



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900482533
Data Deposito	01/12/1995
Data Pubblicazione	01/06/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	23	J		

Titolo

DISPOSITIVO PER LA RIDUZIONE DEL CONTENUTO DI PARTICELLE DI TIPO CARBONIOSO
SOSPESE IN GAS DI COMBUSTIONE

M 95
ervasi

Notarbartolo & Gervasi S.r.l.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo: "Dispositivo per la riduzione del contenuto di
particelle di tipo carbonioso sospese in gas di combustione"

A nome: CENTRO SVILUPPO MATERIALI S.p.A.

con sede in Roma, Via di Castel Romano, 100-102

Inventori: Angelo COLLETTA; Medardo PINTI.

Depositata il _____ con il n. _____

* * * * *

Campo dell'invenzione

Nella combustione di sostanze ricche in carbonio, come nafta, oli pesanti, carbone e simili, spesso si verifica la produzione e l'emissione nei gas di scarico di particelle di carbonio di piccolissime dimensioni (particolato) che possono adsorbire idrocarburi, prodotti di combustione parziale, composti di zolfo, ecc., che sono di accertata attività cancerogena e che rimangono a lungo sospesi in aria, con evidente possibile danno alle persone esposte.

Secondo l'invenzione il particolare viene abbattuto ricorrendo a un dispositivo essenzialmente costituito da almeno un primo elettrodo collegato a un polo di un generatore di tensione e da almeno un secondo elettrodo collegato all'altro polo del generatore, a una distanza tale dal primo elettrodo che il campo elettrico stabilito sia prossimo alla scarica spontanea.

Il sistema proposto risulta semplice, efficace per quanto

riguarda la rimozione del particolato e tale da non generare aumenti della contropressione allo scarico.

Tecnica anteriore

La presente invenzione si riferisce a un sistema per l'eliminazione di particelle di tipo carbonioso sospese in gas di combustione e, più precisamente, riguarda un sistema notevolmente semplificato e con un bassissimo assorbimento di potenza per ridurre l'emissione di particolato a livelli finora non ottenibili.

Il sistema si riferisce a tutte quelle applicazioni in cui si bruciano idrocarburi tipo gasolio, o più pesanti, anche in miscela con frazioni di aromatici, o carbone (motori a combustione interna; impianti di potenza e di riscaldamento; generatori portatili eccetera).

Per semplicità, d'ora in avanti ci si riferirà ai motori diesel, tuttavia resta inteso che le considerazioni che si esporranno e i dati riportati si applicano analogamente anche alle altre applicazioni.

Dalla combustione di idrocarburi, già a partire da molecole con pochi atomi di carbonio o da molecole aromatiche semplici, si ottengono oltre ai classici prodotti di combustione (CO , CO_2 , H_2O) anche prodotti quali composti organici incombusti, ossidi di azoto, polverino di carbone, particolato.

Alcuni di tali prodotti di combustione sono dannosi per la salute e quindi è necessario eliminarli dai gas di scarico, o perlomeno

ridurne notevolmente la concentrazione. Tra questi, il polverino di carbone e il particolato hanno richiamato l'attenzione per la loro capacità di adsorbire altri inquinanti e di rimanere in sospensione nell'aria, anche per tempi molto lunghi per quanto riguarda il particolato.

Sono stati quindi proposti numerosi metodi e dispositivi, essenzialmente basati sulla separazione elettrostatica o sull'emissione di scintille tra elettrodi, per ridurre la presenza di polverino e particolato (d'ora in poi detti entrambi particolato); essi tuttavia presentano inconvenienti per quanto riguarda almeno uno dei seguenti punti:

- eccessiva complicazione meccanica e conseguenti costi inaccettabili;
- necessità di utilizzazione di tensioni eccessivamente elevate tra gli elettrodi;
- eccessivo assorbimento di potenza, dovuto a presenza di pompe, altri dispositivi e/o passaggi per i gas di scarico tortuosi e/o ristretti.

Il brevetto statunitense 4.441.971 si riferisce a un processo e relativo dispositivo per la riduzione del contenuto di polverino, in cui in una camera in cui fluisce il gas di scarico viene disposto un letto permeabile di particelle attive, un condotto di ammissione di aria aggiuntiva di combustione, almeno un elemento attivo a rete. evidentemente questo dispositivo ha bisogno di pompe dosatrici per l'aria aggiuntiva di combustione, e comporta

il montaggio di detto letto permeabile e di detto elemento a rete, comportando eccessiva complicazione meccanica ed eccessivo assorbimento di potenza.

Il brevetto statunitense 3.524.316 prevede la presenza di mezzi per dosare e introdurre aria di combustione nei gas di scarico, sul cui percorso sono presenti diaframmi deflettori. Anche in questi caso, quindi, si ha eccessiva complicazione meccanica e eccessivo assorbimento di potenza.

Il brevetto britannico 1.329.840 riguarda la combustione di residui incombusti in gas di scarico e prevede l'utilizzazione di aria ausiliaria di combustione e comporta una serie di passaggi ristretti e complessi per i gas di scarico, con derivati aumento di peso, di complessità costruttiva e di assorbimento di potenza, a scapito della resa effettiva del motore.

Il brevetto britannico 1.525.500 riguarda un sistema di combustione di incombusti, in cui il percorso dei gas di scarico viene ostacolato da una serie di diaframmi e di restringimenti di luce dei passaggi.

La domanda di brevetto italiana MI 92 A 001908, del 3 Agosto 1992, a nome di questa stessa richiedente, si riferisce a un dispositivo in cui, tramite una camera di forma particolare provvista di opportune aperture, si distribuisce uniformemente il gas di scarico sull'intera sezione trasversale del reattore, nel quale un restringimento di luce consente di facilitare la generazione della scarica per la combustione del particolato, a

sua volta facilitata dall'immissione di aria ausiliaria. Detta aria ausiliaria viene introdotta a mezzo di opportuni passaggi in modo da circondare l'elettrodo lineare centrale, in modo da tenerlo pulito in prossimità della congiunzione con l'involucro esterno che costituisce l'altro elettrodo, evitando corti circuiti. Anche in questa domanda di brevetto si hanno complicazioni di progetto, aumenti di peso e aumento dell'assorbimento di potenza.

Infine bisogna considerare che, in un sistema di combustione di particolato in cui si stabilisce tra due elettrodi affacciati una differenza di potenziale vicina a quella per cui avviene la scarica spontanea (in particolare pari al 50-90% di tale differenza di potenziale per scarica spontanea) e in cui basta il passaggio di una quantità di particolato circa equivalente a quella consentita dalle norme antiinquinamento considerate per provocare la scintilla che fa bruciare le particelle stesse, risultano antitetiche le due necessità di tenere gli elettrodi abbastanza vicini da consentire l'utilizzazione di relativamente basse differenze di potenziale, e di consentire un facile passaggio dei gas, limitando le perdite di potenza del motore.

Si vede quindi come finora, nonostante gli sforzi da parte di numerose aziende, non è ancora stato proposto un sistema per la riduzione del contenuto di particolato in gas di combustione che sia semplice, leggero, e che assorba il minimo di potenza possibile dal motore, pur garantendo elevatissime rese

nell'abbattimento del particolato.

Sommario dell'invenzione

La presente invenzione si riallaccia alla domanda italiana sopra citata, semplifica e alleggerisce notevolmente il dispositivo connesso e ne aumenta l'efficienza.

Il dispositivo secondo la presente invenzione comprende un involucro allungato cavo genericamente chiuso in materiale metallico, recante, in vicinanza di una sua prima estremità, un'apertura per l'immissione al suo interno dei gas di scarico e sulla sua seconda estremità, opposta alla prima, una seconda apertura per allontanare detti gas di scarico. Tale involucro, di forma genericamente cilindrica, reca lungo il suo asse di simmetria longitudinale un elemento o elettrodo centrale in forma di asta o barra metallica, isolato dall'involucro tramite un opportuno isolatore e provvisto di una pluralità di sporgenze disposte secondo la lunghezza dell'asta stessa. L'involucro, in corrispondenza di detta apertura per l'immissione dei gas di scarico, è provvisto di una camera definita dalla superficie interna dell'involucro stesso e da una prima parete troncoconica dotata di opportune aperture e collegata per la sua base minore alla prima estremità dell'involucro e per la sua base maggiore alla superficie interna dell'involucro. Detta prima estremità reca un isolatore passante, che si estende all'interno di detto involucro e che reca assialmente l'elettrodo centrale.

L'isolatore passante sporge all'interno dell'involucro per una

distanza compresa tra un decimo e quattro decimi dell'altezza della prima parete troncoconica, e comunque inferiore alla distanza tra detta prima estremità dell'involucro e l'estremità a questa più vicina di dette aperture nella prima parete troncoconica.

La prima estremità dell'involucro reca anche una seconda parete troncoconica avente la base maggiore in corrispondenza della base minore della prima parete e la base minore, aperta, posta attorno all'estremità libera dell'isolatore dalla quale si estende l'elettrodo centrale, circa alla quota di tale estremità dell'isolatore.

Detto involucro metallico è collegato a un polo di un generatore di tensione, così costituendo un elettrodo esterno, mentre detto elemento in forma di asta metallica è collegato all'altro polo del generatore, così costituendo un elettrodo centrale.

Secondo la presente invenzione, la superficie interna dell'elettrodo esterno è di forma genericamente cilindrica ed è dotata di una pluralità di sporgenze, in forma di aste, barre, reti o fili metallici tutte poste in contatto elettronico con detta superficie interna, e disposte in modo da estendersi parallelamente all'asse di simmetria longitudinale dell'elettrodo esterno e sporgere radialmente da detta superficie interna verso detto elettrodo centrale. Tali aste, barre, reti o fili metallici possono essere posti in contatto con la superficie interna dell'elettrodo esterno angolarmente, ciascuno tramite le

proprie estremità, assumendo quindi un profilo curvo, oppure collettivamente tramite opportuni elementi, per esempio circolari che li collegano.

L'elettrodo centrale è dotato di una pluralità di sporgenze dirette verso la parete interna dell'involucro, per esempio in forma di dischetti o di punte simmetricamente disposte. Un primo gruppo di tali sporgenze è disposto entro una camera definita all'interno della parete troncoconica; le sporgenze sporgono dall'elettrodo centrale per lunghezze uniformemente variabili, da un minimo per la prima, più vicina all'estremità libera dell'isolatore, a un massimo per l'ultima, più vicina alla base maggiore di detta prima parete troncoconica. Oltre detta base maggiore e verso l'estremità dell'involucro esterno recante l'apertura di uscita dei gas di scarico, lungo l'elettrodo centrale si trova un secondo gruppo di sporgenze, per esempio delle stesse dimensioni della più piccola delle sporgenze del primo gruppo.

Il dispositivo secondo la presente invenzione presenta numerosi vantaggi.

Per prima cosa non ha bisogno di immissione di aria aggiuntiva, tradizionalmente ritenuta necessaria, né per aiutare la combustione del particolato, infatti normalmente nei diesel l'aria è in forte eccesso rispetto a quella stechiometricamente necessaria, né per tener pulito l'elettrodo centrale in prossimità dell'isolatore che lo tiene separato dalle elettrodo esterno, infatti la presenza di sporgenze sull'elettrodo centrale

in stretta prossimità della base minore della seconda parete troncoconica permette di bruciare eventuali depositi non appena comincino a formarsi. Si semplifica così la struttura del dispositivo, eliminando i condotti e la pompa per l'adduzione e la distribuzione dell'aria, si risparmia peso e si elimina una fonte di assorbimento di potenza (la pompa dell'aria).

Si eliminano al massimo le strozzature, consentendo una libera circolazione dei gas di scarico e ulteriormente diminuendo l'assorbimento di potenza dovuto all'aumento della contropressione; inoltre, l'esistenza delle sporgenze dalla parete interna dell'elettrodo esterno in forma di aste metalliche e simili estendentisi radialmente, riduce notevolmente la distanza tra elettrodo esterno ed elettrodo centrale, e consente o di aumentare il campo elettrico tra detti elettrodi, aumentando l'efficienza del dispositivo, o di diminuire la tensione necessaria al corretto funzionamento del dispositivo, in tal modo diminuendo la sua complessità e alleggerendolo ulteriormente.

Ancora, si aumenta l'efficienza del dispositivo mediante l'uso di sporgenze all'interno di detta camera troncoconica, che migliorano la capacità ionizzante del dispositivo.

Elenco delle figure

La presente invenzione sarà ora descritta in relazione a una sua realizzazione rappresentata in modo esclusivamente illustrativo e non limitativo della portata dell'invenzione stessa nell'acclusa tavola di disegni, in cui:

- Fig. 1 rappresenta una sezione longitudinale del dispositivo secondo la presente invenzione;
- Fig. 2 è una vista schematica in sezione trasversale del dispositivo secondo la presente invenzione.

Descrizione dettagliata

La Figura 1 mostra il dispositivo (1) oggetto della presente invenzione, comprendente un involucro esterno (2), genericamente cilindrico, metallico provvisto di due soli passaggi per fluidi, il (3) per l'introduzione dei gas di scarico collegata al condotto di adduzione degli stessi (4), e il (5) per l'allontanamento dei gas trattati dal dispositivo.

L'involucro esterno (2) è chiuso alle sue estremità dai fondelli (6) e (7), quest'ultimo recante un alloggiamento (8) per un connettore elettrico (9) interno a un isolatore elettrico (10) estendentesi, a tenuta, attraverso il fondello (7) entro l'involucro (2). Il fondello (7) reca anche una prima parete (11) di forma troncoconica avente la base minore sul fondello (7) e quella maggiore connessa a tenuta alla faccia interna dell'involucro (2) e una seconda parete troncoconica (20) avente profilo inverso rispetto alla prima parete, con la base maggiore in corrispondenza della base minore di detta prima parete e con la base minore, aperta, posta attorno all'estremità dell'isolatore (10), circa alla sua altezza e a una certa distanza da questo, in funzione delle dimensioni della camera, della potenza del generatore e delle dimensioni della prima

sporgenza (18') sull'elettrodo centrale (17).

La parete (20) ha la funzione di schermare l'isolatore (10) e la zona del suo collegamento con il fondello (7) dal flusso dei gas di scarico, impedendo o comunque limitando il depositarsi su di essi di particolato che potrebbe mettere in cortocircuito l'elettrodo esterno (2) e quello centrale (17).

L'altezza di detta prima parete troncoconica è compresa tra il 2% e il 10% della lunghezza totale dell'involucro (2). La parete (11) definisce, assieme all'involucro (2), una camera esterna (13) per accogliere e distribuire sull'intera sezione dell'involucro (2) i gas di scarico provenienti dal condotto (4), e reca aperture (12) per ammettere detto gas in modo uniformemente distribuito all'interno dello spazio interno alla parete (11) e quindi all'interno della camera di combustione (14). Dal connettore (9), isolato rispetto all'involucro (2), e attraverso l'isolatore (10) si estende entro l'involucro (2) e attraverso le camere (15) e (14) un elettrodo centrale (17) provvisto di una pluralità di sporgenze (18) distanziate tra loro, un primo gruppo delle quali si trova in corrispondenza della camera (15) e ha dimensioni variabili, da un minimo in prossimità della base minore della parete (11), per la sporgenza (18'), a un massimo in prossimità della base maggiore della stessa parete (11). A partire da detta base maggiore, all'interno della camera (14) l'elettrodo (17) reca un secondo gruppo di sporgenze, preferibilmente uguali tra loro e alla più piccola

delle altre sporgenze. Dette sporgenze possono avere forma di gruppi di punte, di dischi o di altre forme equivalenti, e, nella realizzazione qui illustrata, sono dischi metallici con bordi seghettati.

L'elettrodo (17) è collegato a un capo di un generatore (16), mentre l'involucro metallico (2) è collegato all'altro capo.

All'interno dell'involucro (2), a questo elettricamente collegate, si estende una pluralità di aste metalliche (19) parallele all'elettrodo (17).

La forma della parete troncoconica (11), le dimensioni della camera (13), il numero, la disposizione e la forma delle aperture (12) sono tali da assicurare uniformità di flusso dei gas di scarico sull'intera sezione del dispositivo e contemporaneamente una contropressione pressoché nulla, in modo da non assorbire ulteriore potenza dal motore.

Nel funzionamento, il gas di scarico contenente particolato viene introdotto, tramite il condotto (4) e l'apertura (3), all'interno della camera (13), distribuito uniformemente su tutta la sezione della camera stessa e ammesso attraverso le aperture (12) all'interno dell'involucro (2). In corrispondenza della prima camera (15) le sporgenze (18) elettricamente collegate all'elettrodo (17) sono più vicine alle pareti (20) e (11) di quanto le altre sporgenze, all'interno della camera (14) lo siano all'involucro (2); in tal modo si facilita la ionizzazione del gas e quindi la carica del particolato e, nel caso si avessero

sue emissioni particolarmente abbondanti, si ha la possibilità di iniziarne fin dalla camera (15) l'abbattimento. Inoltre, dette sporgenze si trovano notevolmente vicine al fondello (7) e all'estremità dell'isolatore (10), per cui se questi dovessero cominciare a essere imbrattati da particolato si assicura una immediata scarica elettrica che brucia il deposito carbonioso prima che questo possa mettere in corto l'elettrodo (17) e l'involucro (2).

All'interno della camera (14) le astine conduttrici (19) diminuiscono notevolmente la distanza tra parete (2) e elettrodo (17), senza tuttavia restringere in modo significativo la luce interna dell'involucro (2) e quindi senza provocare ulteriori assorbimenti di potenza dal motore; inoltre a causa di tale distanza ridotta è possibile utilizzare una minore tensione per il funzionamento del dispositivo, consentendo di utilizzare un generatore (16) e la relativa circuitazione di minor dimensioni, complessità e peso.

In una realizzazione sperimentale destinata a un motore diesel di 2500 cc l'utilizzazione del dispositivo secondo la presente invenzione ha consentito di ottenere nei confronti della domanda di brevetto italiana MI 92 A 001908 sopra citata e a parità di percentuali di abbattimento di particolato, un abbassamento della tensione necessaria compreso tra il 5 e il 15%, un alleggerimento generale del dispositivo del 6% e un aumento di potenza del motore dall'1,5 al 4% circa.

CSM.207


Notarbartolo & Gervasi S.r.l.

Mantenendo invece la stessa tensione, si ottiene un alleggerimento del 4-8%, leggermente minore del precedente, mentre si mantiene il guadagno di potenza e si diminuisce l'emissione di particolato di un valore compreso tra il 15 e il 55%.

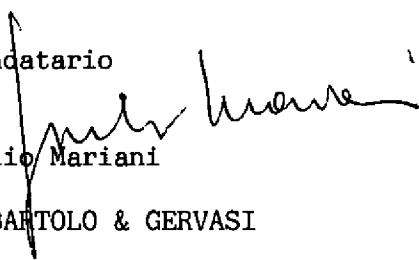
/GM

Roma, li

- 1 DIC. 1995

per CENTRO SVILUPPO MATERIALI S.p.A

Il Mandatario


Dr. Giulio Mariani

della NOTARBARTOLO & GERVASI



CSM.207

Notarbartolo & Gervasi S.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per la riduzione del contenuto di particelle di tipo carbonioso sospese in gas di combustione comprendente un involucro, o elettrodo esterno (2), allungato cavo in materiale metallico, recante, in vicinanza di una sua prima estremità, una prima apertura (3) per l'immissione al suo interno dei gas di scarico e sulla sua seconda estremità, opposta alla prima, una seconda apertura (5) per allontanare detti gas di scarico, tale involucro recando, lungo il suo asse di simmetria longitudinale, un elemento o elettrodo centrale (17) in forma di asta o barra metallica, isolato dall'involucro tramite un opportuno isolatore (10) e provvisto di una pluralità di sporgenze (18) disposte secondo la lunghezza dell'asta stessa, e tale involucro recando internamente, in corrispondenza di detta apertura per l'immissione dei gas di scarico, una camera (15) definita dalla superficie dell'involucro stesso e da una prima parete troncoconica (11) dotata di opportune aperture (12) e collegata per la sua base minore alla prima estremità dell'involucro e per la sua base maggiore alla parete cilindrica dell'involucro, detta prima estremità recando un isolatore (10), che è passante, che si estende all'interno di detto involucro e che reca assialmente l'elettrodo centrale (17), caratterizzato dal fatto di recare, internamente, in corrispondenza di detta prima estremità dell'involucro, anche una seconda parete troncoconica (20) avente la base maggiore collegata alla base minore della prima parete

troncoconica (11) e la base minore, aperta, posta attorno all'estremità libera dell'isolatore (10), dalla quale si estende l'elettrodo centrale (17) e dal fatto che la superficie interna dell'elettrodo esterno è dotata di una pluralità di sporgenze (19), collegate a detta superficie interna e che si estendono parallelamente all'elettrodo centrale (17).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui l'isolatore passante (10) sporge all'interno dell'involucro per una distanza compresa tra un decimo e quattro decimi dell'altezza della prima parete troncoconica (11), e per una distanza inferiore alla distanza tra detta prima estremità dell'involucro e l'estremità a questa più vicina di dette aperture (12) nella prima parete troncoconica.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detta prima parete troncoconica (11) ha un'altezza compresa tra il 2% e il 10% della lunghezza totale dell'involucro (2).

4. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che dette sporgenze (19) collegate a detta superficie interna sono costituite da una pluralità di aste, barre, fili metallici o da una rete metallica, e sono collegate alla faccia interna in modo da sporgere da questa verso detto elettrodo centrale (17).

5. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui l'elettrodo esterno ha superficie interna di forma cilindrica.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui tali aste, barre, rete o fili metallici sono collegati alla superficie interna dell'elettrodo esterno direttamente tramite le loro estremità.

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui tali aste, barre, rete o fili metallici sono collegati alla superficie interna dell'elettrodo esterno tramite opportuni elementi circolari.

8. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui l'elettrodo centrale è dotato di una pluralità di sporgenze dirette verso la parete interna dell'involucro, caratterizzato dal fatto che un primo gruppo di tali sporgenze è disposto entro una camera definita all'interno della prima parete troncoconica, e un secondo gruppo di tali sporgenze è disposto lungo l'elettrodo centrale oltre detta base maggiore e verso l'estremità dell'involucro esterno recante l'apertura di uscita dei gas di scarico.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui tutte le sporgenze sono in forma di dischetti o di punte simmetricamente disposte.

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui le sporgenze di tale primo gruppo di sporgenze hanno diametro variabile da un minimo per la prima di esse, più vicina all'estremità libera dell'isolatore, a un massimo per l'ultima, più vicina alla base maggiore di detta parete troncoconica.

RM95A000792

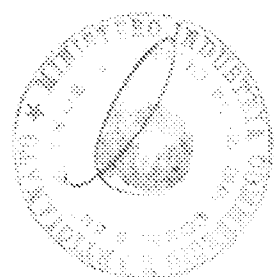


Fig. 1

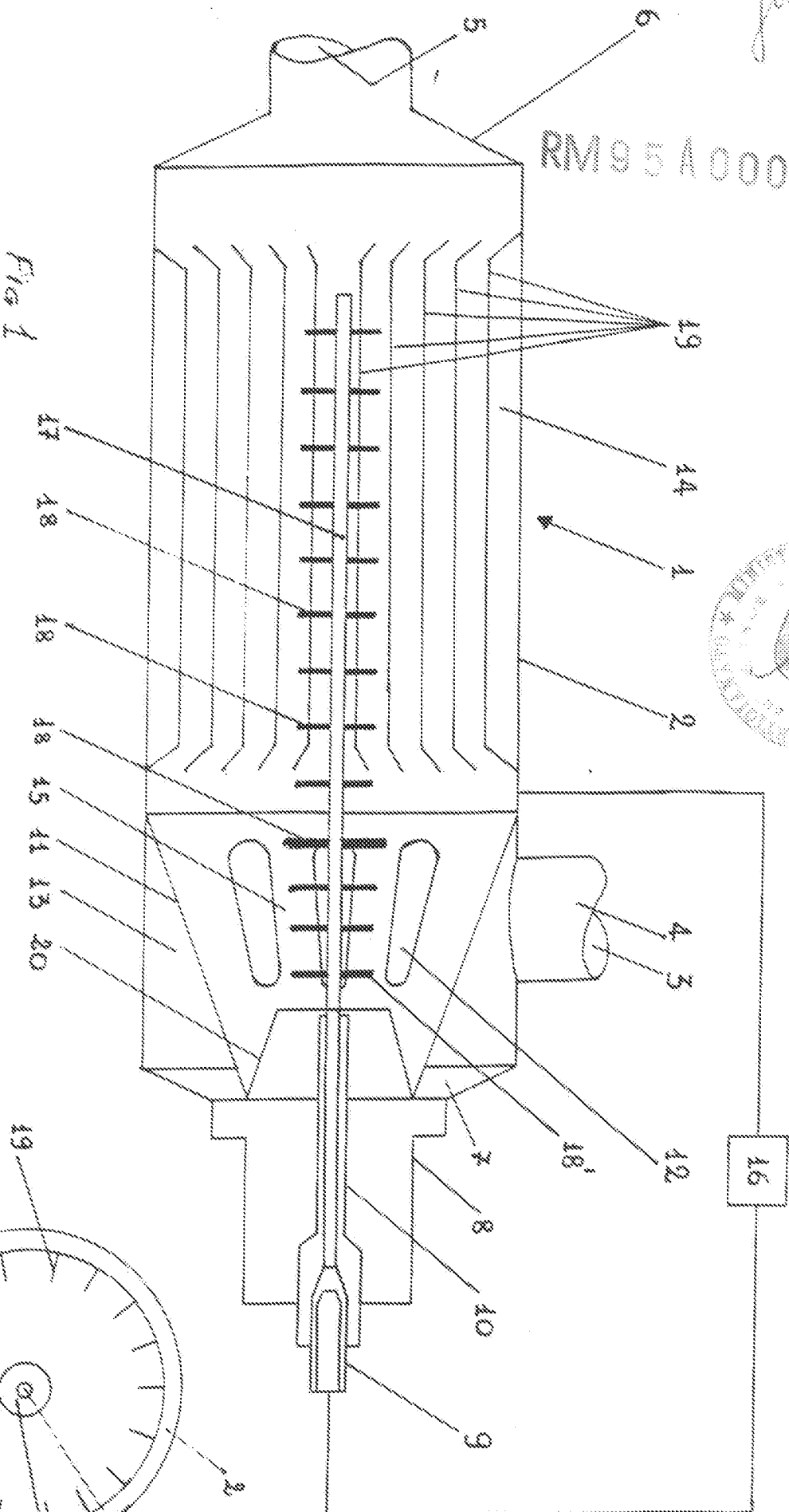


Fig. 2

