

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-116986- -00000-0000

Fecha: 2008-10-31 17:11:18 Dep: 2020 NULCRLACIONI
Tra: 11 PATENTILYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 76**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL****SOLICITUD DE:**

1

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☒ Capítulo I.☐ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**Nombre: **SABERTEC, L.L.C.**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes del Estado de Texas, Estados Unidos
de América.Dirección: 3801 N. Capital of Texas Highway,
Suite E240-87,
Austin,
Texas 78746,
Estados Unidos de AméricaDomicilio: Austin,
Texas 78746,
Estados Unidos de América**IDENTIFICACIÓN**C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.**IDENTIFICACIÓN**C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 438.019 T.P 31.929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**1. **Sergio Varkala SANGIOVANI**
Rua Pedro Doll 472,
Apto. 31
02404-001 Santana,
Brasil

5

PCT (86)Solicitud Internacional No. PCT/US2007/068132Fecha: 3 de mayo de 2007Publicación Internacional No. WO 2007/131102Fecha: 15 de noviembre de 2007

6

Título (54)**FILTRO PARA PARTICULAS DE IMPACTO DEL DIESEL**

7

Clasificación Internacional (51) F01N 003/002

8

PrioridadSI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

03/05/2006

(31) Número de Solicitud

60/746,341

9

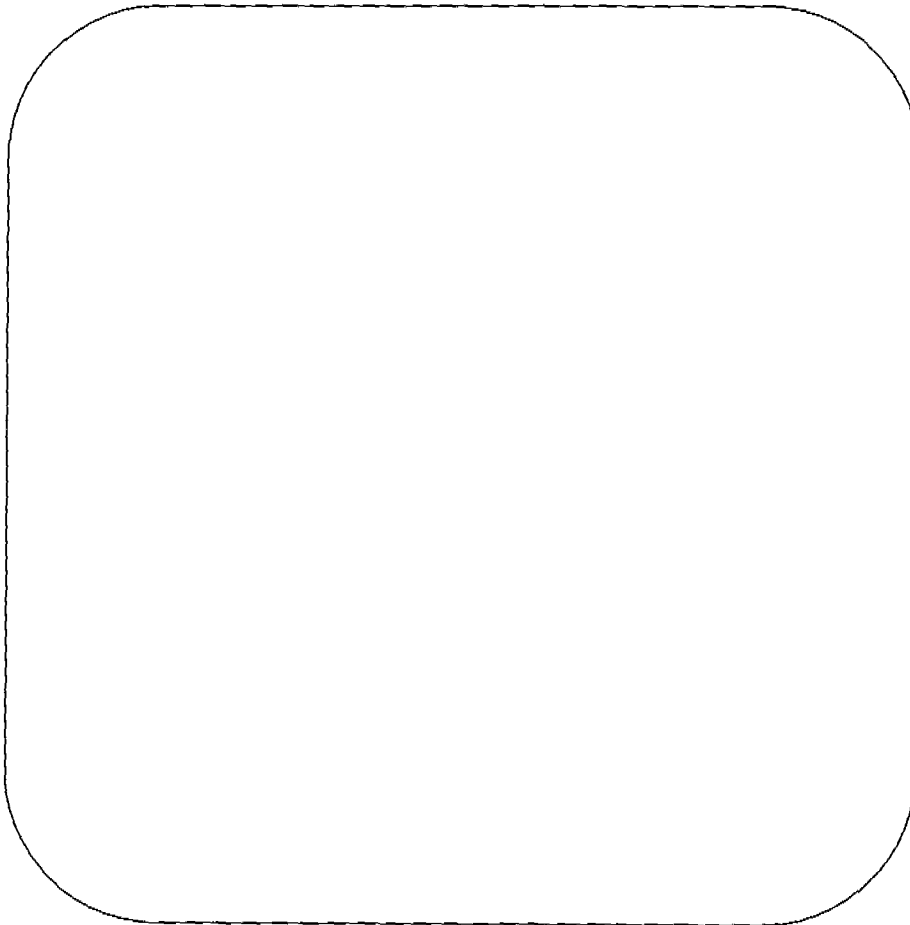
Comprobante de pago No.: 08-82,945**Fecha:** 20 de octubre de 2008

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 501.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:EMILIO FERRERO**FIRMA:**[Firma manuscrita]
C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2007/131102 A3

Descripción:

Páginas 12 en el idioma original

Páginas 24 en español

Reivindicaciones: Número (s) 21

Figuras: Número (s) 10

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**



The State of Texas

Secretary of State

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by ROSE ANGELA RUIZ

3. acting in the capacity of Notary Public, State of Texas

4. and bears the seal/stamp of ROSE ANGELA RUIZ, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 07-30-09

CERTIFIED

5. at Austin, Texas

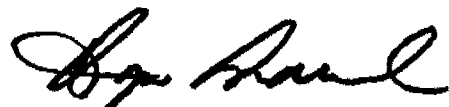
6. on October 1, 2008

7. by the Secretary of State of Texas

8. Certificate No. N-665579

9. Seal

10. Signature: 



Hope Andrade
Secretary of State
ST/EG

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned in my capacity as
Manager of

SABERTEC L.L.C.

domiciliado (s) en/of 3801 N. Capital of Texas Highway, Suite E240-87
Austin, Texas 78746, U.S.A.

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65.620, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul-abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the

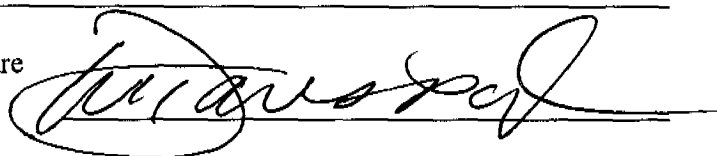
de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 25 day of SEPT, 2008
en/in Austin, Texas, USA

por/by William L. Davenport, Manager

Firma/Signature



CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 25 días del mes Septiembre
de ante mí, Notario Público o Funcionario
200 8 Autorizado de

compareció(eron)
personalmente William L. Davenport

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y
quien(es) tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFICIAL ---

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los 25 días del mes Septiembre
de de
200 8 compareció(eron) ante mí,

Quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este
documento en representación de la Sociedad /compañía
denominada SABERTEC, L.L.C.

Certifico:

- Que he visto los siguientes documentos:*
- REGULACIONES MODIFICADOS Y REPLANTEADOS
POR TERCERA VEZ DE SABERTEC L.L.C. FECHADO
08/11/08 FIRMADO EN AUSTIN, TEXAS EUA
- Que dichos documentos prueban lo siguiente:
- 2.1. Que es una Sociedad /Compañía
legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes
del Estado de Texas
- 2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad /Compañía es
3801 N. Capitol of Texas Highway, Suite E240-87
Austin, Texas 78746, U.S.A.
- 2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el
presente poder están comprendidos dentro del objeto social
de la mencionada Sociedad /Compañía.
- 2.4. Que el(los) WILLIAM L. DAVENPORT
Sr.(Sres.)

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.
Ciudad AUSTIN
Estado TEXAS
Hoy 25 SEPTIEMBRE de 200 8

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFICIAL ---

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen

NOTARIAL CERTIFICATION (INDIVIDUAL)

On this 25 day of September
200 8 before me, a Notary Public or Attesting Official of

personally
appeared William L. Davenport

to me known, and known to me to be the person(s) who
executed that foregoing document, and who has(have) legal
capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATION (CORPORATION)

On this 25 day of SEPT
200 8 appeared before me
William L. Davenport

who(m) I know personally and who(m) signed this
document as representative(s) of the Corporation /Company
named SABERTEC L.L.C.

I certify:

- That I have seen the following documents:*
- Third Amended and Restated Regulations of Sabertec
L.L.C. dated 08/11/08 signed in Austin, Texas, USA
- That the above documents duly prove the following:
- 2.1. That is a Company legally
constituted and in existence in accordance with the laws of
the State of Texas
- 2.2. That the domicile of said Corporation/Company is
3801 N. Capital of Texas Highway, Suite E240-87
Austin, Texas 78746, U.S.A.
- 2.3. That the purpose or purposes for which the present
Power of Attorney is granted are comprised within the
corporation purposes set forth in the charter of the
mentioned Corporation /Company.
- 2.4. That William L. Davenport
Mr.(Messrs.)

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney
City Austin
State TEXAS
This 25 day of September 200 8

* Documents must be identified with date and origin



Rose A Ruiz
Rose Angela Ruiz
September 25, 2008

TRADUCCIÓN OFICIAL 240/2008 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL DE ACUERDO CON EL CUAL **SABERTEC L.L.C.**, EMPRESA DOMICILIADA EN 3801 M. CAPITAL OF TEXAS HIGHWAY, SUITE E240-87, AUSTIN, TEXAS 78746, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA OTORGA PODER A EMILIO FERRERO, TPA 31929, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, TPA 23555 Y A DANIEL PEÑA, TPA 65620.

EXPEDIDO Y FIRMADO HOY 25 DE SEPTIEMBRE DE 2008 EN AUSTIN, TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, POR WILLIAM L. DAVENPORT, GERENTE.

CERTIFICACIÓN NOTARIAL EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL, DE FECHA 25 DE SEPTIEMBRE DE 2008 PARA CERTIFICAR LA COMPARECENCIA DE WILLIAM L DAVENPORT, COMO REPRESENTANTE DE SABERTEC LLC, EL DOMICILIO DE DICHA EMPRESA Y SU EXISTENCIA LEGAL DE ACUERDO CON LAS LEYES DE TEXAS.

AUSTIN, TEXAS, 25 DE SEPTIEMBRE DE 2008.

FIRMADO: ROSE ANGELA RUIZ. SELLO: ROSE ANGELA RUIZ MI CARGO VENCE EL 30 DE JULIO DE 2009.

EL ESTADO DE TEXAS

SECRETARIA DE ESTADO

APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Este documento público

2. ha sido firmado por ROSE ANGELA RUIZ

3. quien actúa en su calidad de NOTARIO PÚBLICO, ESTADO DE TEXAS

4. y lleva el sello/estampilla de ROSE ANGELA RUIZ, notario público, estado de Texas. Mi nombramiento dura hasta el 30 de julio de 2009.

CERTIFICADO

5. en Austin, Texas
 6. el 1 de octubre de 2008
 7. por el Secretario de estado de Texas
 8. Certificado número N-665579
 9. Sello: EL ESTADO DE TEXAS.
 10. Firma: HOPE ANDRADE, secretario de estado.
- COLO-16723-701-001-9
- Bogotá, 17 de octubre de 2008.
- ECN\ECN\ID-136537\WPCL002H

Eduardo Calado N.
 Eduardo Calado Noguera
 TRADUCTOR OFICIAL
 Inglés - Español - Inglés
 Res. 541 Febrero de 1976

RECEIVED
 OCT 17 2008
 DEPT. OF STATE

832508

Eduardo Calado

COLOMBIAN EMBASSY
 BOGOTA

RECEIVED
 OCT 17 2008
 DEPT. OF STATE

103 OCT 17 4 11:15

Calado

OFFICE OF THE
 SECRETARY OF STATE
 WASHINGTON, D.C.

L

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/131102 A3

(51) International Patent Classification:
F01N 3/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2007/068132

(22) International Filing Date: 3 May 2007 (03.05.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/746,341 3 May 2006 (03.05.2006) US

(71) Applicant (for all designated States except US):
SABERTEC L.L.C. [US/US]; 7908 Goldenrod Cove,
Austin, Texas 78750 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): SANGIOVANI,
Sergio Varkala [BR/BR]; Rua Pedro Doll 472, Apto 31,
02404-001 Santana (BR).

(74) Agent: WIESE, William D.; 700 Lavaca, Suite 1300,
Austin, Texas 78701 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AI, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BI, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GL,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, IT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

- as to the identity of the inventor (Rule 4.17(i))
- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

(88) Date of publication of the international search report:
7 February 2008

(54) Title: IMPACT DIESEL PARTICULATE FILTER

(57) Abstract: An emission reduction device which may be removably affixed to a diesel engine's exhaust system. The device comprises an outer casing which may be divided into a lower portion and an upper portion, the lower portion of which is removably attachable to the exhaust system of a diesel engine; a carcass for holding a bobbin wherein the carcass is attached to the lower portion of the outer casing at the point where the exhaust enters the outer casing and the carcass has a beveled opening in a diagonal line in its proximal part and a bobbin positioned in its distal part; one or more fibrous blanket cylinders; and a guide for arranging and securing the one or more fibrous blanket cylinders within the outer casing. The fibrous blanket cylinders may be wrapped in a wire mesh. In an alternative embodiment, a second fibrous blanket formed into a cone with the larger diameter of the cone positioned proximally may be removably inserted in the carcass.

WO 2007/131102 A3

IMPACT DIESEL PARTICULATE FILTER

BACKGROUND OF THE INVENTION

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This non-provisional application claims priority based upon prior U.S. Provisional Patent Application Serial No. 60/746341 filed May 3, 2006 in the name of Sergio Varkala Sangiovani, entitled "System and Method for Reduction of Emissions," the disclosure of which is incorporated herein by reference.

Field of the Invention

There is a need for a method and system capable of efficiently and effectively filtering pollutants from exhaust gases. Although there are a number of devices available which are useful for filtering exhaust gases from diesel engines, each of these devices is incapable of providing an effective method for reducing pollutants cost effectively for the reasons described herein.

In a diesel engine, air is drawn into the cylinders and is compressed by the pistons at compression ratios as high as 25:1, much higher than used for spark-ignited combustion engines. Near the end of the compression stroke, diesel fuel is injected into the combustion chamber through an injector (or atomizer). The fuel ignites from contact with the air that due to compression has been heated to a temperature of about 700–900 °C. The resulting combustion causes increased heat and expansion in the cylinder which increases pressure and moves the piston downward. A connecting rod transmits this motion to a crankshaft to convert linear motion to rotary motion for use as power in a variety of applications. Intake air to the engine is usually controlled by mechanical valves in the cylinder head. For increased power output, most modern diesel engines are equipped with a turbocharger, and in some derivatives, a supercharger to increase intake air volume. Use of an aftercooler to cool intake air that has been compressed, and thus heated, by the turbocharger increases the density of the air and typically leads to power and efficiency improvements.

In general, diesel emissions are bi-products of diesel combustion. This can be a function of injection within the engine. For example, advancing the start of injection (injecting before the piston reaches top of dead center) results in higher in-cylinder pressure and temperature, and higher efficiency, but also results in higher emissions of oxides of nitrogen oxides through higher combustion temperatures. At the other extreme, delayed start of injection causes incomplete combustion and emits visible black smoke made of particulate matter and unburned hydrocarbon. While many diesel emissions are problematic, the most highly regulated diesel emissions are:

12
n

1. Diesel Particulate Material ("PM", or "DPM") (also referred to as "Diesel Particulate Matter", "Particulate Material", or "Particulate Matter"): Particulate matter is an aerosol comprised of complex physical and chemical structures. Particulate matter contributes to the greenhouse effect, it causes grave environmental damage, and it seriously affects human health. Particulate matter is primarily responsible for the black smoke normally associated with diesel exhaust. It is also a primary source of urban smog.
2. Nitrogen Oxides (NO_x): Nitrogen Oxides are highly active ozone precursors and account for a large component of visible smog. Besides particulate matter, nitrogen oxides are one of the most pollutive diesel emissions.
3. Hydrocarbons (HC): The production of hydrocarbons is often a result of the inefficient combustion of fuel and engine lube oils. In the atmosphere, hydrocarbons undergo photochemical reactions with nitrogen oxides leading to formation of smog and ground level ozone.

Carbon Monoxide (CO): This is a highly toxic greenhouse gas that is poisonous to humans and is a contributor to global warming.

Examples of non-regulated bi-products of diesel combustion include polynuclear aromatic hydrocarbons, aldehydes, sulfur dioxide, nitrous oxide, and metal oxide.

Inefficient combustion of diesel fuel produces emissions that pollute the environment and harm human health. The environmental consequences of particulate material emissions include air pollution, water pollution, acid rain, acidification of waterways, deforestation, smog, reduced atmospheric visibility, crop degradation, global warming, and climate forcing. In addition, the human health consequences of particulate material emissions include cardiovascular disease, respiratory disease, cancer, fibrosis, allergic responses, reduced pulmonary function, worsening of asthmatic symptoms and occurrences, increased morbidity, and premature death. Moreover, a number of internationally publicized studies demonstrate a high correlation between ambient particulate material and increases in adverse health outcomes such as respiratory hospital admissions, emergency room visits, restricted activity days, respiratory symptoms for adults, lower respiratory tract illnesses for children, asthmatic attacks, chronic diseases, and mortality.

Although conventional diesel emission filtration technologies are numerous, there are essentially two categories into which all such technologies fall:

1. Catalyzed Diesel Particulate Filters ("CDPFs"): catalyzed diesel particulate filters are referred to by many different names. Some of the most commonly used—and misused—are: "catalytic converters," "catalytic Reactors," "catalytic purifiers," "exhaust purifiers," "trap

13
73

filters," "diesel traps," "exhaust scrubbers," "catalyst filters," "catalyzed wall-flow filters," "wall-flow filters," and "catalytic mufflers."

2. Diesel Oxidation Catalysts ("DOCs"): diesel oxidation catalysts are also commonly referred to as "oxidation catalysts," "flow-through catalysts," and "flow-through devices."

Both catalyzed diesel particulate filters and diesel oxidation catalysts employ the same basic method to achieve the reduction of particulate materials; they utilize heat to "oxidize" or burn the particulate material. In most cases, the heat from the engine's exhaust system is used to achieve oxidation. The reoccurring process of oxidation is also often referred to "regeneration" because the process of oxidation not only reduces particulate material emissions, it also regenerates the catalytic device's filtration capacity.

In order for the process of regenerative oxidation to occur, high temperatures, normally between 250° and 350° C, must be attained and preferably sustained during operation. In many operating conditions, attaining sufficiently high temperatures can prove difficult or unattainable. Catalytic devices (CDPF's and DOC's) employ precious metals such as platinum, palladium and rhodium as catalysts to lower the minimum temperatures necessary to achieve "light off", the point at which oxidation of the particulate material is initiated. Manufacturers use these highly conductive, and very expensive, metals to coat or impregnate the substrate surfaces of their catalytic devices.

The catalytic devices discussed above can generally be described as either active or passive. Catalytic technologies which rely on heat from an engine's exhaust system in order to achieve oxidation are frequently referred to as "passive" catalytic devices. Other systems may incorporate fuel burners, electric heating elements, and fuel-borne additives which aid in attaining the temperatures at which oxidation occurs. Technologies which employ these types of components are often referred to as "active" catalytic devices.

For purposes of eliminating potential confusion, it should be noted that some manufacturers define catalyzed diesel particulate filters which only contain precious metal catalysts as "active" devices, even though these devices rely solely upon the heat contained in an engine's exhaust to achieve oxidation. This classification usually occurs when the manufacturer also produces a diesel particulate filter which contains no catalyst, i.e. a device which is in all other ways similar to a catalyzed diesel particulate filter, however; the device relies solely upon the heating of its component base metal to achieve temperatures sufficient to initiate oxidation. Because exhaust temperatures are commonly required to exceed 500° C for these non-catalyzed devices to affect oxidation, their widespread use is significantly restricted.

14
74

The primary difference between catalyzed diesel particulate filters and diesel oxidation catalyst technologies is that catalyzed diesel particulate filter technologies physically trap and store particulate material—usually by using catalyzed ceramic, cordierite or silicon carbide wall flow monoliths, or ceramic fiber or ceramic cartridge filters. Once the particulate material becomes trapped, it is oxidized and particulate material emissions are reduced.

Conversely, diesel oxidation catalyst technologies do not trap particulate material emissions. Rather, particulate materials “pass-through” the internal structures of these devices. When exhaust gases traverse the catalyst, carbon monoxide, gaseous hydrocarbons and liquid hydrocarbon particles are oxidized, thereby reducing total particulate material emissions.

There are a number of other differences between catalyzed diesel particulate filters and diesel oxidation catalyst technologies as well. For example, catalyzed diesel particulate filters can achieve particulate material filtration rates of $\geq 90\%$ given specific, controlled operating conditions. Moreover, catalyzed diesel particulate filters reduce each sub-category of particulate material (i.e. solid inorganic fractions, solid organic fraction and sulfate particulates). It is necessary to note however, the application and effectiveness of catalyzed diesel particulate filters technology is significantly constrained by the following limitations:

- Catalyzed diesel particulate filters are very expensive. The California Air Resources Board provides cost-range information for DPF’s corresponding to the following engine capacities:

- o 100 horsepower: US\$5,000 – US\$7,000
- o 275 horsepower: US\$6,900 – US\$9,000
- o 400 horsepower: US\$10,000 average
- o 1,400 horsepower: US\$32,000 +

- Catalyzed diesel particulate filters are incapable of affecting particulate material emissions reductions when using fuels that exceed 150 ppm Sulfur.

- Catalyzed diesel particulate filters performance is adversely affected by insufficient operating temperatures.

- In less-than-optimal conditions, catalyzed diesel particulate filters are prone to clogging and failure. When failure occurs, the potential for engine damage or destruction is significant.

- Because catalyzed diesel particulate filters can create significant engine back pressure, expensive engine recalibrations are often required upon their installation.

- catalyzed diesel particulate filters often need to be equipped with expensive electronic back pressure monitoring devices, such as data loggers.

15
15

- Because passive catalyzed diesel particulate filters regeneration is entirely dependent on operating temperature, passive catalyzed diesel particulate filters do not work under "low load" conditions.

- "Active" components in catalyzed diesel particulate filter technologies significantly increase catalyzed diesel particulate filters unit price and complexity.

- Catalyzed diesel particulate filters do not work well on older engines.
- Catalyzed diesel particulate filters can become a source of hazardous zinc, sulfuric, calcium, and phosphorus ash particulate.

- Catalyzed diesel particulate filters can reduce engine performance.
- Catalyzed diesel particulate filters often produce fuel economy penalties.

According to the United States Department of Energy (USDOE), fuel sulfur has significant effects on post-filter total particulate material emissions, and, as fuel sulfur levels increase, catalyzed diesel particulate filter reduction efficiencies decreases to a point where they actually becomes a source of particulate emissions when using fuels with sulfur concentrations $\geq$ 150 PPM.

Tests conducted by the USDOE report that catalyzed diesel particulate filters that achieved 95% reductions of particulate material emissions when using fuels with 3 ppm sulfur concentrations had their filtration efficiencies reduced to only 74% when using fuels with 30 ppm sulfur concentrations. Further, these same devices were reduced to particulate material filtration rates of 0% to -3% when using fuels with 150 ppm sulfur concentrations, and they experienced total particulate material emissions increases of 122% to 155% when using fuels with sulfur concentrations $\geq$ 350 ppm.

Moreover, the Natural Resources Defense Council (NRDC) has stated that catalytic technologies can not work properly if there is sulfur in the fuel—and in some cases, sulfur in the fuel will render the catalytic filtration equipment and even the vehicle inoperable.

By comparison, diesel oxidation catalyst technologies are generally less expensive than catalyzed diesel particulate filter technologies, and because diesel oxidation catalysts are "flow through", instead of "wall flow" devices, they do not have the same propensity to create engine back pressure, clog and/or cause potential engine damage like their catalyzed diesel particulate filter counterparts. Diesel oxidation catalysts can achieve particulate material filtration rates between 19% and 50%. However, the application of diesel oxidation catalyst technology is constrained by the following:

16
76

• Diesel oxidation catalysts are too expensive for wide-spread application. The California Air Resources Board provides cost average information for diesel oxidation catalysts corresponding to the following engine capacities:

- o 275 horsepower: US\$2,100
- 5 o 1,400 horsepower: US\$20,000 +
- o The Everett School District in Washington state reported an average per-unit-cost of US\$2,500 per DOC for each bus in its fleet

• Diesel oxidation catalyst reduction of total particulate material is significantly reduced when using fuels with high sulfur fuels.

- 10 • Diesel oxidation catalysts do not filter solid organic fraction sometimes called "dry") particulate and dry particulates typically comprise the majority of total particulate material.

- Diesel oxidation catalysts do not work well on older engines.
- Diesel oxidation catalyst effectiveness is extremely dependent upon operating
- 15 temperatures.

• When operating at higher temperatures, diesel oxidation catalysts oxidize sulfur oxides, and in doing so become generators of sulfuric acid. When this occurs, diesel oxidation catalysts create a net increase total particulate material emissions by increasing production of sulfate particulates at rates that offset soluble organic fraction reductions

- 20 The University of Washington's Extension Energy Program has stated that diesel oxidation catalysts can oxidize sulfur dioxide to form sulfate particulates (sulfuric acid (H₂SO₄)). Therefore, high sulfur content fuels can increase total particulate emissions via the production of sulfuric acid, which can offset soluble organic fraction (sometimes called "wet" particulate material) reductions."

- 25 The United States Department of Energy has found statistically significant increases in particulate material with high sulfur fuel due almost exclusively to the increase in the SO₄ fraction of the total particulate material. At this high exhaust temperature (405°C at catalyst inlet), the diesel oxidation catalyst accelerates the conversion of SO₂ to SO₃, thereby increasing the SO₄ fraction of the particulate material. As expected, the effect is seen only with the higher
- 30 sulfur (150 ppm and 350 ppm sulfur content) fuels. With the 350 ppm sulfur content fuel, post catalyst particulate material emissions were approximately 200% higher than those measured without an active catalyst.

Despite the promoted efficiency of the methods and systems of the prior art, many are impracticable from the commercial point of view for the reasons set forth above. Moreover, the

17
27

use of fuel with low concentration of sulphur (below 130 ppm) is an essential factor in the employment of catalytic regeneration filters. In Brazil and in the majority of the countries, the diesel is sold with 2000 ppm of sulphur. Therefore using the catalytic regeneration filters in diesel that contains more than 300 ppm of sulphur, turn the filters into a source of pollution.

5

SUMMARY OF THE INVENTION

The system and method described herein relate to a novel solution for the improved use of fuel and the treatment of gases emitted from diesel engines and, more specifically, the gases that are emitted through exhaust pipes of vehicles such as automobile vehicles and industrial equipment. An objective of the present invention is to reduce environmental pollution and, as a result, to improve the conditions of life, including the quality and quantity of the flora and fauna on the planet Earth. The emission of pollutant gases in the atmosphere has significantly contributed to contamination of the environment. There is an overwhelming demand for a solution capable of curbing the alarming effects caused by worldwide environmental degradation.

15 The present invention provides a variety of ecologic and economic advantages. For example, because the present invention filters particulates and greatly reduces the amount of carbon monoxide, hydrocarbons and other gases produced by the combustion of fuel, this invention has direct effect in the improvement of the environment. This minimizes the damaging effects of the environmental phenomenon known as the "greenhouse effect" and improves the air quality in urban centers.

20 In one embodiment, the present invention comprises an outer casing which may be divided into a lower portion and an upper portion, the lower portion of which is removably attachable to the exhaust system of a diesel engine; a carcass for holding a bobbin wherein the carcass is attached to the lower portion of the outer casing at the point where the exhaust enters the outer casing and the carcass has a beveled opening in a diagonal line in its proximal part and a bobbin positioned in its distal part; one or more fibrous blanket cylinders; and a guide for arranging and securing the one or more fibrous blanket cylinders within the outer casing. The fibrous blanket cylinders may be wrapped in a wire mesh. In an alternative embodiment, a second fibrous blanket formed into a cone with the larger diameter of the cone positioned proximally may be removably inserted in the carcass.

30 Results from initial tests of one embodiment of the present invention show that the device filters up to 69% of total particulate matter at a cost that is significantly less than either catalyzed diesel particulate filters or diesel oxidation catalysts. Moreover, the device is extremely effective with high sulfur content fuels (i.e. greater than 500 ppm sulfur). The device performs

18
13

effectively on older engines, does not create engine back pressure, does not reduce engine fuel economy, captures both wet and dry particulate matter, is extremely durable, is easy to install and maintain, lasts indefinitely, and does not produce hazardous sulfur, lead or zinc bi-products. In addition, the device is effective under both high and low load conditions and its efficacy is not
5 affected by engine operating temperatures.

In addition, the invention also reduces the level of noises emitted from the exhaust system by acting as a sound baffle, thereby reducing noise pollution.

For all these reasons, and many others, the device and method of the present invention represents an innovation in the field of emission control.

10 The foregoing has outlined rather broadly the features and technical advantages of the present invention in order that the detailed description of the invention that follows may be better understood. Additional features and advantages of the invention will be described hereinafter which form the subject of the claims of the invention. It should be appreciated by those skilled in the art that the conception and specific embodiment disclosed may be readily utilized as a basis
15 for modifying or designing other structures or processes for carrying out the same purposes of the present invention. It should also be realized by those skilled in the art that such equivalent constructions do not depart from the spirit and scope of the invention as set forth in the appended claims.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

20 For a more complete understanding of the present invention, and the advantages thereof, reference is now made to the following descriptions taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

FIG. 1 shows a top view of the lower portion of the outer casing of one embodiment of the device of the present invention;

25 FIG. 2 shows a side view of the carcass of one embodiment of the device;

FIG. 3 shows the carcass installed in the lower portion of the outer casing in one embodiment of the device of the present invention;

FIG. 4 shows a perspective view of the guide for the fibrous blanket cylinders;

FIG. 5 shows a perspective view of one fibrous blanket cylinder installed in the guide;

30 FIG. 6 shows a perspective view of six fibrous blanket cylinders installed in the guide;

FIG. 7 shows a side view of the fibrous blanket cylinders installed in the guide;

FIG. 8 shows a bottom view of one of the fibrous blanket cylinders;

FIG. 9 shows a bottom view of the fibrous blanket cylinders affixed in the guide; and

19
79

FIG. 10 shows one embodiment of the device of the present invention with the upper portion of the outer casing attached.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Following is a detailed description of the invention with reference to the drawings wherein reference numerals for the same or similar elements are carried forward.

The present invention provides an efficient device and method for reducing the emission of harmful gases in the environment, reducing noise, reducing the consumption of fuel, and improving an engine's performance, all in a cost effective manner. The making and using of the presently preferred embodiments are discussed in detail below. It should be appreciated, however, that the present invention provides many applicable inventive concepts that can be embodied in a wide variety of specific contexts. The specific embodiments discussed are merely illustrative of specific ways to make and use the invention, and do not limit the scope of the invention.

In one embodiment, the present invention comprises an outer casing which may be divided into a lower portion and an upper portion, the lower portion of which is removably attachable to the exhaust system of a diesel engine; a carcass for holding a bobbin wherein the carcass is attached to the lower portion of the outer casing at the point where the exhaust enters the outer casing and the carcass has a beveled opening in a diagonal line in its proximal part and a bobbin positioned in its distal part; one or more fibrous blanket cylinders; and a guide for arranging and securing the one or more fibrous blanket cylinders within the outer casing. The fibrous blanket cylinders may be wrapped in a wire mesh. In an alternative embodiment, a second fibrous blanket formed into a cone with the larger diameter of the cone positioned proximally may be removably inserted in the carcass.

Referring now to the drawings, FIG. 1 shows one embodiment of the lower portion of the outer casing 1 wherein an exhaust inlet 3 is positioned in the proximal end thereof. The proximal end of the exhaust inlet 3 may be affixed to the exhaust system of a diesel engine and the distal end of the exhaust inlet is affixed to, and forms an integral part of, the lower portion of the outer casing 1. The exhaust inlet 3 may be attached to the exhaust system in a variety of ways using a variety of attachment devices known in the art. The exhaust inlet 3 may be either permanently or removably attached to the exhaust system. The lower portion of the outer casing 1 may be made of any material capable of withstanding the heat and pressure of the application, such as for example, steel, aluminum, aluminized steel or stainless steel.

FIG. 2 shows a side view of one embodiment of the carcass 5. The carcass 5 is generally cylindrical with a beveled opening 7 in a diagonal line in its proximal part where it is affixed to

20
20

the distal end of the exhaust inlet. The distal end of the carcass 5 is configured for the passage of air, either through the placement of a screen or mesh at the end thereof, or by perforating the material used to construct the carcass 5. The distal end of the carcass 5 is also adapted to receive and to fix a bobbin 9. The carcass 1 may be made of any material capable of withstanding the heat and pressure of the application, such as for example, steel, aluminum, aluminized steel or stainless steel. The screen may be metallic such as, for example, a punched metal web or a wire mesh. The bobbin 9 may be made of one or more metals or of other materials capable of withstanding the heat and pressure of an exhaust system and may be constructed by wrapping two metal fabrics around a central point. The carcass 5 may be attached to the exhaust inlet 3 in a variety of ways using a variety of attachment devices known in the art. The carcass 5 may be either permanently or removably attached to the exhaust inlet 3.

In an alternative embodiment, a diaphragm formed by wrapping a fibrous blanket into a cone with the larger radius positioned proximally and the smaller radius positioned distally may be removably inserted in the carcass 5. In one embodiment of the invention, the diaphragm is constructed in such a manner that the overlapping ends at the narrow end of the cone are secured together and, in another configuration, the overlapping ends at the narrow end of the cone are allowed to overlap but are not secured to one another. The diaphragm may be removably attached to the carcass 5. The diaphragm may be made of any material capable of filtering particulate materials including one or more of an aramid, a meta-aramid, a polyamide, a polyphenylene sulfide, a p-phenylene-1, 3, 4-oxadiazole, polytetrafluoroethylene, and basalt.

FIG. 3 shows the carcass 5 attached to the distal end of the exhaust inlet 3. The bobbin 9 is visible through the perforations in the distal end of the carcass 5.

FIG. 4 shows one embodiment of a guide 11 for arranging and securing fibrous blanket cylinders 13 within the outer casing. In the configuration shown, the guide is configured for the placement of seven cylinders however more or fewer cylinders may be used as desired. As shown, the distal end of the carcass 5 is visible through the center hole in the guide 11 although that configuration is not essential to the operation of the device. The guide 11 may be made of any material capable of withstanding the heat and pressure of the application, such as for example, steel, aluminum, aluminized steel or stainless steel.

FIG. 5 shows a fibrous blanket cylinder 13 being positioned in the center hole of the guide 11. In one configuration, the fibrous blanket cylinder 13 is made by wrapping the fibrous blanket in a punched metal web and/or metal mesh and overlapping the ends. Although the word cylinder is used in the nomenclature of the fibrous blanket cylinders 13, they may be configured as an oval, square, triangular or any other shape in which a tube may be formed. The fibrous

21

blanket used to construct the fibrous blanket cylinder 13 may be made of any material capable of filtering particulate materials, including one or more of an aramid, a meta-aramid, a polyamide, a polyphenylene sulfide, a p-phenylene-1, 3, 4-oxadiazole, polytetrafluoroethylene, and basalt. A cap of the same or similar material may be placed over the distal end of the fibrous blanket cylinders 13. In addition, a bobbin 9 may be affixed at the distal end of one or more of the fibrous blanket cylinders 13.

FIG. 6 shows a perspective view of seven fibrous blanket cylinders 13 configured in the guide 11 and FIG. 7 shows a side view of the fibrous blanket cylinders 13 configured in the guide 11. It is important to note that, while seven fibrous blanket cylinders 13 are depicted, the number may be increased or decreases as the application may require.

FIG. 8 shows a bottom view of one of the fibrous blanket cylinders 13 and FIG. 9 shows a bottom view of the fibrous blanket cylinders 13 affixed in the guide 11.

FIG. 10 shows one embodiment of the device of the present invention with the upper portion of the outer casing 15 attached. The upper portion of the outer casing 15 is configured with an exhaust outlet 17 may be made of any material capable of withstanding the heat and pressure of the application, such as for example, steel, aluminum, aluminized steel or stainless steel. The upper portion of the outer casing 15 may be attached to the lower portion of the outer casing 1 in a variety of ways using a variety of attachment devices known in the art. The upper portion of the outer casing 15 may be either permanently or removably attached to the lower portion of the outer casing 1.

When the device of the present invention is installed on the exhaust system of a diesel engine, gas leaves the exhaust pipe and enters the exhaust inlet 3. The gas flows through the bobbin 9 or, in an alternative embodiment, flows first through the diaphragm and then through the bobbin 9. In either case, a portion of the gas is allowed to escape through the side of the carcass 5 due to the bevel 7. Some portion of the gas proceeds through the bobbin 9 and out the distal end of the carcass 5 through the perforations or screen. The gas then proceeds through the fibrous blanket cylinders 13 and out the exhaust outlet 17.

Both the bobbin 9 and the fibrous blanket cylinders 13 act as material particle filters. In the bobbin 9, the gathering of material particles is accomplished by the collection of particles in the walls of the bobbin 9. The particles agglutinate as a result of the loss of speed and due to their own physical characteristics. The fibrous blanket cylinders 13 collect material particles that do not pass through the material. These two systems of gathering of material particles are efficient and can be cleaned and reused.

22
22

The bobbin 9 may be constructed using different metals, such as aluminum, zinc, copper, iron and others, to generate an electric or voltage differential that makes ions available to the system.

Another important effect is the reduction of the sound emitted from the device resulting from the dampening of the shockwaves of gases against the bobbin 9 and the fibrous blanket cylinders 13.

While the present system and method has been disclosed according to the preferred embodiment of the invention, those of ordinary skill in the art will understand that other embodiments have also been enabled. Even though the foregoing discussion has focused on particular embodiments, it is understood that other configurations are contemplated. In particular, even though the expressions "in one embodiment" or "in another embodiment" are used herein, these phrases are meant to generally reference embodiment possibilities and are not intended to limit the invention to those particular embodiment configurations. These terms may reference the same or different embodiments, and unless indicated otherwise, are combinable into aggregate embodiments. The terms "a", "an" and "the" mean "one or more" unless expressly specified otherwise.

When a single embodiment is described herein, it will be readily apparent that more than one embodiment may be used in place of a single embodiment. Similarly, where more than one embodiment is described herein, it will be readily apparent that a single embodiment may be substituted for that one device.

In light of the wide variety of possible filters, the detailed embodiments are intended to be illustrative only and should not be taken as limiting the scope of the invention. Rather, what is claimed as the invention is all such modifications as may come within the spirit and scope of the following claims and equivalents thereto.

None of the description in this specification should be read as implying that any particular element, step or function is an essential element which must be included in the claim scope. The scope of the patented subject matter is defined only by the allowed claims and their equivalents. Unless explicitly recited, other aspects of the present invention as described in this specification do not limit the scope of the claims.

23
23

CLAIMS

What is claimed is:

1. A device for reducing emissions comprising:
an outer casing with an exhaust inlet and an exhaust outlet;
5 a carcass affixed to the exhaust inlet;
one or more fibrous blanket cylinders positioned inside said outer casing.
2. The device of Claim 1 further including a bobbin positioned at the distal end of said carcass.
3. The device of Claim 1 further including a diaphragm wherein said diaphragm is
10 formed into a cone with the larger opening of said cone positioned proximally and said diaphragm is positioned inside said carcass.
4. The device of Claim 1 wherein said carcass is made of one or more of aluminum, steel, stainless steel or aluminized steel.
5. The device of Claim 1 wherein said bobbin is constructed by wrapping two
15 fabrics of different metal around a central point.
6. The device of Claim 1 wherein said outer casing is removably affixed to an exhaust outlet of a diesel engine.
7. The device of Claim 1 wherein said fibrous blanket is made of one or more of an aramid, a meta-aramid, a polyamide, a polyphenylene sulfide, a p-phenylene-1, 3, 4-oxadiazole,
20 polytetrafluoroethylene, and basalt.
8. The device of claim 1 wherein a metal mesh is positioned around the perimeter of said fibrous blanket cylinder.
9. The device of Claim 1 wherein a bobbin is positioned at the distal end of one or more of said fibrous blanket cylinders.
- 25 10. A method for reducing emissions comprising:
affixing the proximal end of an outer casing to the exhaust outlet of a diesel engine wherein said outer casing has an exhaust inlet and an exhaust outlet;
affixing a carcass to said exhaust inlet; and
positioning one or more fibrous blanket cylinders inside said outer casing.
- 30 11. The method of Claim 10 further including a bobbin positioned at the distal end of said carcass.

24
24

12. The method of Claim 10 further including a diaphragm wherein said diaphragm is formed into a cone with the larger opening of said cone positioned proximally and said diaphragm is positioned inside said carcass.

13. The method of Claim 10 wherein said carcass is made of one or more of
5 aluminum, steel, stainless steel or aluminized steel.

14. The method of Claim 10 wherein said bobbin is constructed by wrapping two fabrics of different metal around a central point.

15. The method of Claim 10 wherein said outer casing is removably affixed to an exhaust outlet of a diesel engine.

10 16. The method of Claim 10 wherein said fibrous blanket is made of one or more of an aramid, a meta-aramid, a polyamide, a polyphenylene sulfide, a p-phenylene-1, 3, 4-oxadiazole, polytetrafluoroethylene, and basalt.

17. The method of claim 10 wherein a metal mesh is positioned around the perimeter of said fibrous blanket cylinder.

15 18. The method of Claim 10 wherein a bobbin is positioned at the distal end of one or more of said fibrous blanket cylinders.

19. A method for reducing emissions comprising:

means for affixing the proximal end of an outer casing to the exhaust outlet of a diesel engine wherein said outer casing has an exhaust inlet and an exhaust outlet;

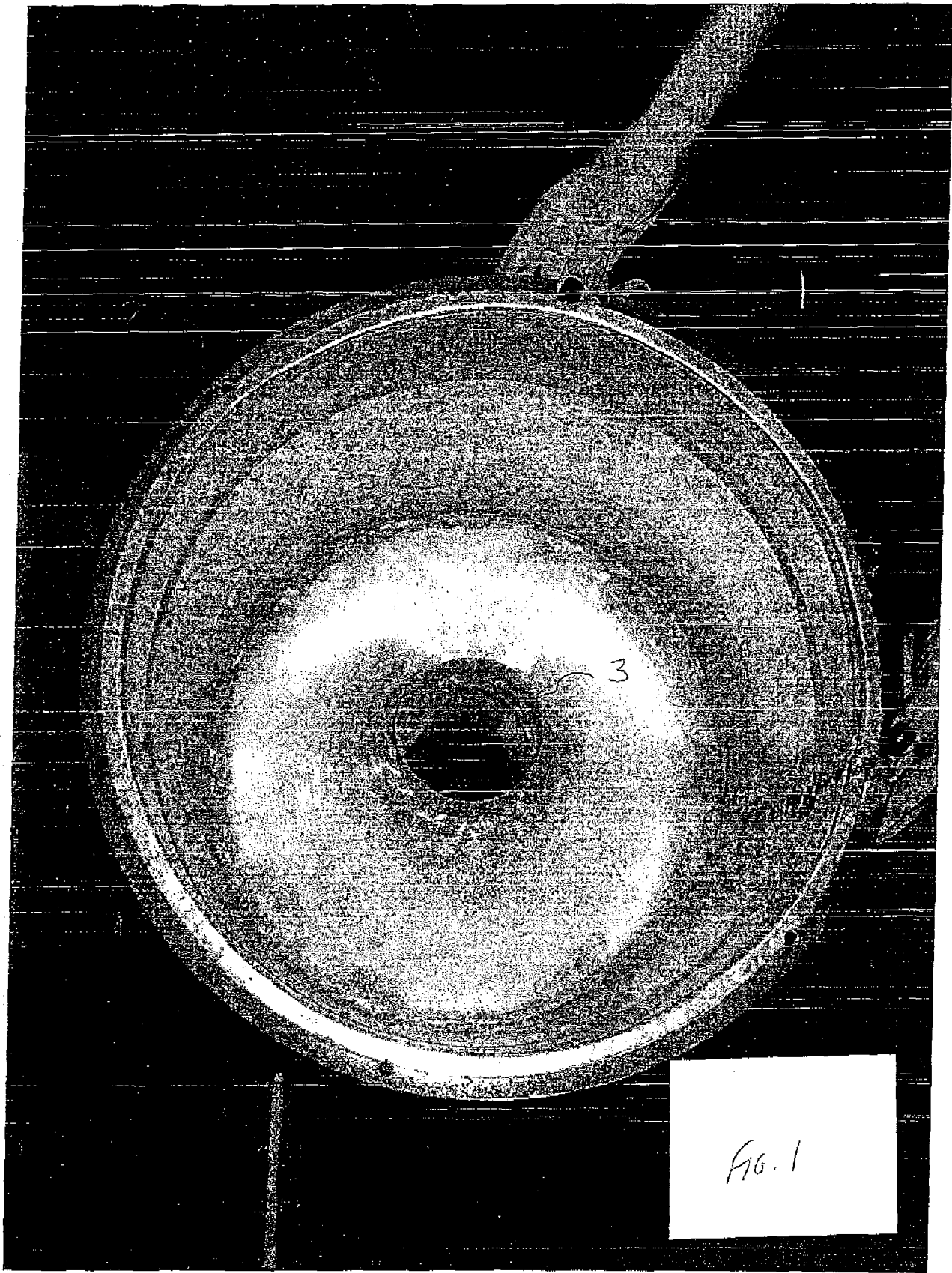
20 means for affixing a carcass to said exhaust inlet; and

means for positioning one or more fibrous blanket cylinders inside said outer casing.

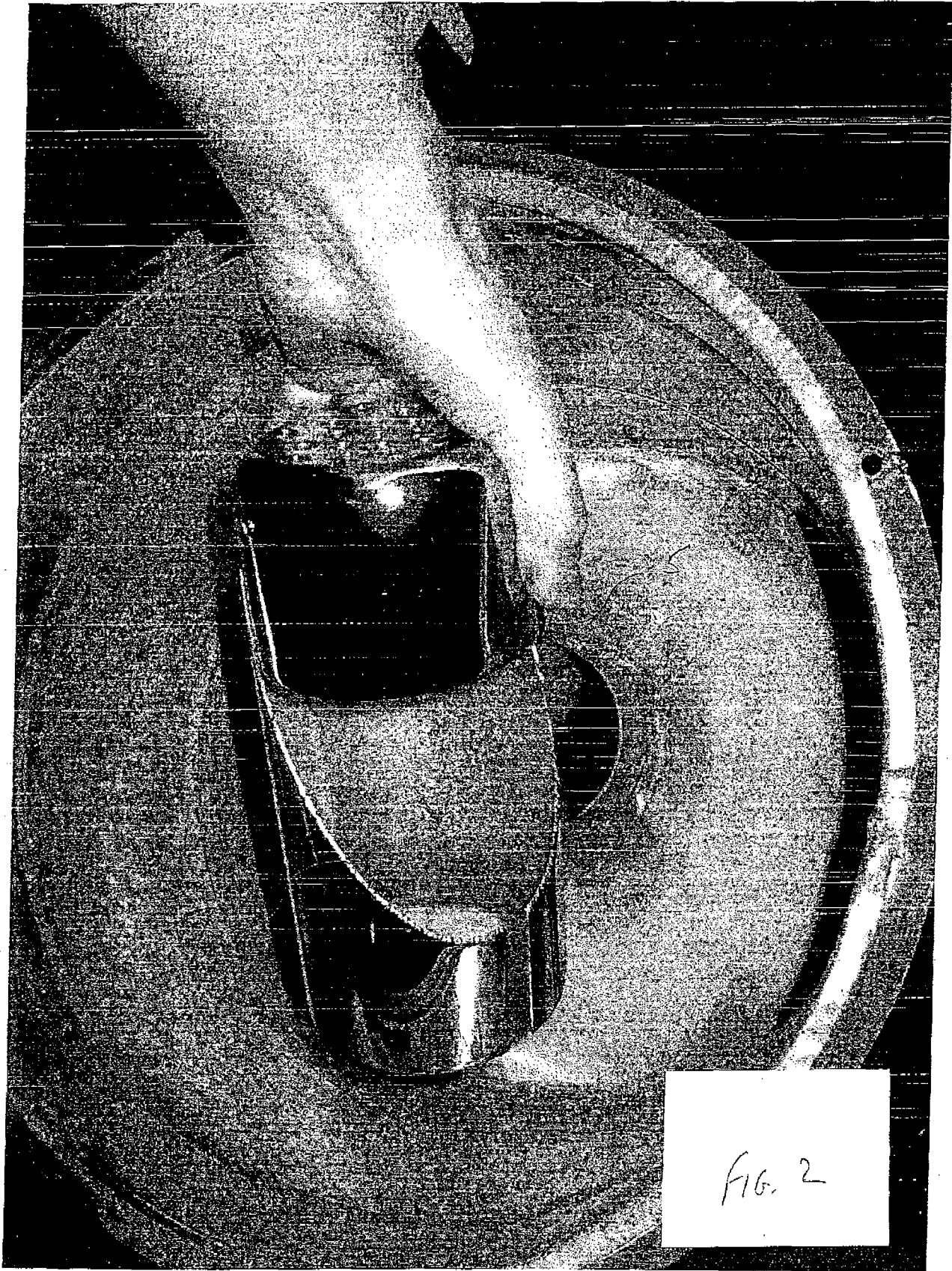
25 20. The method of Claim 19 further including means for positioning inside said carcass a fibrous blanket formed into a cylindrical cylinder and means for affixing a metal mesh to said fibrous blanket.

21. The method of Claim 19 further including means for positioning a bobbin inside said carcass.

25
25



26
26



27
28

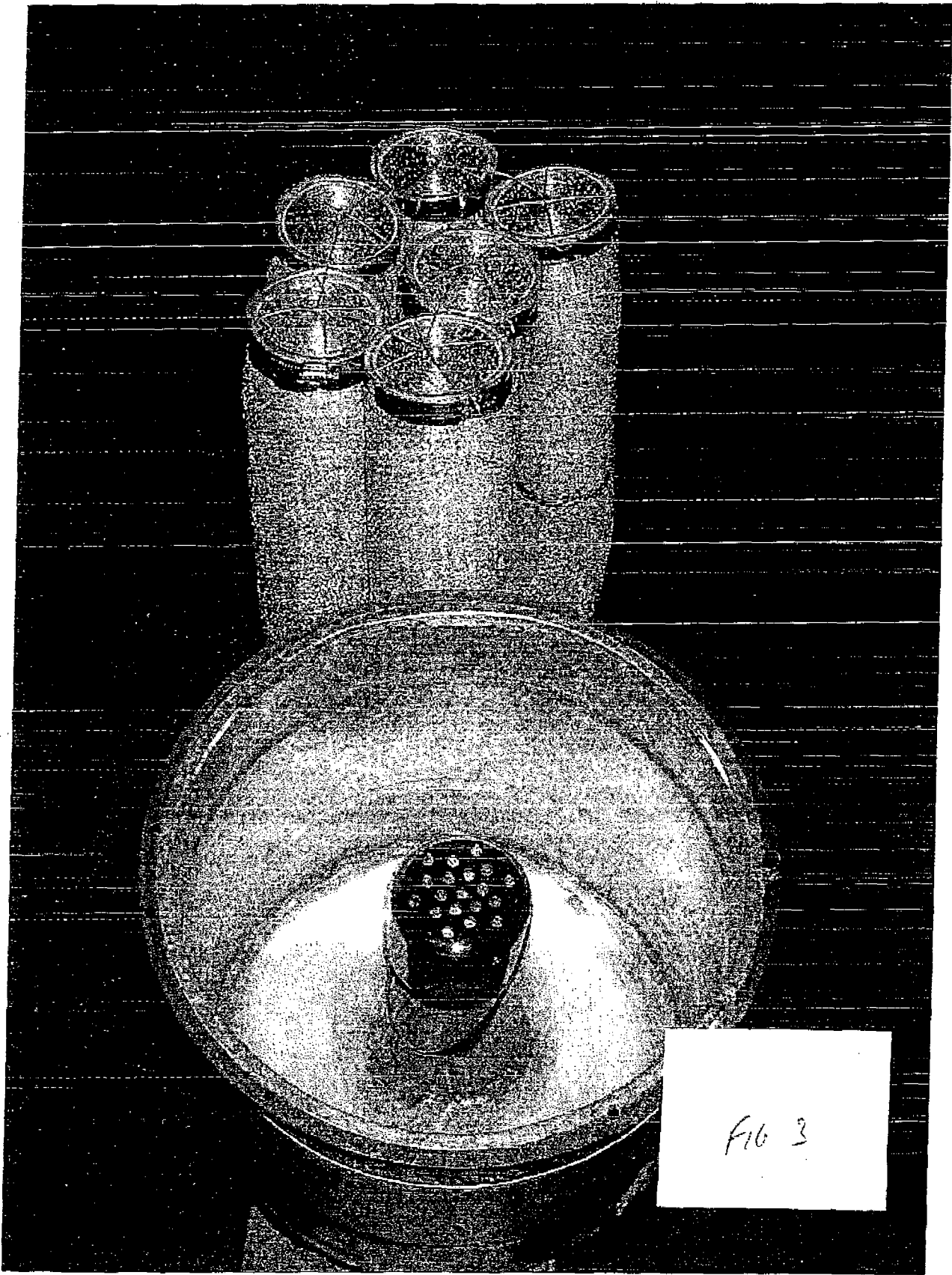
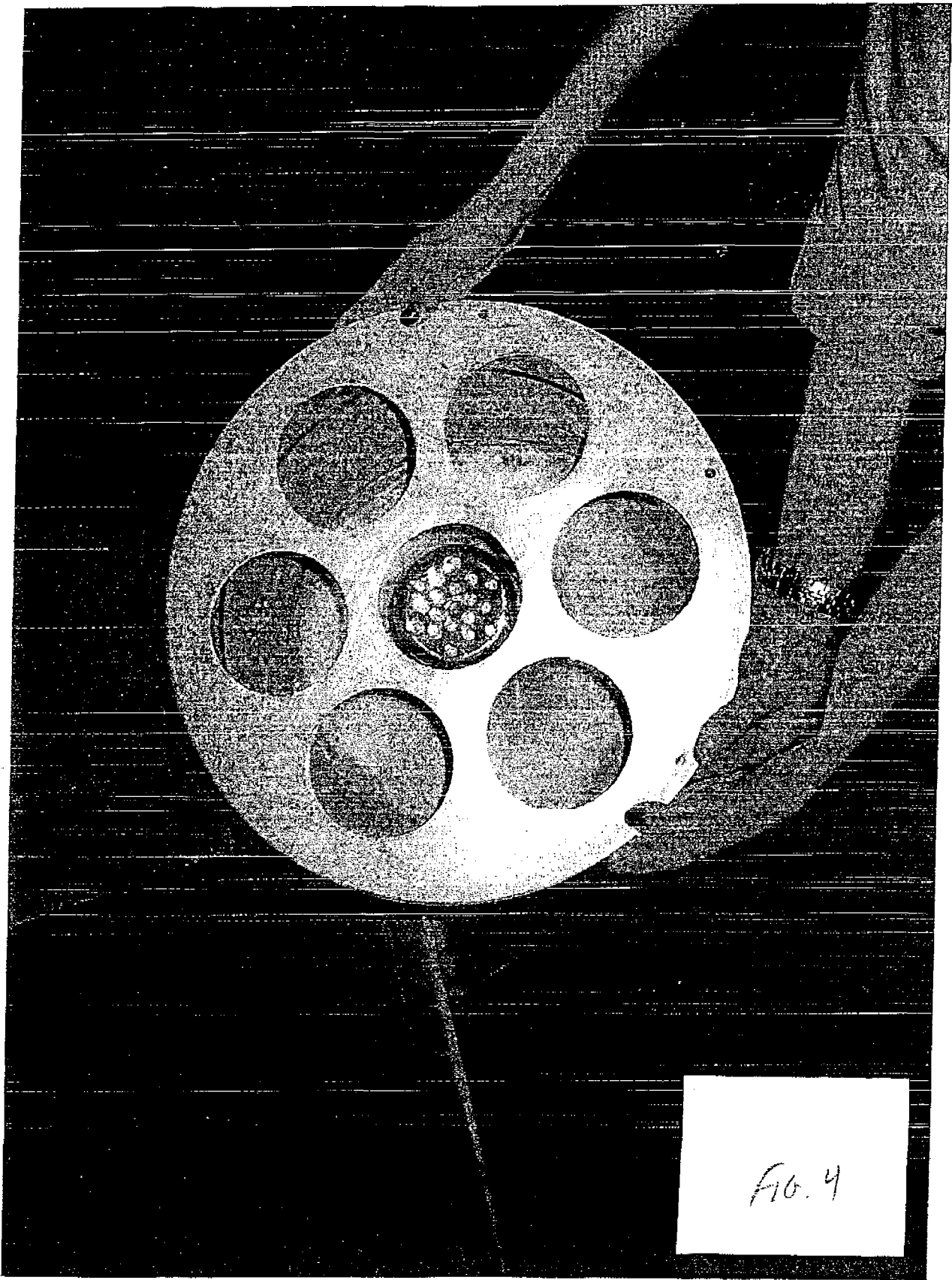
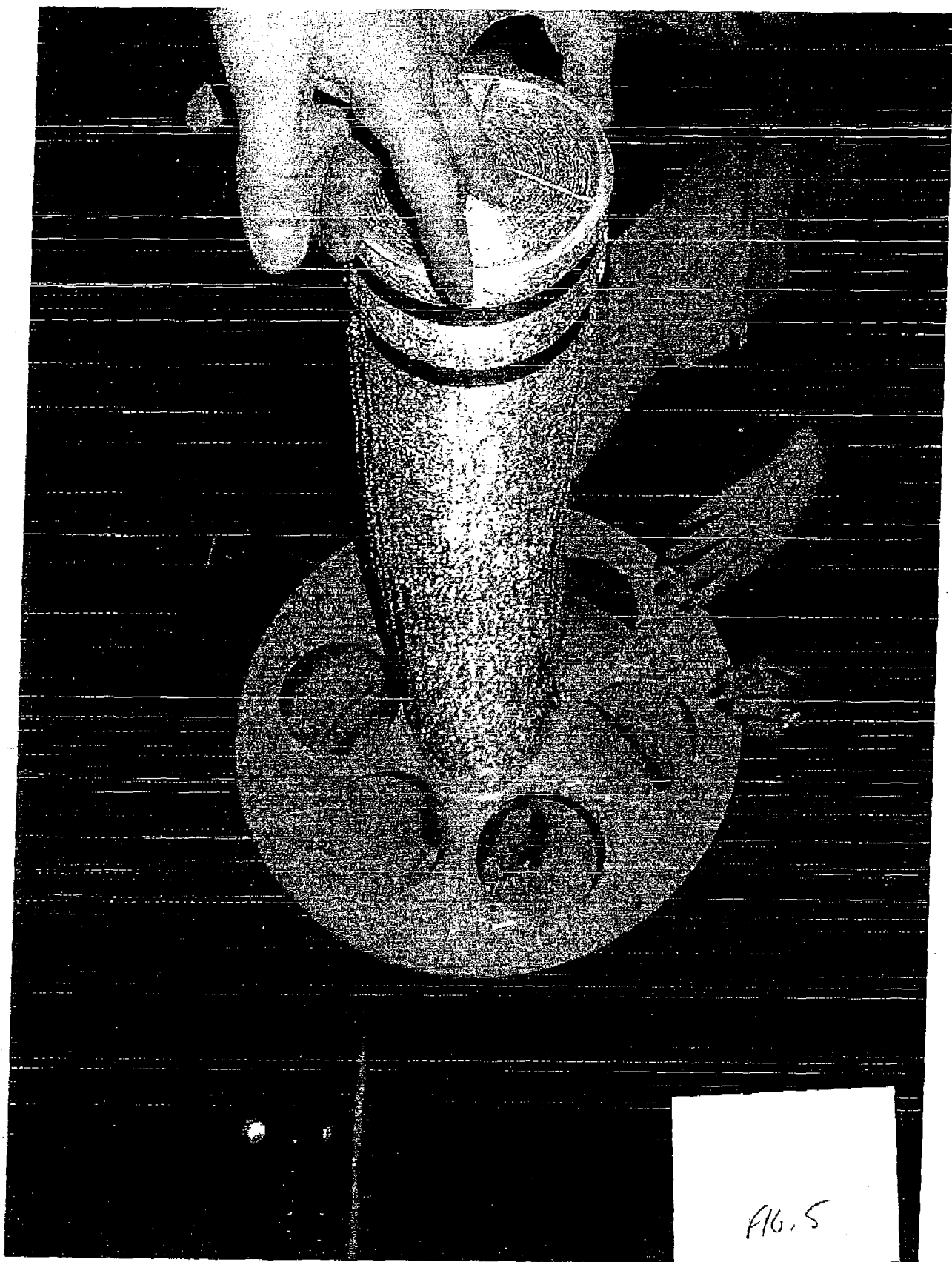


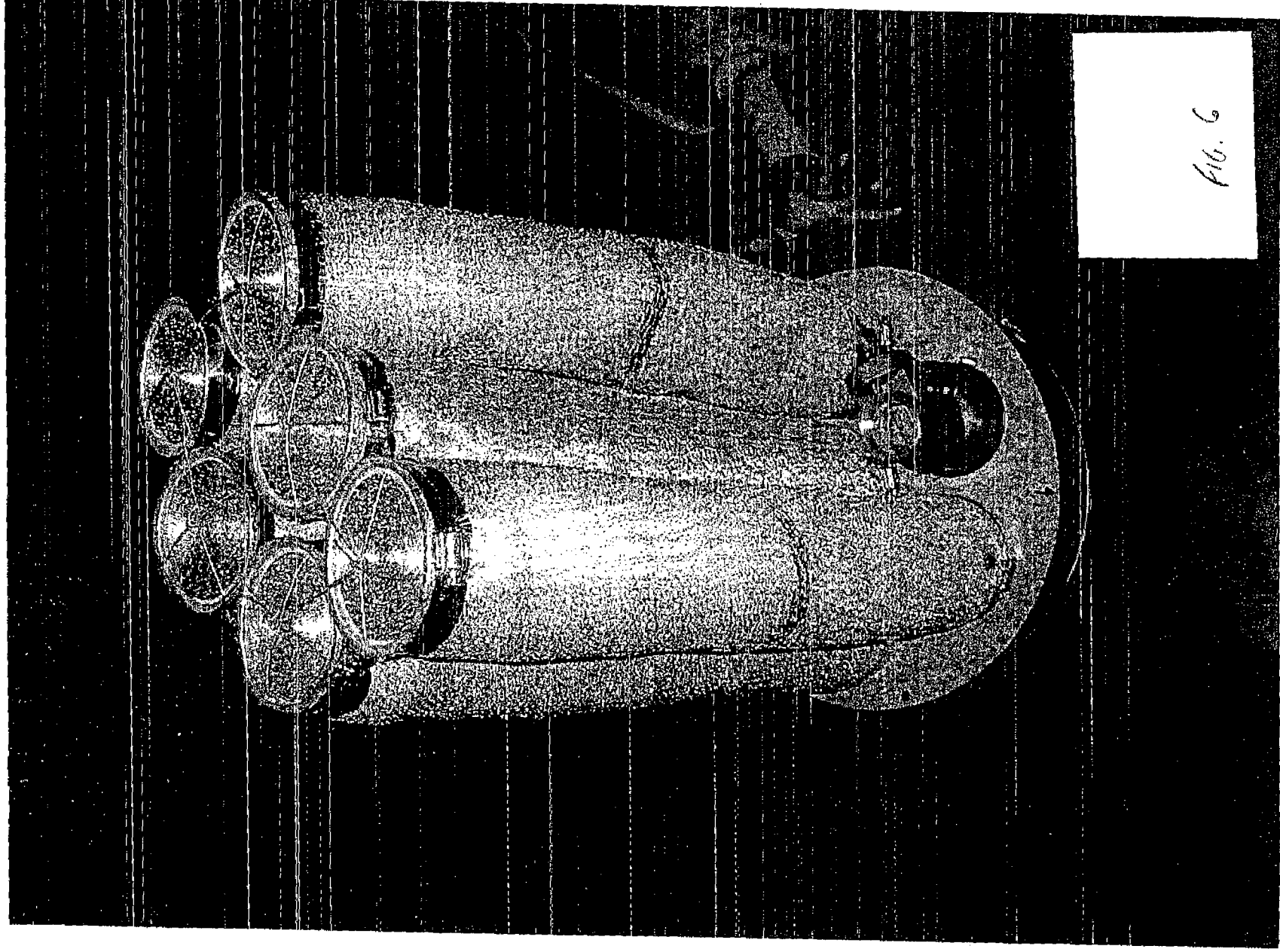
FIG 3

28
20

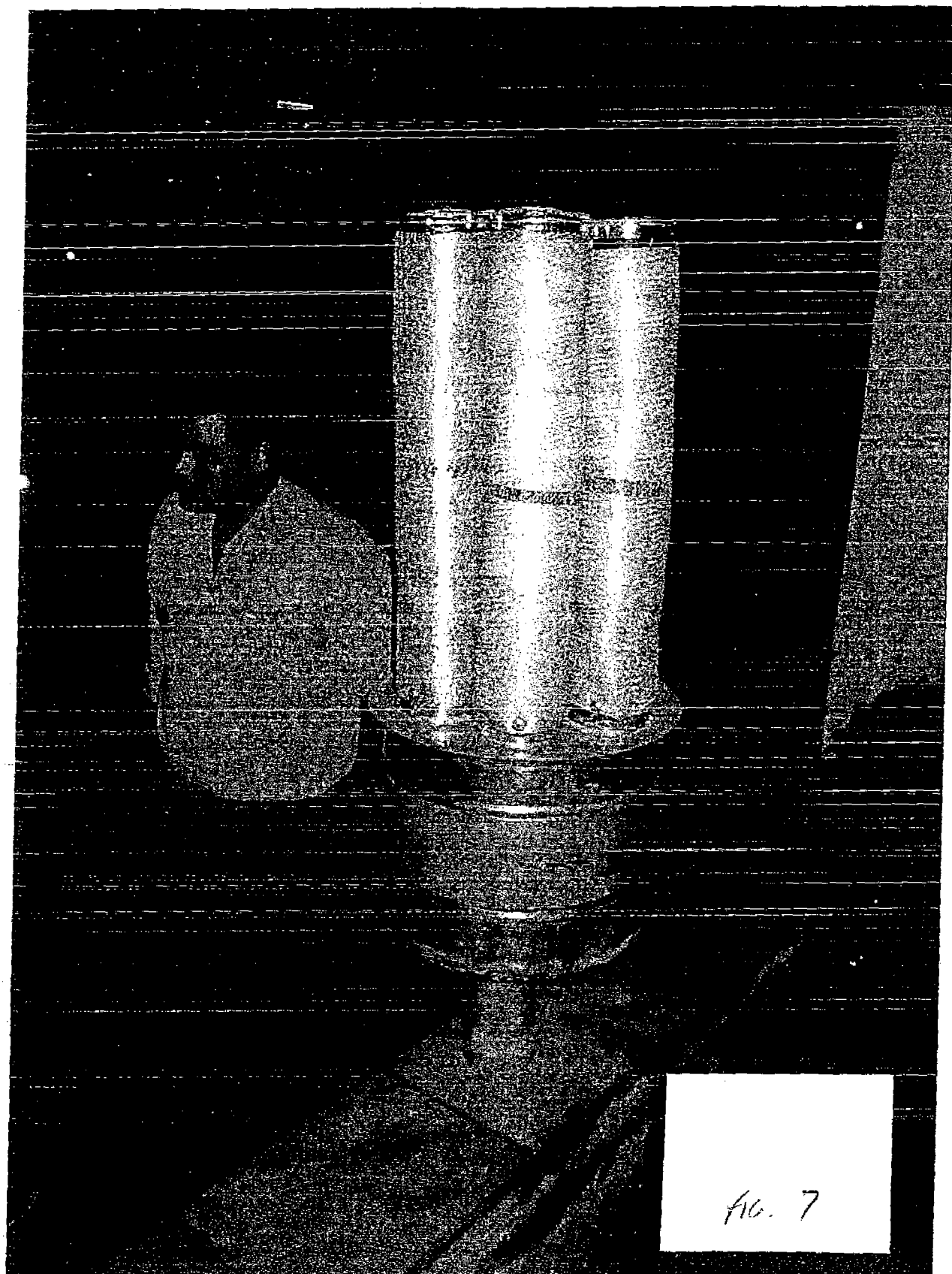


29
29

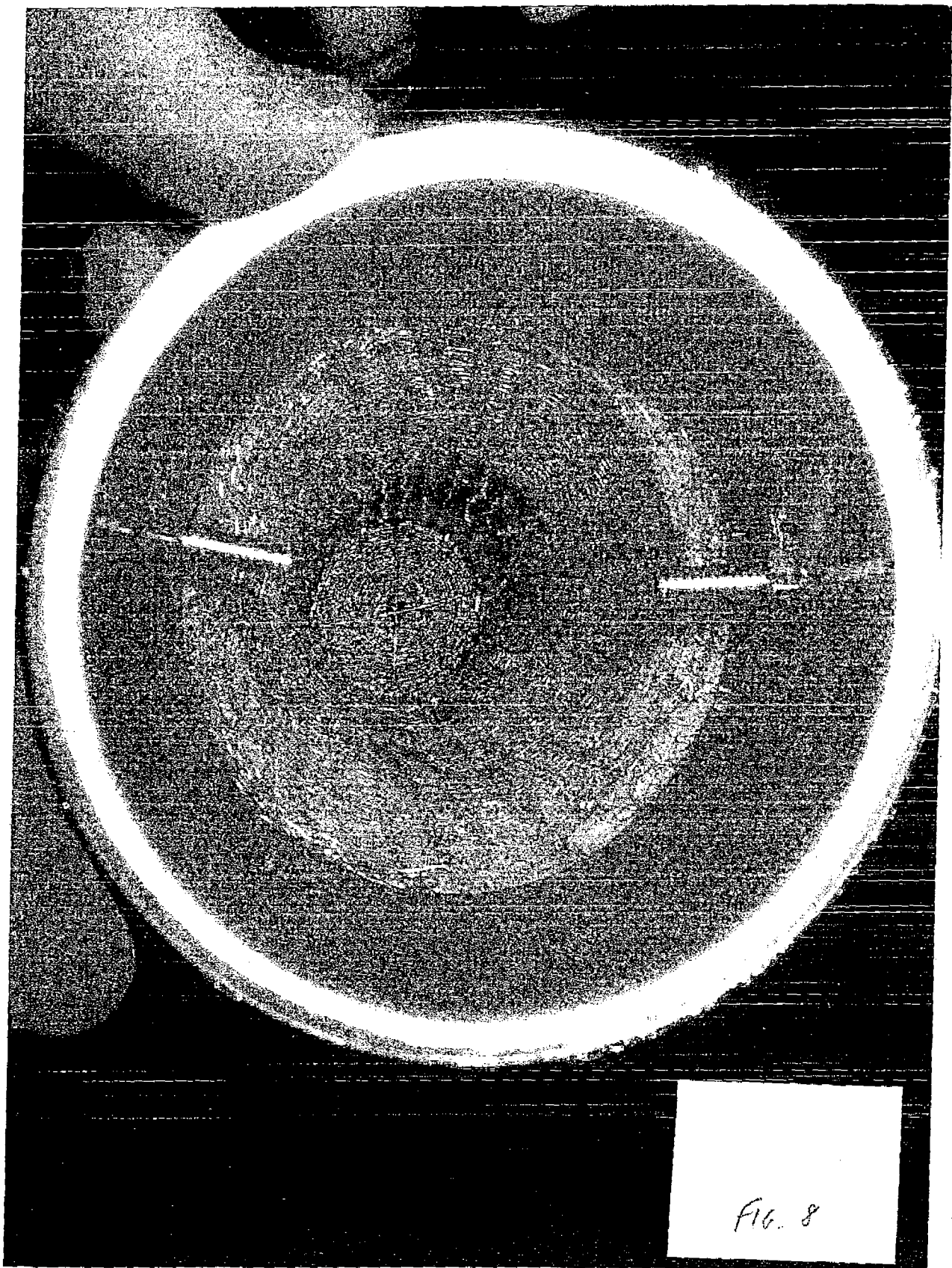




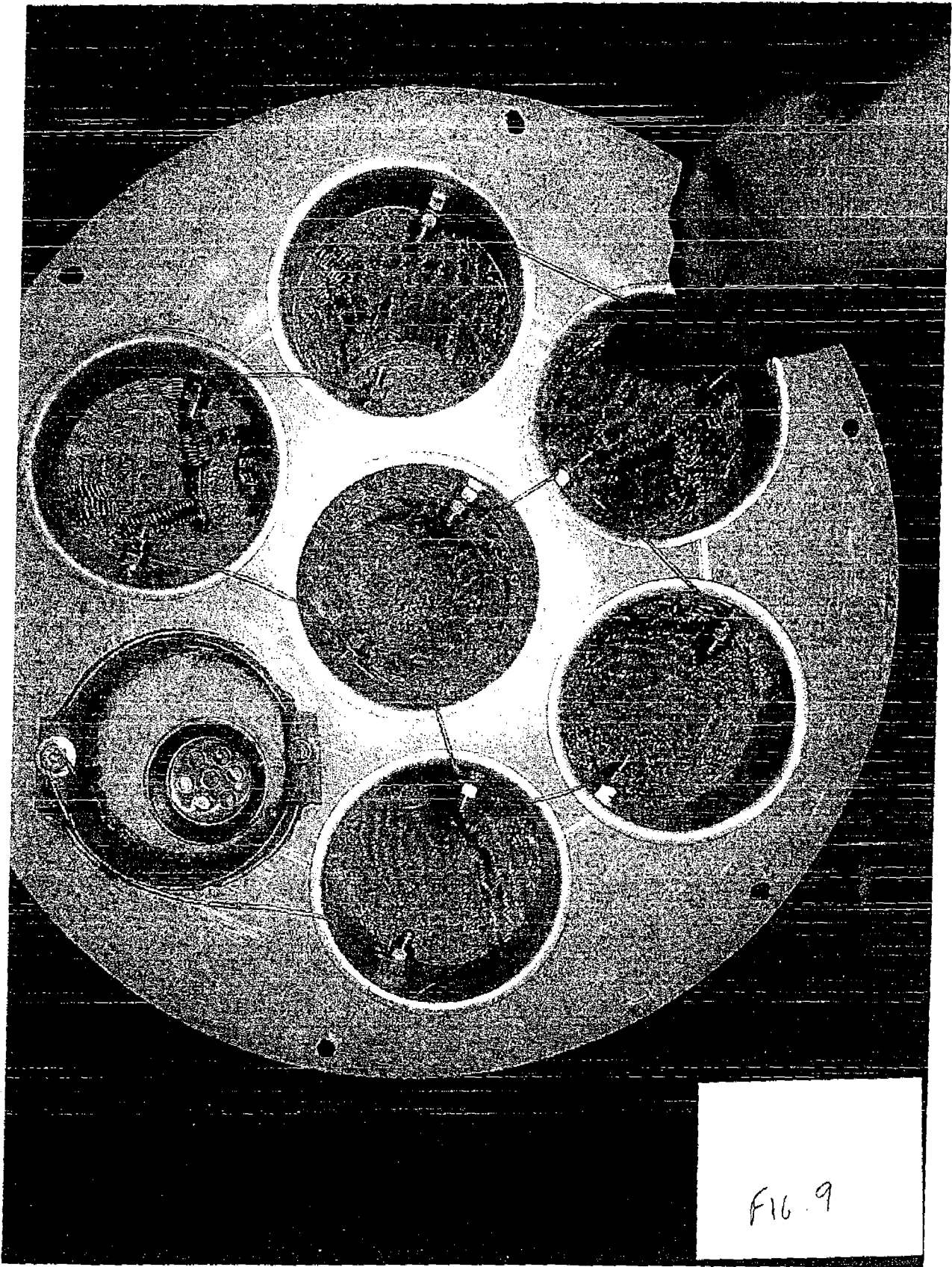
31
39



32
32



23
33



24
34



FILTRO PARA PARTÍCULAS DE IMPACTO DEL DIESEL

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

REFERENCIA CRUZADA CON APLICACIONES RELACIONADAS

Esta aplicación no provisional reivindica prioridad con base en la
5 anterior Petición de Patente Provisional en los Estados Unidos
Número de Serie 60/746341 archivada en Mayo 3, 2006 a nombre de
Sergio Varkala Sangiovani, titulada "Sistema y Método para la
reducción de emisiones", la divulgación de la cual se incorpora en
este documento como referencia.

10 Alcance de la invención

Existe la necesidad de un método y sistema capaz de filtrar
eficiente y efectivamente los polutantes de los gases de escape.
Aunque existe una cantidad de dispositivos a disposición que son
muy útiles para filtrar los gases de escape de los motores diesel,
15 cada uno de tales dispositivos es incapaz de suministrar un método
efectivo para reducir eficazmente el costo de los polutantes por
las razones descritas en este documento.

En un motor diesel el aire aspirado por el cilindro es comprimido
por el pistón en índices de compresión tan altos como 25:1, mucho
20 más altos que los usados en los motores con ignición inducida por
bujías. Cerca del final de la carrera de compresión, se inyecta el
combustible diesel en la cámara de combustión por medio de un
inyector (o atomizador). El combustible entra en ignición al
contacto con el aire debido a que la compresión ha calentado el
25 aire a una temperatura entre 700 y 900°C. La combustión
resultante causa un incremento en calor y expansión en el cilindro
el cual incrementa la presión y mueve el pistón hacia abajo. Una

biela transmite este movimiento al cigüeñal para convertir el movimiento lineal en movimiento rotatorio para usarse como energía en varias aplicaciones. La entrada del aire al motor usualmente está controlada por válvulas mecánicas en la cabeza del cilindro.

- 5 Para aumentar la salida de potencia, la mayoría de los motores diesel modernos están equipados con turbo cargadores y en algunos derivados, un supercargador para incrementar el volumen del aire introducido. El uso de un post-enfriador para enfriar el aire que ha sido comprimido por el turbo cargador, y por eso caliente, 10 incrementa la densidad del aire y típicamente conduce al mejoramiento de la potencia y la eficiencia.

En general las emisiones del diesel son subproductos de la combustión diesel. Esto puede ser función de la inyección en el motor. Por ejemplo, el avance del inicio de la inyección 15 (inyectando antes de que el pistón llegue al punto muerto superior) resulta en mayor presión y temperatura dentro del cilindro y en eficiencia más alta, pero también resulta en mayores emisiones de óxidos, de óxidos de nitrógeno por medio de temperaturas de combustión más altas. En el otro extremo, el 20 retraso del inicio de la inyección causa una combustión incompleta y la emisión de humos negros compuestos de material en partículas e hidrocarburos sin quemar. Si bien muchas emisiones diesel son problemáticas, las emisiones diesel mas altamente reguladas son:

1. Material diesel en partículas ("PM" o "DPM") (Referidas 25 también como "Material diesel en partículas", "Material en partículas" o "Materia en partículas"): La materia en partículas es un aerosol compuesto de estructuras químicas y físicas complejas. La materia en partículas contribuye al efecto invernadero, causa daño ambiental grave, y afecta

seriamente la salud humana. La materia en partículas es inicialmente responsable de los humos negros normalmente asociados con los gases de escape del diesel. También es una fuente primaria del humo mezclado con niebla (smog) urbano.

- 5 2. Óxidos de nitrógeno (NO_x): Los óxidos de nitrógeno son precursores de Ozono altamente activos y se los considera como un gran componente del smog visible. Además de la materia en partículas, los óxidos de nitrógeno son una de las emisiones diesel de máxima polución.
- 10 3. Hidrocarburos (HC): La producción de hidrocarburos a menudo es un resultado de la combustión ineficiente del combustible y de los aceites lubricantes del motor. En la atmósfera, los hidrocarburos sufren reacciones fotoquímicas con los óxidos de nitrógeno que conducen a la formación de smog y ozono a nivel
- 15 del suelo.

Monóxido de carbono (CO): Este es un gas de invernadero altamente tóxico que es venenoso para los humanos y está contribuyendo al calentamiento global

- Ejemplos de subproductos de la combustión diesel no regulados
- 20 incluyen hidrocarburos aromáticos polinucleares, aldehídos, dióxido de azufre, óxido nitroso, y óxido metálico.

La combustión ineficiente del combustible diesel produce emisiones que polucionan el ambiente y dañan la salud humana. Las consecuencias ambientales de la emisión de la materia en

25 partículas incluyen polución del aire, polución del agua, lluvia ácida, acidificación de los cursos de agua, deforestación, smog, reducción de la visibilidad atmosférica, degradación de los cultivos, calentamiento global y un clima forzado. Adicionalmente

las consecuencias en la salud humana de las emisiones de material en partículas incluyen enfermedad cardiovascular, enfermedad respiratoria, cáncer, fibrosis, respuestas alérgicas, reducción de la función pulmonar, empeoramiento de los síntomas del asma y sus
5 ocurrencias, incremento en la morbilidad y muerte prematura. Por otra parte, un buen número de estudios publicados internacionalmente demuestran una alta correlación entre el material en partículas en el ambiente y el incremento de resultados de salud adversos tales como admisiones hospitalarias
10 por razones respiratorias, visitas a las salas de emergencia, días de actividad restringida, síntomas respiratorios en adultos, enfermedad del tracto respiratorio inferior en niños, ataques de asma, enfermedades crónicas y mortalidad.

Aunque son numerosas las técnicas convencionales de filtración de
15 las emisiones del diesel, esencialmente hay dos categorías en las cuales tales tecnologías caen en su totalidad:

1. Filtros para partículas diesel catalizadas ("CDPFs"): Los filtros con catalizador para partículas son mencionados por muchos nombres diferentes. Algunos de los usados más comúnmente,
20 y erróneamente, son "convertidores catalíticos", "reactores catalíticos", "purificadores catalíticos", "purificadores del escape", "filtros trampa", "trampas diesel", "purificador del escape", "filtros catalíticos", "filtros de flujo por las paredes con catalizador", "Filtros de flujo por las paredes", "Silenciador
25 catalítico".

2. Catalizadores de oxidación diesel (DOCs): los catalizadores de oxidación del diesel, también denominados

comúnmente como "catalizadores de oxidación", "catalizadores de flujo continuo", "dispositivos de flujo continuo".

Tanto los filtros para partículas diesel catalizadas como el de catalizador de oxidación del diesel emplean el mismo método básico para obtener la reducción de los materiales en partículas; 5 ambos utilizan calor para "oxidar" o quemar el material particulado. En la mayoría de los casos, el calor del sistema de escape del motor se usa para obtener la oxidación. El proceso de oxidación repetido se conoce también como "regeneración" porque el 10 proceso de oxidación no solo reduce las emisiones de material en partículas, sino que también regenera la capacidad de filtración del dispositivo catalítico.

Para que ocurra el proceso de oxidación regenerativa se deben alcanzar altas temperaturas, normalmente entre 250° y 300° C, y 15 preferiblemente sostenerlas durante la operación. En muchas condiciones de operación alcanzar temperaturas suficientemente altas puede presentarse difícil o imposible. Los dispositivos catalíticos (CDPF's Y DOC's) emplean metales preciosos tales como platino, paladio y rodio como catalizadores para bajar la 20 temperatura necesaria para obtener "el encendido", el punto en el cual la oxidación del material en partículas se inicia. Los fabricantes usan esos metales de alta conductividad y muy costosos para recubrir o impregnar las superficies del sustrato de sus dispositivos catalíticos.

25 Los dispositivos catalizadores considerados antes generalmente pueden ser descritos o como activos o como pasivos. Las tecnologías de catálisis que dependen del calor del sistema de escape del motor para obtener la oxidación son mencionadas

frecuentemente como dispositivos catalíticos "pasivos". Otros sistemas pueden incorporar quemadores de combustible, elementos calefactores eléctricos y aditivos originados en los combustibles que ayudan a alcanzar las temperaturas a las cuales ocurre la oxidación. Las tecnologías que emplean esos tipos de componentes son mencionados con frecuencia como dispositivos catalíticos "activos".

Con el propósito de eliminar una potencial confusión, debería notarse que algunos fabricantes definen los filtros de partículas diesel catalizadas que solo contienen metales preciosos catalizantes como dispositivos "activos", aunque esos dispositivos dependen únicamente del calor contenido en los gases de escape del motor para alcanzar la oxidación. Esta clasificación usualmente ocurre cuando el fabricante también produce filtros de partículas diesel que no contienen catalizador, esto es, un dispositivo el cual es en todos los demás aspectos similar a un filtro de partículas diesel catalizadas; sin embargo, el dispositivo depende solamente del calentamiento de su componente básico de metal para alcanzar temperaturas suficientes para iniciar la oxidación. La difusión de su uso está restringida significativamente porque se requiere que las temperaturas de los gases de escape comúnmente excedan los 500°C para que esos dispositivos sin catalizador afecten la oxidación.

La diferencia primaria entre los filtros de partículas diesel catalizadas y las tecnologías del catalizador de oxidación del diesel es que las tecnologías de los filtros de partículas diesel catalizadas atrapan y almacenan físicamente material en partículas, usualmente por el uso de cerámica catalizada, cordierita, o monolitos de flujo por las paredes de carburo de

44
41

silicio, o fibra de cerámica, o filtros de cartuchos de cerámica. Una vez el material en partículas llega a estar atrapado, es oxidado y se reducen las emisiones del material en partículas.

Inversamente las tecnologías del catalizador de oxidación diesel no atrapan las emisiones del material en partículas. Por el contrario el material en partículas "pasa a través" de las estructuras internas de esos dispositivos. Cuando los gases de escape atraviesan el catalizador, el monóxido de carbono, los hidrocarburos gaseosos y las partículas de hidrocarburos líquidos son oxidados, por lo tanto reduciendo el total de las emisiones del material en partículas.

Hay, adicionalmente, una buena cantidad de otras diferencias entre los filtros de partículas diesel catalizadas y las tecnologías del catalizador de oxidación del diesel. Por ejemplo los filtros de partículas diesel catalizadas pueden alcanzar índices $\geq 90\%$ en la filtración del material en partículas, dadas específicas condiciones de operación controladas. Más aún, los filtros de partículas diesel catalizadas reducen cada subcategoría del material en partículas (esto es fracciones inorgánicas sólidas, fracciones orgánicas sólidas, y partículas de azufre). Sin embargo es necesario notar que la aplicación y efectividad de la tecnología de los filtros de partículas diesel catalizadas es constreñida significativamente por las siguientes limitaciones:

- Los filtros de partículas diesel catalizadas son muy costosos. El California Air Resources Board suministra una información costo-rango para DPF's correspondiente a las siguientes potencias de los motores:

o 100 caballos: US\$5,000-US\$7,000

- o 275 caballos: US\$6,900-US\$9,000
- o 400 caballos: US\$10,000 en promedio
- o 1,400 caballos: US\$32,000+

• Los filtros de partículas diesel catalizadas son incapaces de afectar reducciones de las emisiones del material en partículas cuando se usan combustibles que exceden las 150 ppm de azufre.

• El desempeño de los filtros de partículas diesel catalizadas es afectado adversamente por temperaturas de operación insuficientes.

• En condiciones inferiores a las óptimas, los filtros de partículas diesel catalizadas tienen la tendencia a taponarse y fallar. Cuando ocurre la falla, la posibilidad de daño del motor o su destrucción es significativa.

• A causa de que los filtros de partículas diesel catalizadas pueden crear significativa contrapresión en el motor, con frecuencia se requieren costosas recalibraciones del motor para su instalación.

• Los filtros de partículas diesel catalizadas a menudo necesitan estar equipados con dispositivos electrónicos para monitorear la contrapresión, tales como registradores de datos.

• A causa de que la regeneración de los filtros pasivos de partículas diesel catalizadas es enteramente dependiente de la temperatura de operación, los filtros pasivos de partículas diesel catalizadas no trabajan bajo condiciones de "carga baja".

- Los componentes activos en las tecnologías de los filtros de partículas diesel catalizadas incrementan significativamente el precio unitario y la complejidad de los filtros de partículas diesel catalizadas.

5 • Los filtros de partículas diesel catalizadas no trabajan bien con los motores más antiguos.

- Los filtros de partículas diesel catalizadas pueden convertirse en una peligrosa fuente de partículas de cenizas de zinc, azufre, calcio y fósforo.

10 • Los filtros de partículas diesel catalizadas pueden reducir el desempeño del motor

- Los filtros de partículas diesel catalizadas a menudo producen penalizaciones en la economía del combustible.

De acuerdo con el United States Department of Energy (USDOE)

15 el azufre del combustible tiene efectos significativos en el total post-filtro de las emisiones del material en partículas y, en tanto que los niveles de azufre en el combustible se incrementan, la eficiencia de la reducción de los filtros de partículas diesel catalizadas disminuye a un punto donde ellos se convierten en una

20 fuente de emisión de partículas cuando se usan combustibles con concentraciones de azufre ≥ 150 ppm.

Pruebas conducidas por el USDOE reportan que los filtros de partículas diesel catalizadas, que obtienen 95% de reducción en emisiones de material en partículas cuando usan combustibles con 3

25 ppm de concentración de azufre, tuvieron su eficiencia de filtrado reducidas a solamente el 74% cuando usaron combustible con concentraciones de azufre del 30%. Además, estos mismos

44
44

dispositivos fueron reducidos a índices de filtrado del material en partículas del 0% al -3% cuando usaron combustibles con concentraciones de azufre de 150 ppm y experimentaron incrementos en el total de las emisiones de material en partículas del 122% al 155% cuando usaron combustibles con concentraciones de azufre $\geq$ 350 ppm.

Por otra parte el Natural Resources Defense Council (NRDC) ha declarado que las tecnologías de catalización no pueden operar apropiadamente si hay azufre en el combustible y en algunos casos, el azufre en el combustible hará inoperable al equipo de filtración catalítica y aún al vehículo.

Por comparación las tecnologías del catalizador de oxidación del diesel son generalmente menos costosas que las tecnologías de los filtros de partículas diesel catalizadas y en razón a que los catalizadores de oxidación del diesel son de "flujo a través" en lugar de dispositivos de "flujo por las paredes" no tienen la misma propensión a crear contrapresión del motor, taponamientos y/o a causar potenciales daños del motor como su contraparte el filtro de partículas diesel catalizadas. Los catalizadores de oxidación del diesel pueden obtener índices de filtrado del material en partículas entre el 19% y el 50%. Sin embargo la aplicación de la tecnología de catalizadores de oxidación del diesel está restringida por lo siguiente:

- Los catalizadores de oxidación del diesel son demasiado costosos para una aplicación ampliamente difundida. El California Air Resources Board suministra una información promedio del costo para los catalizadores de oxidación del diesel correspondiente a las siguientes capacidades del motor:

45
43

- o 275 caballos: US\$2,100
- o 1,400 caballos: US\$20,000+

o El Everet School District en el estado de Washington reportó un promedio del costo por unidad de US\$2,500 por DOC para
5 cada bus en su flota.

- La reducción del total del material en partículas del catalizador de oxidación del diesel es significativamente reducida cuando se usan combustibles con alto contenido de azufre en ellos.

- El catalizador de oxidación del diesel no filtra
10 fracciones orgánicas sólidas algunas veces llamadas partículas "secas" y las partículas secas típicamente componen la mayoría del total del material en partículas.

- El catalizador de oxidación del diesel no trabaja bien en motores antiguos.

15 • La efectividad del catalizador de oxidación del diesel es extremadamente dependiente de las temperaturas de operación.

- El catalizador de oxidación del diesel cuando opera a más altas temperaturas oxida los óxidos de azufre y al hacerlo así se convierte en un generador de ácido sulfúrico. Cuando esto ocurre,
20 el catalizador de oxidación del diesel crea un incremento neto del total de las emisiones de material en partículas por incremento de la producción de partículas de sulfato a índices que compensan las reducciones de la fracción orgánica soluble.

El University of Washington's Extension Energy Program ha
25 declarado que el catalizador de oxidación del diesel puede oxidar dióxido de azufre para formar partículas de sulfato (ácido

46
46

sulfúrico (H_2SO_4). Por lo tanto los combustibles con alto contenido de azufre pueden incrementar el total de las emisiones de partículas vía la producción de ácido sulfúrico, el cual puede compensar la reducción de la fracción orgánica soluble (Algunas veces llamada material "húmedo" en partículas).

El United States Department of Energy ha encontrado incrementos estadísticamente significativos en el material en partículas con combustible de alto contenido de azufre debido casi exclusivamente al incremento en la fracción de SO_4 del total del material en partículas. A esta alta temperatura de los gases de escape (405°C a la entrada del catalizador), el catalizador de oxidación del diesel acelera la oxidación del SO_2 a SO_3 , por lo tanto incrementando la fracción SO_4 del material en partículas. Como se preveía, el efecto es visto solamente con los combustibles de alto azufre (contenido de azufre de 150 ppm y 350 ppm). Con el combustible con contenido de 350 ppm de azufre, las emisiones post catalizador del material en partículas fueron aproximadamente 200% más altas que aquellas medidas sin un catalizador activo.

A pesar de la eficiencia promovida en los métodos y los sistemas del arte anterior, muchos son impracticables desde el punto de vista comercial por las razones expuestas anteriormente. Además el uso de combustible con baja concentración de azufre (por debajo de 130 ppm) es un factor esencial en el empleo de filtros de regeneración catalítica. En Brazil y en la mayoría de los países, se vende el diesel con 2000 ppm de azufre. Por consiguiente el uso de filtros de regeneración catalítica en los combustibles diesel que contengan más de 300 ppm de azufre, convierten a los filtros en una fuente de polución.

RESUMEN DE LA INVENCION

El sistema y el método descrito en este documento se relaciona con una original solución para el uso mejorado del combustible y el tratamiento de los gases emitidos por los motores diesel y, más específicamente, los gases que son emitidos por los tubos de escape de los vehículos tales como los automóviles y por los equipos industriales. Un objetivo del presente invento es reducir la polución ambiental y como resultado, mejorar las condiciones de vida, incluyendo la cantidad y la calidad de la flora y de la fauna del planeta Tierra. La emisión de gases polutantes en la atmósfera ha contribuido significativamente a la contaminación ambiental. Existe una abrumadora demanda por una solución capaz de frenar los alarmantes efectos causados por la degradación ambiental mundial.

La presente invención proporciona una variedad de ventajas ecológicas y económicas. Por ejemplo, a causa de que la presente invención filtra partículas y reduce grandemente la cantidad de monóxido de carbono, hidrocarburos y otros gases producidos por la combustión de combustible esta invención tiene efectos directos en el mejoramiento del ambiente. Esto minimiza los efectos dañinos del fenómeno ambiental conocido como "el efecto invernadero" y mejora la calidad del aire en los centros urbanos.

En una incorporación, la presente invención comprende una cubierta externa que puede ser dividida en una porción inferior y una porción superior; la porción inferior de la cual es removiblemente adosada al sistema de escape de un motor diesel; una carcasa para soportar una bobina en donde la carcasa está unida a la porción inferior de la cubierta externa en el punto

donde el escape entra en la cubierta externa y la carcasa tiene una apertura biselada en línea diagonal en su parte proximal y una bobina colocada en su parte distal; uno o más cilindros de manto fibroso; y una guía para ordenar y asegurar el o los varios cilindros de manto fibroso dentro de la cubierta externa. Los cilindros de manto fibroso pueden estar enrollados en una malla de alambre. En una incorporación alternativa un segundo manto fibroso en forma de cono con el diámetro mayor del cono posicionado proximalmente puede ser removiblemente insertado en la carcasa.

10 Los resultados de las pruebas iniciales para una incorporación del presente invento muestran que el dispositivo filtra hasta 69% del total de la materia en partículas a un costo que es significativamente menor que el de cualquier filtro de partículas catalizadas diesel o el del catalizador de oxidación del diesel.

15 Adicionalmente, el dispositivo es extremadamente efectivo con los combustibles con alto contenido de azufre (esto es mayores que 500 ppm de azufre). El dispositivo se desempeña efectivamente en motores antiguos, no crea contrapresión en el motor, no reduce la economía de combustible del motor, captura tanto las partículas

20 secas como las húmedas, es extremadamente durable, es fácil de instalar y mantener, dura indefinidamente y no produce peligrosos subproductos de azufre, plomo, o zinc. Por añadidura, el dispositivo es efectivo bajo condiciones tanto de carga alta como de carga baja y su eficacia no es afectada por las temperaturas de

25 operación del motor.

Adicionalmente, la invención también reduce el nivel de los ruidos emitidos por el sistema de escape actuando como un controlador de sonido reduciendo, por lo tanto, la polución sonora.

49

Por todas esas razones, y muchas otras, el dispositivo y el método de la presente invención representa una innovación en el campo del control de emisiones.

Lo precedente ha esbozado en forma relativamente general las características y ventajas técnicas de la presente invención en orden a que la descripción detalla de la invención que sigue pueda ser mejor entendida. Características adicionales y ventajas de la invención serán descritas de aquí en adelante, lo cual forma el tema de las reivindicaciones de la invención. Debería ser apreciado por aquellos experimentados en el oficio que el concepto y la incorporación específica publicada puedan ser fácilmente utilizados como una base para modificar o diseñar otras estructuras o procesos para llevar a cabo los mismos propósitos de la presente invención. También debería ser correctamente entendido por aquellos experimentados en el oficio que tales construcciones equivalentes no se alejan del espíritu y campo de aplicación del invento como se declara en las reivindicaciones anexadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para un entendimiento más completo de la presente invención y de las ventajas de la misma, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas en conjunto con los dibujos acompañantes, en los cuales:

La FIG. 1 muestra una vista superior de la porción inferior de la cubierta exterior de una incorporación de la presente invención;

La FIG. 2 muestra una vista lateral de la carcasa de una incorporación del dispositivo;

go
go

La FIG. 3 muestra la carcasa instalada en la porción inferior de la cubierta exterior en una incorporación del dispositivo de la presente invención;

La FIG. 4 muestra una vista en perspectiva de la guía de los
5 cilindros de manto fibroso;

La FIG. 5 muestra una vista en perspectiva de un cilindro de manto fibroso instalado en la guía;

La FIG. 6 muestra una vista en perspectiva de 6 cilindros de manto fibroso instalados en la guía;

10 La FIG. 7 muestra una vista lateral de los cilindros de manto fibroso instalados en la guía;

La FIG. 8 muestra una vista inferior de uno de los cilindros de manto fibroso;

La FIG. 9 muestra una vista inferior del cilindro de manto
15 fibroso asegurado en la guía y

La FIG. 10 muestra una incorporación del dispositivo de la presente invención con la porción superior de la cubierta exterior adosada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20 Enseguida está una descripción detallada de la invención con referencia a los dibujos en donde los números de referencia para elementos iguales o similares son utilizados más adelante.

La presente invención proporciona un eficiente dispositivo y un método para reducir la emisión de gases peligrosos en el
25 ambiente, reducir el ruido, reducir el consumo de combustible y mejorar el desempeño del motor, todo en una forma de costo

51
51

efectivo. La fabricación y el uso de las presentes incorporaciones preferidas son discutidos en detalle más adelante. Debería ser apreciado, sin embargo, que la presente invención suministra muchos conceptos ingeniosos aplicables que pueden ser
5 incorporados en una gran variedad de contextos específicos. Las incorporaciones específicas consideradas son meras ilustraciones de las formas específicas para construir y usar la invención y no para limitar el campo de aplicación de la invención.

En una incorporación, la presente invención comprende una
10 cubierta externa que puede ser dividida en una porción inferior y una porción superior; la porción inferior de la cual es removiblemente adosada al sistema de escape de un motor diesel; una carcasa para soportar una bobina en donde la carcasa está unida a la porción inferior de la cubierta externa en el punto
15 donde el escape entra en la cubierta externa y la carcasa tiene una apertura biselada en línea diagonal en su parte proximal y una bobina colocada en su parte distal, uno o más cilindros de manto fibroso; y una guía para ordenar y asegurar el o los varios cilindros de manto fibroso dentro de la cubierta externa. Los
20 cilindros de manto fibroso pueden estar enrollados en una malla de alambre. En una incorporación alternativa un segundo manto fibroso en forma de cono con el diámetro mayor del cono posicionado proximalmente puede ser removiblemente insertado en la carcasa.

Ahora en referencia a los dibujos, La FIG. 1 muestra una
25 incorporación de la porción inferior de la cubierta exterior 1 en donde una entrada del escape 3 está colocada en el extremo terminal de la misma. El extremo proximal de la entrada del escape 3 puede ser pegado al sistema de escape de un motor diesel y el extremo distal de la entrada del escape está unido a, y forma

parte integral de, la porción inferior de la cubierta exterior 1. La entrada del escape 3 puede ser adosada al sistema de escape en una variedad de modos usando una variedad de dispositivos de unión conocidos en el oficio. La entrada del escape 3 puede o

5 permanentemente o removiblemente ser adosada al sistema de escape. La porción inferior de la cubierta exterior 1 puede ser hecha de cualquier material capaz de soportar el calor y la presión de la aplicación, tal como por ejemplo, acero, aluminio, acero aluminizado, o acero inoxidable.

10 La FIG. 2 muestra una vista lateral de una incorporación de la carcasa 5. La carcasa 5 es generalmente cilíndrica con una apertura biselada 7 en línea diagonal en su parte proximal donde es unida al extremo distal de la entrada del escape. El extremo distal de la carcasa 5 está configurada para el paso de aire, o a

15 través de la colocación de un tamiz o malla al extremo de la misma, o perforando el material usado para construir la carcasa 5. El extremo distal de la carcasa 5 está también adaptado para recibir y fijar una bobina 9. La carcasa 1 puede ser hecha de cualquier material capaz de soportar el calor y la presión de la

20 aplicación, tal como por ejemplo, acero, aluminio, acero aluminizado, o acero inoxidable. El tamiz puede ser metálico tal como, por ejemplo, una red de metal perforado o una malla de alambre. La bobina 9 puede ser hecha de uno o más metales o de otros materiales capaces de soportar el calor y la presión del

25 sistema de escape y puede ser construida enrollando dos tejidos de metal alrededor de un punto central. La carcasa 5 puede ser adosada a la entrada del escape 3 en una variedad de modos usando una variedad de de dispositivos de unión conocidos en el oficio.

83
53

La carcasa 5 puede o permanentemente o removiblemente ser adosada a la entrada del escape 3.

En una incorporación alternativa, un diafragma formado al enrollar un manto fibroso en cono con el radio más grande colocado proximalmente y el radio más pequeño colocado distalmente puede ser removiblemente insertado en la carcasa 5. En una incorporación de la invención, el diafragma está construido en tal manera que los extremos sobrepuestos en el extremo estrecho del cono están asegurados juntos y, en otra configuración, a los extremos sobrepuestos del extremo estrecho del cono se les permite sobrelaparse pero no están asegurados el uno al otro. El diafragma puede ser removiblemente adosado a la carcasa 5. El diafragma puede ser hecho de cualquier material capaz de filtrar materiales en partículas incluyendo una o más de una aramida, una meta-aramida, una poliamida, un sulfuro de polifenileno, un p-fenileno-1,3,4-oxadiazol, politetrafluoroetileno, y basalto.

La FIG. 3 muestra la carcasa 5 adosada al extremo distal de la entrada del escape 3. La bobina 9 es visible entre las perforaciones en el extremo distal de la carcasa 5.

La FIG. 4 muestra una incorporación de una guía 11 para ordenar y asegurar los cilindros de manto fibroso 13 dentro de la cubierta exterior. En la configuración mostrada la guía es configurada para la colocación de siete cilindros sin embargo pueden usarse más o menos cilindros como se desee. Como se muestra, la extremidad distal de la carcasa 5 es visible a través del hueco central en la guía 11 aunque esa configuración no es esencial para la operación del dispositivo. La guía 11 puede ser hecha de cualquier material capaz de soportar el calor y la

presión de la aplicación, tal como por ejemplo, acero, aluminio, acero aluminizado, o acero inoxidable.

La FIG. 5 muestra un cilindro de manto fibroso **13** posicionado en el agujero central de la guía **11**. En una configuración, el cilindro de manto fibroso **13** se fabrica enrollando el manto fibroso en una red metálica perforada/o malla metálica y sobreponiendo las terminaciones. Aunque la palabra cilindro se emplea en la nomenclatura de los cilindros de manto fibroso **13**, estos pueden ser configurados como óvalo, cuadrado, triángulo o cualquier otra forma en la cual pueda formarse un tubo. El manto fibroso empleado para construir el cilindro de manto fibroso **13** puede ser hecho de cualquier material capaz de filtrar materiales en partículas, incluyendo uno o más entre una aramida, una meta-aramida, una poliamida, un sulfuro de polifenileno, un p-fenilen-1,3,4-oxadiazol, politetrafluoroetileno y basalto. Sobre la terminación distal de los cilindros de manto fibroso **13** puede aplicarse una capa del mismo material o uno similar. Adicionalmente, puede pegarse una bobina **9** en la terminación distal de uno o más cilindros de manto fibroso **13**.

La FIG 6 muestra una vista en perspectiva de siete cilindros de manto fibroso **13** configurados en la guía **11** y la FIG. 7 muestra una vista lateral de los cilindros de manto fibroso **13** configurados en la guía **11**. Es importante notar que, aunque se han representado siete cilindros de manto fibroso **13**, el número puede aumentar o disminuir según lo requiera la aplicación.

La FIG 8 muestra una vista inferior de los cilindros de manto fibroso **13** y la FIG 9 muestra una vista inferior de los cilindros de manto fibroso **13** pegados en la guía **11**.

88
55

La FIG 10 muestra una incorporación del dispositivo de la presente invención con la porción superior de la cubierta externa **15** adosada. La porción superior de la cubierta externa **15** se configura con una salida de escapes **17** que puede fabricarse de cualquier material capaz de resistir el calor y la presión de la aplicación, tal como por ejemplo acero, aluminio, acero aluminizado o acero inoxidable. La porción superior de la cubierta externa **15** puede adosarse a la porción inferior de la cubierta externa **1** de diferentes maneras, empleando una variedad de dispositivos para ello conocidos en el oficio. La porción superior de la cubierta externa **15** puede adosarse de manera permanente o removible a la porción inferior de la cubierta externa **1** en una variedad de modos usando una variedad de dispositivos de unión conocidos en el oficio. La porción superior de la cubierta exterior **15** puede o permanentemente o removiblemente ser adosada a la porción inferior de la cubierta exterior **1**.

Cuando el dispositivo de la presente invención se instala en el sistema de escape de un motor diesel, el gas sale por el tubo de salida y entra por la entrada de escapes **3**. El gas fluye a través de la bobina **9** o, en una incorporación alterna, fluye a través del diafragma y luego a través de la bobina **9**. En ambos casos, se permite que una porción del gas escape por el lado de la carcasa **5** debido al bisel **7**. Alguna porción del gas prosigue por la bobina **9** y deja la terminación distal de la carcasa **5** a través de las perforaciones o la malla. Luego el gas prosigue a través de los cilindros de manto fibroso **13** y sale por la salida de escapes **17**.

86
56

Tanto la bobina 9 como los cilindros de manto fibroso 13 actúan como filtros de partículas de material. En la bobina 9, la reunión de las partículas de material se efectúa mediante la recolección de las partículas en las paredes de esta bobina 9.

5 Las partículas se aglutinan como resultado de la pérdida de velocidad y debido a sus propias características físicas. Los cilindros de manto fibroso 13 recogen partículas de material que no pasan a través de este material. Estos dos sistemas de reunión de partículas de material son eficientes y se los puede limpiar y

10 reutilizar.

La bobina 9 puede fabricarse usando diferentes metales, tales como aluminio, zinc, cobre, hierro y otros, que generen un diferencial eléctrico o de voltaje que produzca iones disponibles para el sistema.

15 Otro efecto importante es la reducción del sonido emitido por el dispositivo como resultado del amortiguamiento de las ondas de choque de los gases contra la bobina 9 y los cilindros de manto fibroso 13.

Aunque el sistema y método presentes se publican de acuerdo

20 con la incorporación preferida, aquellos con experiencia normal en el oficio entenderán que también pueden habilitarse otras incorporaciones. Aún cuando la siguiente discusión se ha enfocado sobre incorporaciones particulares, se entiende que se contemplan otras configuraciones. En particular, aunque las expresiones "en

25 una incorporación" o "en otra incorporación" se emplean en este documento, la intención de estas frases es referenciar posibilidades de incorporación en forma general y no están orientadas a limitar la invención a aquellas configuraciones de

57
57

incorporaciones particulares. Estos términos pueden referenciar las mismas o diferentes incorporaciones, y, a menos que se indique de otra manera, son combinables en incorporaciones agregadas. Los términos "uno, una, un", y "el, la" significan "uno o más, una o más" a menos que específicamente se exprese de otra manera.

Cuando aquí se describe una incorporación única, se notará fácilmente que puede emplearse más de una incorporación en lugar de una incorporación única. Similarmente, cuando aquí se describe más de una incorporación, se notará fácilmente que una incorporación única puede ser sustituida por ese dispositivo único.

A la luz de la gran variedad de filtros posibles, las incorporaciones detalladas tienen la intención de ser solamente ilustrativas y no deberían tomarse como limitantes del campo de aplicación de la invención. Antes bien, lo que se reivindica como la invención es la totalidad de tales modificaciones, tal como puedan aparecer dentro del espíritu y alcance de las siguientes reivindicaciones y las equivalentes a ellas.

Ninguna de las descripciones en esta especificación deberá entenderse como si implicara que algún elemento, paso o función en particular, sea un elemento esencial que debe ser incluido en el alcance de la reivindicación. El alcance de la materia sujeto de la patente se define solamente por las reivindicaciones permitidas y sus equivalentes. A menos que se declare explícitamente, otros aspectos de la presente invención según se describen en esta especificación, no limitan el alcance de las reivindicaciones.

FILTRO PARA PARTICULAS DE IMPACTO DEL DIESEL

RESUMEN

Un dispositivo de reducción de emisiones que se puede fijar de manera removible al sistema de escape de un motor diesel. El dispositivo comprende una cubierta externa que puede ser dividida en una porción inferior y una porción superior, la porción inferior de la cual es removiblemente adosada al sistema de escape de un motor diesel; una carcasa para soportar una bobina en donde la carcasa está unida a la porción inferior de la cubierta externa en el punto en donde el escape entra en la cubierta externa y la carcasa tiene una apertura biselada en línea diagonal en su parte proximal y una bobina colocada en su parte distal; uno o más cilindros de manto fibroso; y una guía para ordenar y asegurar el o los varios cilindros de manto fibroso dentro de la cubierta externa. Los cilindros de manto fibroso pueden estar envueltos en una malla de alambre. En una incorporación alternativa un segundo manto fibroso en forma de cono con el diámetro mayor del cono posicionado proximalmente puede ser removiblemente insertado en la carcasa.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un dispositivo para reducción de emisiones que comprende:

una cubierta externa con una entrada para los gases de escape
y una salida para los gases de escape;

una carcasa pegada a la entrada de los gases de escape;

uno o más cilindros de manto fibroso ubicados dentro de dicha cubierta exterior.

2. El dispositivo de la reivindicación 1 que contiene
adicionalmente una bobina ubicada en la terminación distal
de dicha carcasa.

3. El dispositivo de la reivindicación 1 que contiene
adicionalmente un diafragma, en donde dicho diafragma está
formado en cono, con la apertura más grande de dicho cono
ubicada proximalmente y dicho diafragma se ubica dentro de
la dicha carcasa.

4. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde dicha
carcasa está hecha de uno o más entre aluminio, acero,
acero inoxidable o acero aluminizado.

5. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde dicha bobina
se produce envolviendo dos telas de diferente metal
alrededor de un punto central.

6. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde dicha
cubierta exterior se fija removiblemente a una salida de
los gases de escape de un motor diesel.

7. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde dicho cilindro de manto fibroso está hecho de uno o más entre aramida, una meta-aramida, una poliamida, un sulfuro de polifenileno, un p-fenilen-1,3,4-oxadiazol, politetrafluoroetileno y basalto.

8. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde una malla metálica se ubica alrededor del perímetro de dicho cilindro de manto fibroso.

9. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde se coloca una bobina en la terminación distal de uno o más de dichos cilindros de manto fibroso.

10. Un método para reducción de emisiones que comprende:

pegar la terminación proximal de una cubierta externa a la salida de los gases de escape de un motor diesel en donde dicha cubierta externa tiene una entrada de de los gases de escape y una salida de de los gases de escape;

pegar una carcasa a la dicha entrada de los gases de escape; y

colocar uno o más cilindros de manto fibroso dentro de dicha cubierta externa.

11. El método de la reivindicación 10 incluyendo adicionalmente una bobina colocada en la terminación distal de dicha carcasa.

12. El método de la reivindicación 10 incluyendo adicionalmente un diafragma, en donde dicho diafragma está formado en cono con la apertura mayor de dicho cono

67

colocada proximalmente y dicho diafragma se coloca dentro de dicha carcasa.

13. El método de la reivindicación 10 en donde dicha carcasa está hecha con uno o más entre aluminio, acero, acero inoxidable y acero aluminizado.

14. El método de la reivindicación 10 donde bobina se produce se produce envolviendo dos tejidos de diferente metal alrededor de un punto central.

15. El dispositivo de la reivindicación 10 en donde la dicha cubierta exterior se fija removiblemente a una salida de los gases de escape de un motor diesel.

16. El método de la reivindicación 10 en donde dicho cilindro de manto fibroso está hecho de uno o más entre aramida, una meta-aramida, una poliamida, un sulfuro de polifenileno, un p-fenilen-1,3,4-oxadiazol, politetrafluoroetileno y basalto.

17. El método de la reivindicación 10 en donde una malla metálica se ubica alrededor del perímetro de dicho cilindro de manto fibroso.

18. El método de la reivindicación 10 en donde una bobina se coloca en la terminación distal de uno o más de dichos cilindros de manto fibroso.

19. Un método para reducción de emisiones que comprende:

Medios para pegar la terminación proximal de una cubierta externa a la salida de los gases de escape de un motor diesel en donde dicho cubierta externa tiene una entrada

de los gases de escape y una salida de los gases de escape;

medios para pegar una carcasa a dicha entrada de los gases de escape; y

5 medios para colocar uno o más cilindros de manto fibroso dentro de la dicha cubierta externa.

20. El método de la reivindicación 19 incluyendo adicionalmente medios para colocar dentro de dicha carcasa un manto fibroso formado dentro de un cilindro cilíndrico y
10 medios para pegar una malla metálica a dicho manto fibroso.

21. El método de la reivindicación 19 incluyendo adicionalmente medios para colocar una bobina dentro de dicha carcasa.