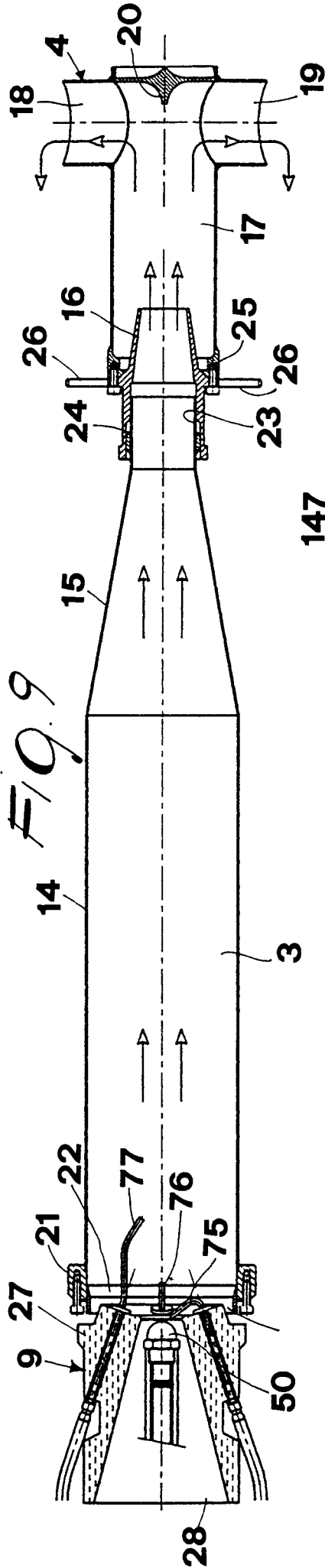
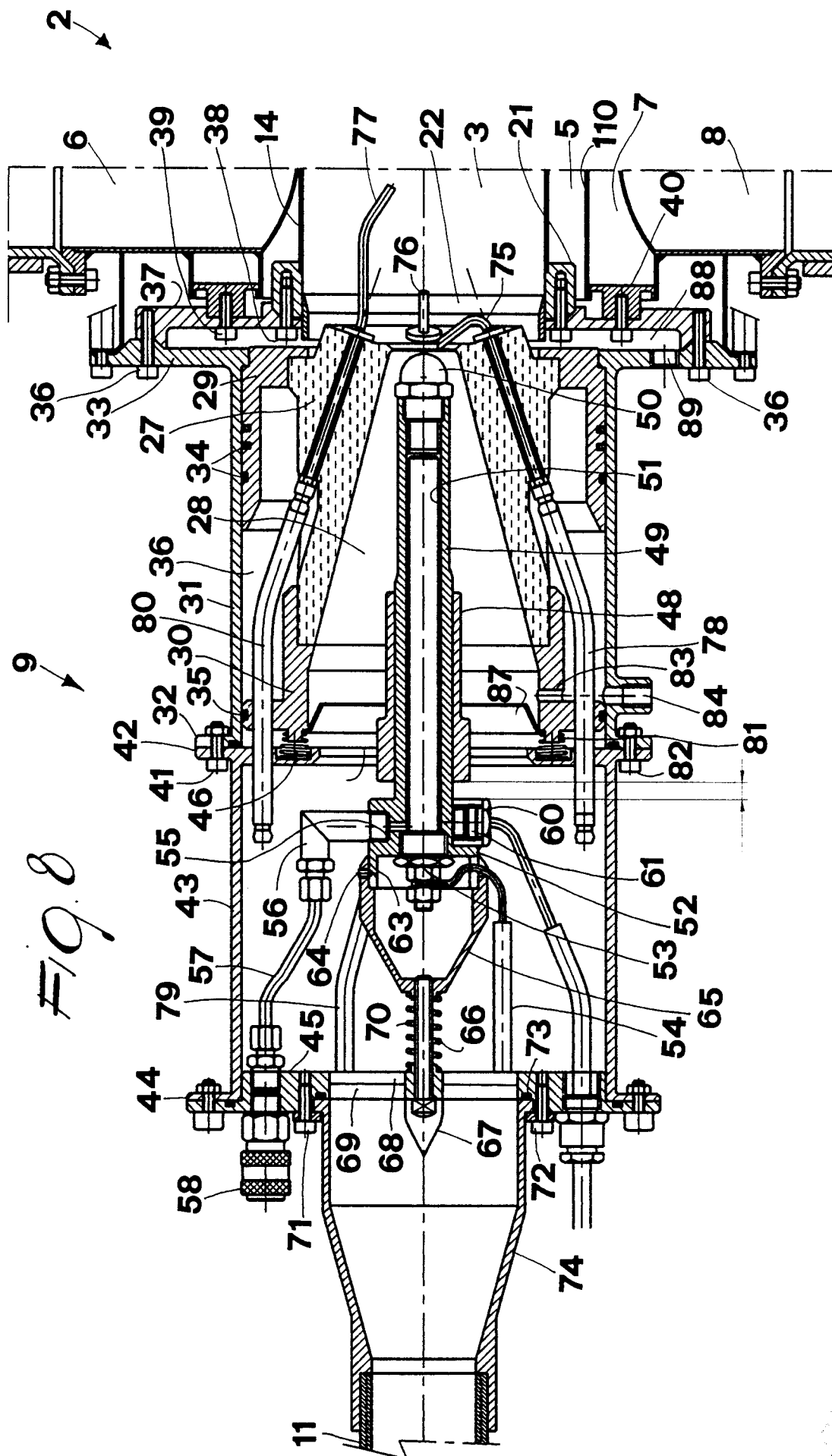


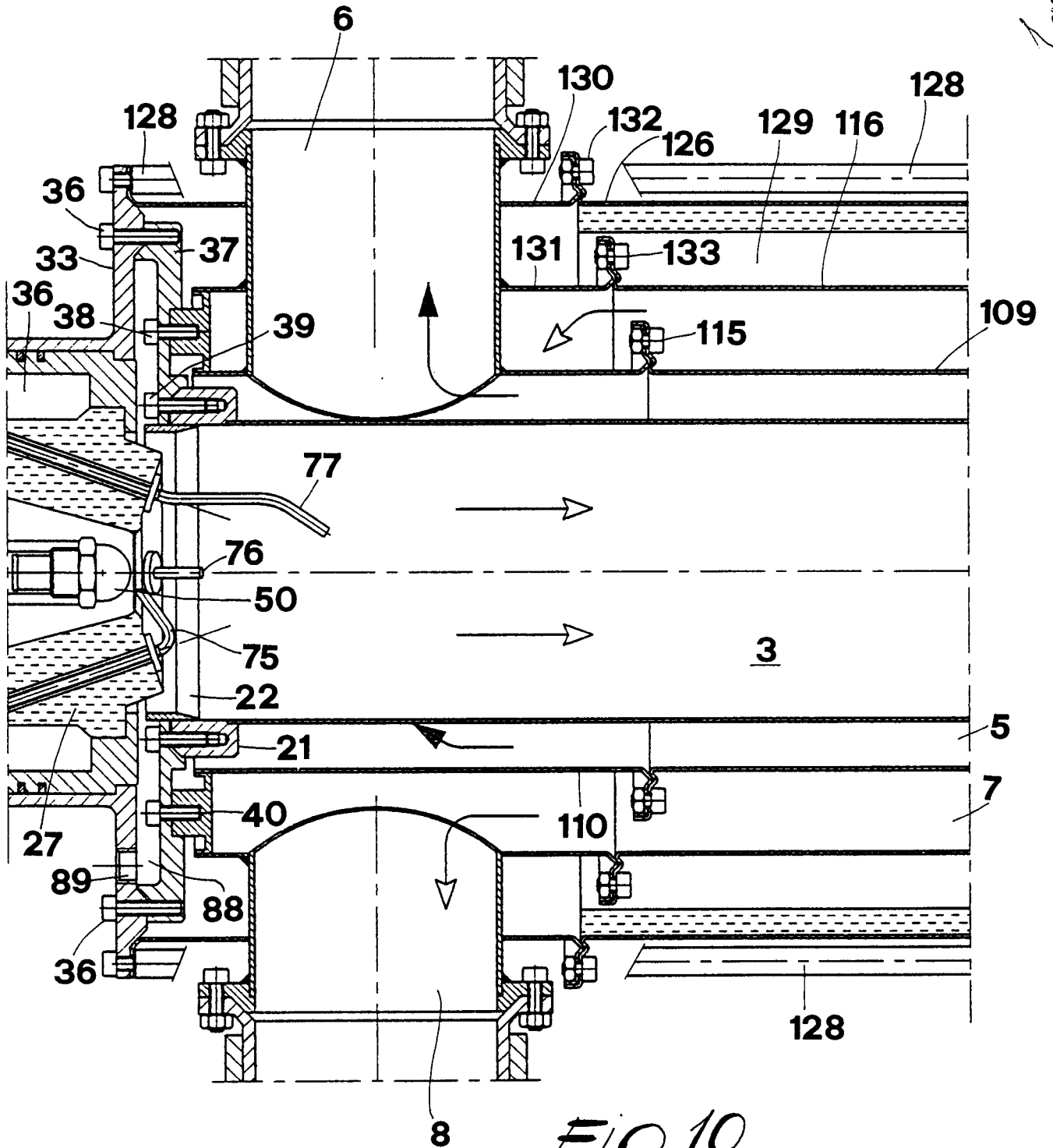
Fig. 4







Laurenz Placido



Carpiolo & C.

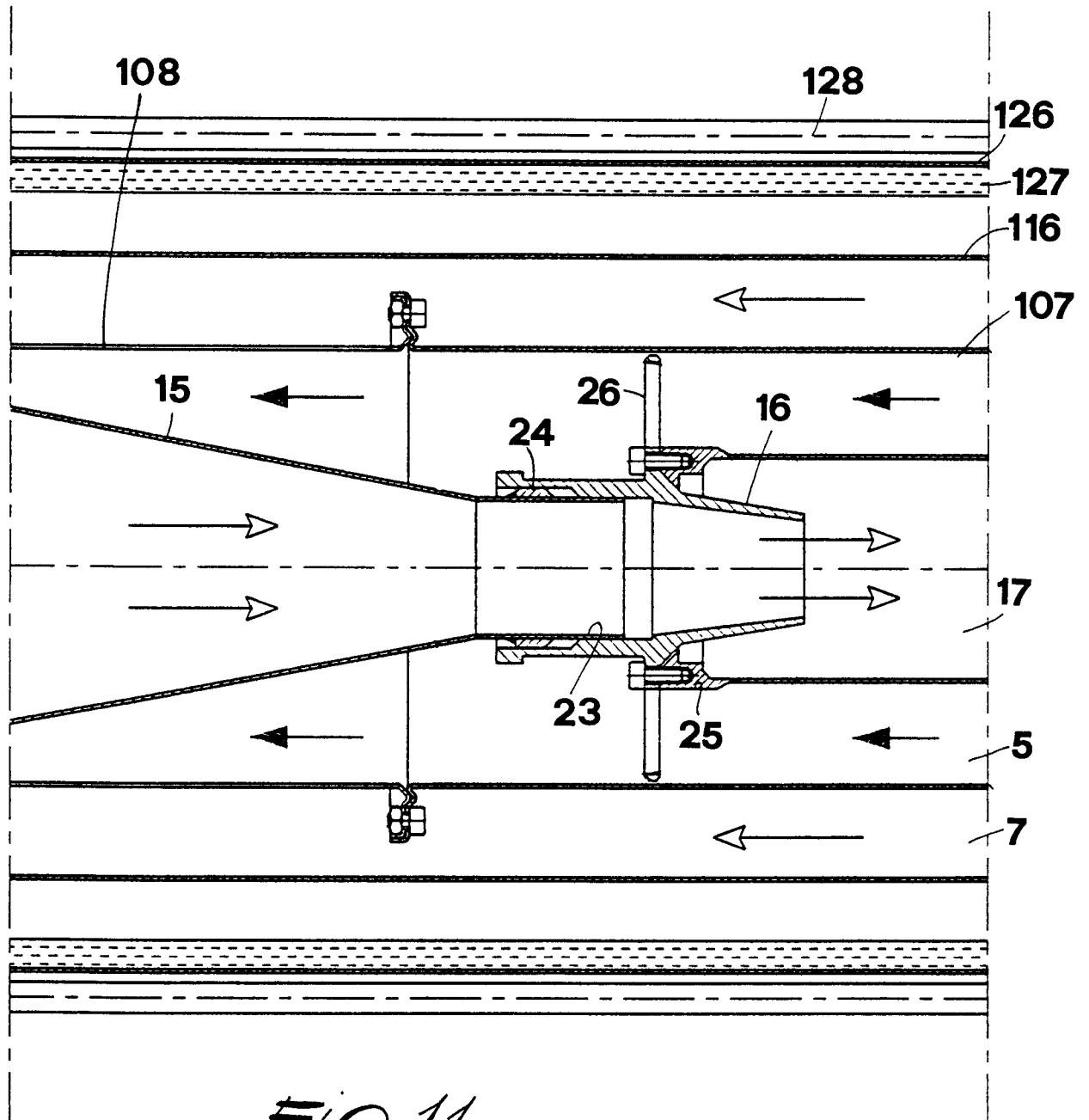
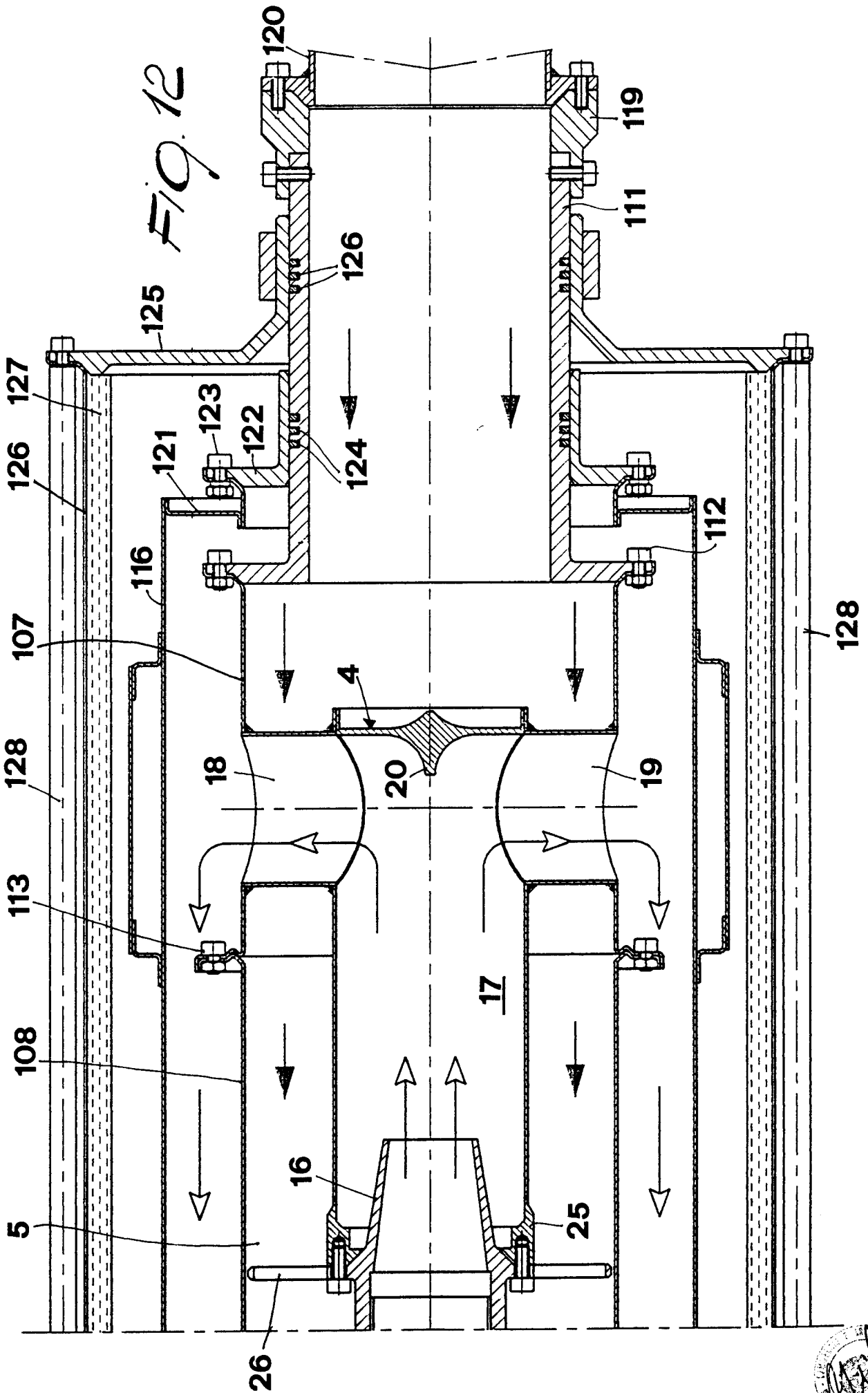


Fig. 11





Toupin & Co.



