



413438

Fe. 26-4-75

Int. Cl. <sup>2</sup> : <u>B01J//F01N</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

Residencia: 135 East 42nd STREET.- NEW YORK.-  
N.Y. 10017.- U.S.A.

Enunciado: REACTOR PARA EL TRATAMIENTO DE GA  
SES DE ESCAPE CALIENTES.

Prioridad: de la solicitud de patente estado-  
unidense n<sup>o</sup> 244.165 del 14.4.72.-

---

ML.



1 Durante la combustión de una mezcla de carburante  
a base de hidrocarburos en la cámara de combustión de un mo-  
tór, los productos de escape contendrán normalmente diferen-  
tes gases perjudiciales para el ambiente. Estos gases tienen  
5 temperaturas variables y están presentes en los motores ya  
sean del tipo corriente de combustión interna, o del tipo  
diesel, de tipo de combustión giratoria y otros.

Además, los gases de escape caliente se generarán  
de la manera indicada, ya tenga la mezcla de carburante la  
10 forma de una carga premezclada o de una carga estratificada.  
En cualquier caso, se ha comprobado que la corriente de gases  
de escape calientes transmitida a continuación a la atmósfe-  
ra incluye no solamente un porcentaje de hidrocarburos no  
quemados, sino también varios contaminantes tales como CO y  
15 NO<sub>x</sub> en cantidades variables.

La composición de los gases de escape puede natu-  
ralmente ser cambiada o alterada ajustando las condiciones  
de funcionamiento en el lado de entrada del motor. Estas al-  
teraciones incluyen el procedimiento bien conocido que con-  
siste en regular la composición de la carga, la temperatura,  
20 la distribución de la carga y la velocidad del motor.

Sin embargo, se ha comprobado que la composición  
de los gases de escape puede igualmente ser controlada en  
cierto grado mediante la utilización de un tipo de equipo  
25 cualquiera elegido entre un cierto número de equipos.

Un medio de control de los gases de escape cuya  
utilización ha sido comprobada como siendo particularmente  
eficaz y económicamente práctica es la utilización de una  
capa de catalizador o de un elemento similar que facilita  
30 la reacción y que está dispuesto en el trayecto de los gases

413438

- 3 -



1 de escape calientes. Además se ha determinado que la composición de los varios componentes de los gases de escape puede ser ajustada favorablemente mediante una reacción con aire y otro elemento añadido.

5 Por tanto, entre los objetos del invento se preve el proporcionar un método y un aparato por medio de los cuales las condiciones térmicas de un gas de escape caliente pueden ser mantenidas o mejoradas, y el gas mezclado íntimamente y sometido a reacción, con el objeto de producir una  
10 reacción ulterior de éste gas con el fin de reducir sus características de contaminación de la atmósfera. Esto se consigue sometiendo los gases de escape calientes inmediatamente después de que han salido de los orificios de escape del motor, a una mezcla íntima y a una reacción con una corriente en forma de remolino a gran velocidad. La circulación en  
15 forma de remolino, no estratificada y sometida a una reacción parcial, se introduce a continuación en una cámara de reacción en la cual reacciona en presencia de aire, para ser reducida a una composición que contamina el aire en menor grado.  
20

Los objetos deseados del invento se consiguen utilizando un recipiente de reacción que recibe una corriente de gases de escape procedentes del motor. Estos gases incluyen los residuos gaseosos calientes resultando de la combustión de una mezcla carburante a base de hidrocarburos en la  
25 cámara de combustión del motor. Estos gases calientes se introducen en la primera etapa del reactor térmico de una manera tal y con una velocidad tal que choque con ella y sea desviada por un elemento de pantalla. Este último empuja a  
30 continuación la corriente de gas impartiéndola un movimiento



1 de torbellino adyacente a la pared periférica del reactor.

La corriente gaseosa, que presenta por tanto la  
forma de una mezcla más homogénea que estratificada, penetra  
en la cámara de reacción a alta temperatura de la unidad  
5 donde reacciona con un medio tal como aire. La circulación  
resultante todavía caliente se encuentra a continuación en  
un estado adecuado para salir de la cámara de reacción y ser  
descargada en la atmósfera o evacuada de otra manera.

En los dibujos, la Figura 1 ilustra esquemática-  
mente un motor de combustión interna dotado de un reactor  
10 del tipo de torbellino del tipo descrito aquí que depende  
del mismo. La Figura 2 es una vista en alzado vertical del  
reactor del invento para un dispositivo de entrada de tres  
orificios, representado en sección transversal parcial con  
una parte abierta para ilustrar las piezas internas. La Fi-  
15 gura 3 es una vista en sección transversal ampliada tomada  
a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2.

Haciendo referencia a la Figura 1, se representa  
en ella un motor de combustión interna 10 que constituye o  
20 que incorpora los elementos cooperantes usuales. Estos ele-  
mentos están constituidos por una o varias cámaras de com-  
bustión 11 en las cuales están montados unos cilindros 12  
susceptibles de realizar un movimiento de vaivén. Una carga  
de carburante y aire dosificada de manera variable se intro-  
duce periódicamente en los cilindros respectivos por medio  
25 de dispositivos de admisión 13. La mezcla es comprimida y en-  
cendida para accionar los pistones. Los gases de escape ca-  
lientes resultante de la combustión son expulsados a conti-  
nuación de la cámara de combustión 11 por unos dispositivos  
de escape 16 a través del orificio de escape 17.  
30



1 413438

En un motor de combustión interna, después de que la carga de carburante comprimido ha sido encendida durante la carrera de energización del émbolo, los gases residuales calientes se descargan a través de un dispositivo de escape 16 en un colector múltiple de escape, que lleva aquí la referencia 17. Durante el funcionamiento normal de éste tipo de motores, la corriente de gases de escape calientes es normalmente dirigida a través de un elemento de conducción a un silenciador y a continuación pasa a la atmósfera.

10 Sin embargo en la disposición del presente invento, los gases de escape del motor son conducidos en forma de corrientes discretas a través de uno o varios conductos 18 directamente desde los orificios formados en la culata del cilindro hasta la entrada del reactor térmico 19. Este  
15 último recibe dichas corrientes de gas, las mezcla, y después de someter el gas a un tratamiento reactivo lo descarga a través de un orificio situado en una extremidad del reactor. En este punto de la circulación los gases han sido sometidos a una reacción y transformados de manera que la corriente que pasa a la atmósfera tiene una composición tal  
20 que evite el efecto de polución indeseable.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3 se ve que el recipiente 19 del reactor incluye un receptáculo de forma alargada 21 fabricado en acero inoxidable o cualquier otro  
25 metal resistente al calor.

El receptáculo 21 que se presenta en la Figura 3 tiene preferentemente una sección transversal circular, configuración que conduce por si misma a la resistencia máxima y que es capaz de soportar los gradientes térmicos extremos  
30 que se producen durante el ciclo de funcionamiento normal



1 del motor. Estos gradientes de temperatura pueden extenderse  
en una gama inferior a  $-17,78^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) de acuerdo con la tem-  
peratura atmosférica, hasta una temperatura sustancialmente  
5 superior a  $537,78^{\circ}\text{C}$  ( $1.000^{\circ}\text{F}$ ). Por tanto, el receptáculo ex-  
terno 21 está fabricado de manera preferida con un material  
relativamente rígido y su estructura es cerrada o troquelada  
para que pueda soportar más favorablemente las condiciones  
de funcionamiento indicadas más arriba.

Las extremidades opuestas respectivas del receptá-  
10 culo 21 están provistas de placas terminales 22 y 23 que cong-  
tituyen un cierre para el receptáculo, definiendo así un com-  
partimiento interno cerrado. Aunque el reactor 19 que se re-  
presenta en La Figura 2 haya sido ilustrado en una posición  
vertical, se supone que durante su funcionamiento normal es-  
15 tará dispuesto horizontalmente y alineado paralelamente a  
unos o varios orificios de escape del motor.

La placa superior extrema 22 está provista de un  
borde periférico que está sujeto en el receptáculo de manera  
que defina el compartimiento interno cerrado mencionado más  
20 arriba. Dicha placa extrema 22, según se representa, está  
soldada en su sitio con el objeto de proporcionar la resis-  
tencia y la rigidez necesarias para la estructura. Sin em-  
bargo, se entiende que para facilitar la fabricación y per-  
mitir el acceso al interior del reactor 19, por lo menos una  
25 de dichas placas extremas 22 o 23 puede conectarse de manera  
amovible al receptáculo del cual pueden separarse cuando se  
necesita.

La placa extrema 22 incluye una porción central 24  
que se extiende hacia el exterior a partir de la superficie  
30 de la placa. Un conducto central 26 formado en dicha parte

413438

- 7 -



1 central define un orificio de salida que se abre a partir  
del reactor. Este último orificio puede estar provisto además  
de un conducto 27 conectado de manera amovible para dirigir  
los gases de escape tratados hacia la atmósfera o hacia otro  
5 dispositivo de enfriamiento.

Las superficies internas de las placas extremas  
respectivas 22, por ejemplo, están provistas de rebordes de  
posicionamiento verticales 28 y 29 dispuestos de manera subs-  
tancialmente concéntrica el uno respecto al otro. Según se  
10 representa en la Figura 3, el orificio de descarga 26 está  
centrado con relación al receptáculo 21 por los motivos indi-  
cados aquí. Sin embargo, dichos rebordes de posicionamiento  
respectivos se extienden hacia el interior en dirección al  
centro del reactor y sirven para situar activamente los ele-  
15 mentos mantenidos dentro del cuerpo del reactor.

Haciendo referencia a la Figura 2, se ve una pan-  
talla 31 separada interiormente respecto a la pared interna  
del receptáculo 21 y que está definida según se representa  
en la Figura 3 por un elemento relativamente cilíndrico.  
20 Dicha pantalla 31 sirve para recibir y desviar la corriente  
de gas de escape caliente que penetra en el receptáculo con  
el fin de impartirle un movimiento de torbellino. La panta-  
lla 31 tiene por tanto de manera preferente una forma cilín-  
drica aunque un efecto de guía similar podría ser obtenido  
25 por medio de una forma diferente por ejemplo una configura-  
ción ovalada o parecida.

En cualquier caso, la pantalla 31 está hecha de  
metal, cerámica u otro material provisto de una superficie  
capaz de soportar la elevada temperatura 815,56-982,22°C  
30 (1.500-1800°F) de la corriente de gases de escape que chocan

413438



1 con ella. Además, la pantalla 31 puede fabricarse dotándola  
de una superficie curva con el fin de definir secciones dis-  
cretas que se revisten o tratan de otro modo para que puedan  
soportar el choque inicial de los gases de escape entrantes.  
5 En el modo de realización del invento, la pantalla 31 define  
una pared de guía continua contra la cual los gases animados  
de un movimiento de torbellino son guiados alrededor del  
compartimiento del reactor.

La pantalla 31 está dispuesta en una posición in-  
mediatamente adyacente a la pared interna de la pantalla 21  
10 pero a una cierta distancia de ella para definir un espacio  
anular 32 entre estos dos elementos. En condiciones normales,  
dicho espacio anular 32 estará ocupado por los gases de es-  
cape estacionarios. En efecto, este espacio sirve como una  
15 especie de barrera aislante para el interior caliente con el  
fin de mantener la temperatura elevada deseada de los gases  
de escape en circulación o animados de un movimiento en forma  
de torbellino.

La pantalla 31 está dispuesta en posición contigua  
20 respecto a la pared 21 del receptáculo y está mantenida de  
manera deslizante entre los rebordes opuestos correspondientes  
de las placas de extremidad respectivas 22 y 23. Tal y como  
se representa más particularmente en la Figura 2, la extre-  
midad de la pantalla 31 está dispuesta de manera que pueda  
25 deslizarse en la superficie externa del reborde 29 y está  
situada a una distancia suficientemente importante de la su-  
perficie de la placa extrema 22 para definir una separación  
variable entre estos elementos cuando el reactor está en su  
estado caliente o en su estado frío.

30 Ya que en condiciones normales, la temperatura del

413438

- 9 -

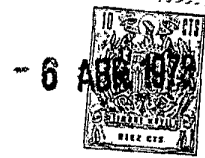


1 reactor 19 variará entre los valores que corresponden a las  
temperaturas atmosféricas extremas y aproximadamente 815,56-  
926,67°C (1.500-1.700°F) existirá un grado importante de di-  
latación y de contracción de las piezas interconectadas. El  
5 posicionamiento deslizante de la pantalla 31 asegurará que  
dicho elemento estará mantenido adecuadamente para conseguir  
su función deseada de guiado y de desvío de los gases, cual-  
quiera que sea la temperatura del gas entrante o del reactor  
19 en conjunto.

10 La pantalla 31, como se ha mencionado más arriba,  
puede estar revestida a lo largo de su superficie interna,  
particularmente en aquellas zonas particulares sometidas a  
los impactos del gas, con el fin de proteger la pantalla con-  
tra un desgaste o una degradación térmica excesiva. El re-  
15 vestimiento de la pantalla la protegerá igualmente a los efec-  
tos de la temperatura elevada que resulta de la reacción con-  
tinua en el interior del volumen anular 37.

La posición susodicha de la pantalla 31 presenta  
igualmente la ventaja suplementaria de estar mantenida con  
20 holgura importante tanto de poder girar. De éste modo, la  
superficie de impacto de los gases calientes se distribuirá  
a lo largo de toda la periferia de la sección de pantalla en  
lugar de concentrarse en un punto. La sujeción no rígida de  
éste elemento el cual está naturalmente sometido a un desgas-  
te extremadamente fuerte, permitirá su fácil substitución en  
25 el momento en que se haya desgastado hasta el punto de que  
no pueda cumplir su misión.

La presencia de la pantalla 31 permite además man-  
tener una temperatura elevada en el interior del reactor. Ya  
30 que las pérdidas por radiación son las más importantes a las



1        temperaturas en cuestión, la pantalla 31 reduce substancial-  
mente a la mitad de su valor estas pérdidas.

5        Normalmente, la corriente de gas en forma de torbellino alrededor de la pared interna de la pantalla 31, permitirá el paso progresivo de dicho gas a la cámara de reacción 33 situada en el interior. Sin embargo, la superficie de guía de dichas paredes de la pantalla puede estar provista de dispositivos deflectores de gas tales como aspas o elementos parecidos con el objeto de dirigir particularmente la circulación de los gases calientes giratorios en la dirección de  
10        acuerdo con la configuración deseada.

15        La cámara de reacción 33 en la cual son dirigidos los gases en forma de torbellino está definida por un recinto 34 de forma alargada y que se extiende substancialmente sobre toda la longitud de la unidad 19. Dicho elemento 34, según se representa particularmente en la figura 3 está constituido por elementos cilíndricos de paredes delgadas dotados de una pluralidad de orificios o perforaciones de entrada 36 realizados en ellos para la admisión de los gases de escape calientes que circulan circunferencialmente. La pared interna de la cámara de reacción 33 está definida como se ha  
20        dicho más arriba, por medio de un tubo anular central de forma alargada 38 que se extiende sobre la longitud de la cámara de reacción 33 y que se termina en el orificio de escape 26.

25        La pared externa de dicha cámara 33 incluye un elemento cilíndrico 34 cuyas extremidades abiertas están mantenidas con holgura entre sus respectivos rebordes de posicionamiento 28. Como se ha dicho más arriba con relación a la pantalla térmica 31, una fijación móvil o deslizante de la pared  
30        de la cámara de reacción permite la dilatación de esta última

413438

- 11 -



1 ya sea lateralmente, ya sea longitudinalmente dentro de los  
límites de los rebordes de posicionamiento respectivos.

5 La cámara de reacción anular 33 recibirá normalmen-  
te los gases de escape caliente debidamente mezclados, que  
reaccionan en ella en presencia de una atmósfera oxidante o  
en presencia de un medio catalítico. Aunque no se represente  
aquí detalladamente, dicha cámara de reacción 33 puede estar  
provista de un material adecuado capaz de realizar la función  
catalítica e igualmente servir de medio silenciador para los  
10 gases a alta velocidad. Un catalizador adecuado para ser uti-  
lizado en la cámara de reacción 33 puede ser el catalizador  
descrito en la Patente USA 3.231.520 o 3.362.783. Dicho ma-  
terial incluye una substancia catalítica dispuesta en un ele-  
mento de soporte tal como la alúmina "Leak" descrita.

15 Al respecto, la cámara de reacción 33 puede pro-  
veerse de una capa o de un cuerpo de alúmina de soporte de  
catalizador o material parecido dispuesto en la cámara de reac-  
ción. Por los motivos indicados más arriba, la cámara de reac-  
ción montada con holgura 34 puede ser llenada de nuevo con  
20 catalizador o completada de otro modo para mantener el rendi-  
miento de la unidad de reactor para el tratamiento de los  
gases de escape.

Haciendo referencia a la Figura 3, para facilitar  
el movimiento a gran velocidad en forma de torbellino de los  
25 gases de escape calientes a través de la cámara de reacción  
anular 37, la cámara de reacción 33 está dispuesta en una po-  
sición excéntrica respecto al centro del receptáculo externo  
21. Por tanto, la cámara de torbellino está provista de una  
sección transversal generalmente ancha en el punto de admi-  
30 sión de los gases de escape calientes. Sin embargo, dicha



1 sección transversal disminuye progresivamente entre las paredes convergentes de la pantalla 31 y del recinto 34 hasta una sección reducida al máximo. El incremento de velocidad a través de la zona estrangulada que termina en la sección X-X, 5 facilita así un movimiento de torbellino y de mezcla más eficaz del gas cualquiera que sea su estado original a la entrada.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

10

REIVINDICACIONES

1. Reactor para el tratamiento de gases de escape calientes procedentes de la combustión controlada de una mezcla de carburante a base de hidrocarburo en un motor de combustión dotados de un dispositivo de escape de los gases incluyendo dicho reactor: 15

un conducto de reacción turbulenta dotado de una pared de guía,

un conducto que se abre en dicho conducto de reacción turbulenta y que es adaptado para comunicar con dicho dispositivo de gases de escape para producir una corriente a alta velocidad de los gases de escape calientes procedentes de esta última, con lo cual dicha corriente de gases será impulsada por dicha pared de guía que le imprimirá un movimiento de torbellino en el interior de dicho conducto de reacción turbulenta para su mezclado, y 20

25

una cámara de reacción que comunica con dicho conducto para recibir una corriente mezclada y caliente de dicho gas con el fin de facilitar la reacción del mismo en el interior de dicha cámara de reacción.

30

2. Reactor según la reivindicación 1, caracterizado

413438

- 13 -



1 porque dicha cámara de reacción está contenida por lo menos  
parcialmente en dicho conducto de movimiento en forma de tor-  
bellino.

3.Reactor según las reivindicaciones 1 o 2, carac-  
5 terizado porque dicha pared de guía del conducto con movimien-  
to en forma de torbellino se extiende alrededor de la perife-  
ria de dicho conducto con movimiento en forma de torbellino.

4. Reactor según una cualquiera de las reivindica-  
ciones 1 a 3, caracterizado porque dicha pared de guía del  
10 conducto con movimiento en forma de torbellino define un ele-  
mento cilíndrico que se extiende sustancialmente sobre toda  
la longitud de dicho conducto con movimiento en forma de tor-  
bellino.

5.Reactor según una cualquiera de las reivindicaciones  
1 a 4, caracterizado porque dicha cámara de reacción está dis-  
15 puesta sustancialmente en el interior de dicho conducto de  
movimiento en forma de torbellino y contenida por este.

6.Reactor según la reivindicación 5, caracterizado  
porque dicha cámara de reacción está dispuesta longitudinal  
20 y excentricamente respecto a dicho conducto de movimiento en  
forma de torbellino.

7. Reactor según una cualquiera de las reivindica-  
ciones 1 a 6, caracterizado porque una pluralidad de orificios  
formados en la pared externa de dicha cámara de reacción ase-  
25 guran la comunicación entre dicho conducto con movimiento en  
forma de torbellino y dicha cámara de reacción.

8. Reactor según una cualquiera de las reivindica-  
ciones 1 a 7, caracterizado porque incluye un medio catalíti-  
co dispuesto en dicha cámara de reacción y dispuestode manera  
30 que entre en contacto con el gas caliente mezclado que pene-



1 tra en ella.

9. Reactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque incluye una barrera térmica alrededor de dicho conducto de movimiento en forma de torbellino.

10. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: - REACTOR PARA EL TRATAMIENTO DE GASES DE ESCAPE CALIENTES.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 6 de abril de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.p.

15

20

25

30

413438



FIG. I.

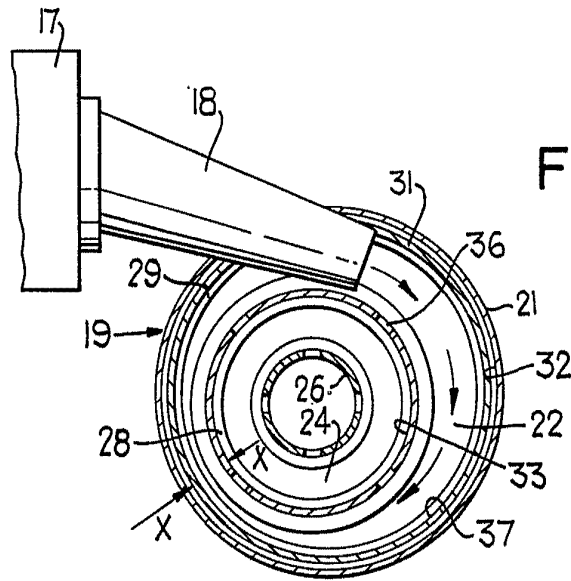
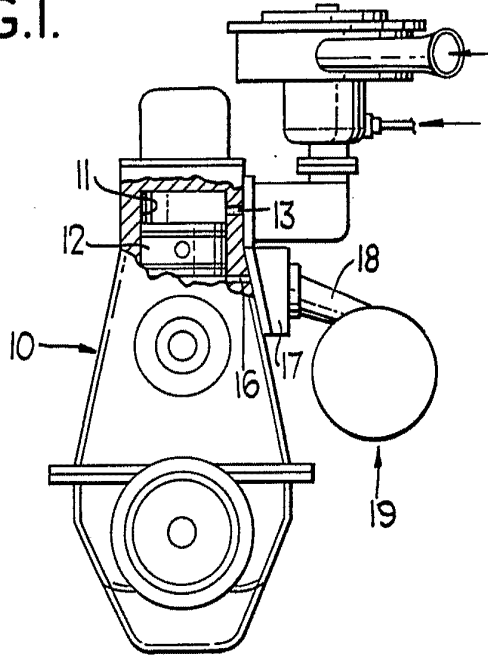


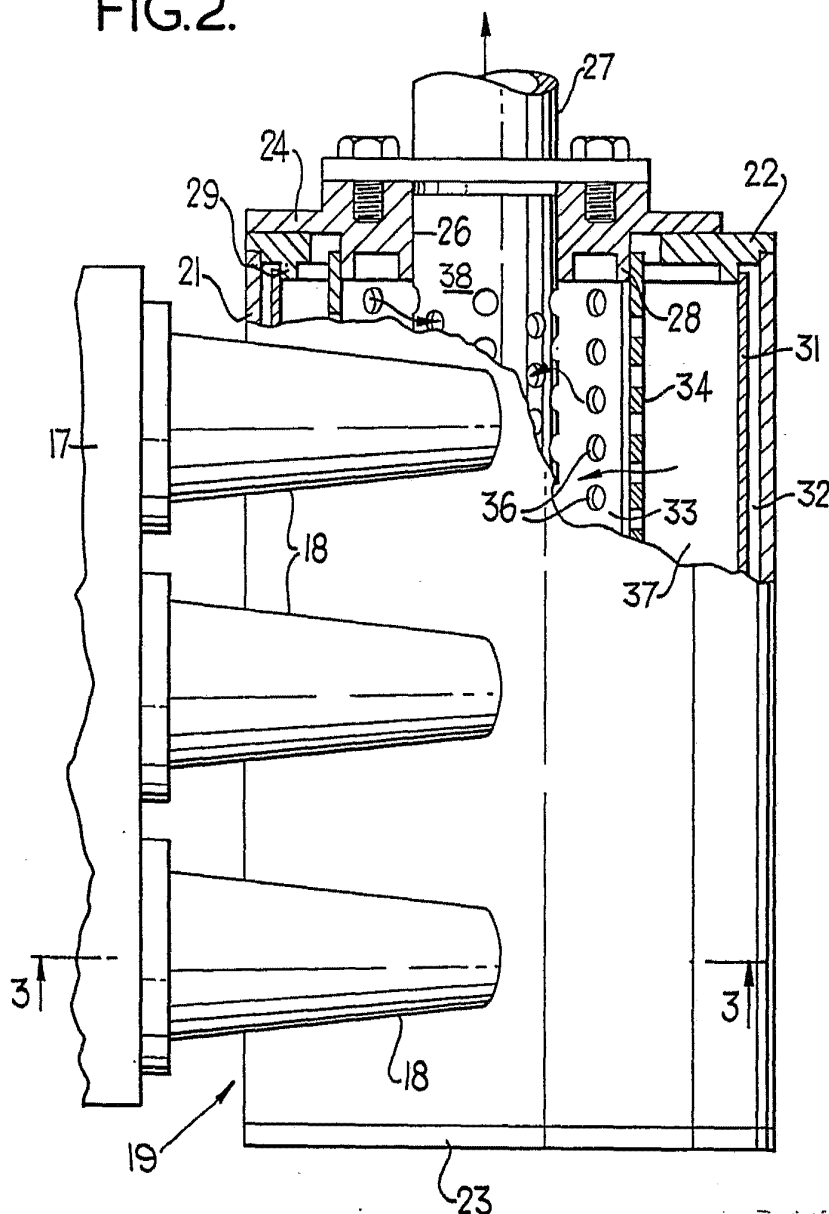
FIG. 3.

ECOS VARIABLE  
MADA 6, 6 de abril de 1973  
BERNARDO G. GRIJA  
P. P.

413438



FIG.2.



VARADALE  
MAD: 6 de abril DE 1973  
BERNARDO UGUES  
P.P.