

26



412403

P.- 53.383

Dorr-Oliver  
Case Sp-1895

B01J

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 AÑOS

A nombre de DORR-OLIVER INCORPORATED

entidad norteamericana

establecida en 77 Havemeyer Lane, Stamford, Conne-  
cticut 06904, Estados Unidos de América

por: "UNA DISPOSICION DE REACTOR DE LECHO FLUIDIZADO"  
(Clase Internacional B01j)

412403

26



Este invento se dirige a un conjunto de cañón para inyectar combustible en el compartimiento de reacción de un reactor de lecho fluidizado.

Los reactores de lecho fluidizado son aparatos muy versátiles que, en diversas formas, pueden llevar a cabo los procesos de secado, clasificación granulométrica, tostación, calcinación y tratamiento térmico de sólidos con gases en los sectores químico, metalúrgico y otros de tratamiento de materiales. Cuando se emplea el reactor de lecho fluidizado para realizar reacciones endotérmicas, es ventajoso, en algunos casos, inyectar el combustible directamente en el lecho fluidizado. Hay numerosos casos en los que el combustible (aceite combustible, por ejemplo, o gas natural) se inyecta en el lecho fluidizado a través de las paredes laterales de la cuba del reactor.

Cuando se utiliza aceite combustible, se emplean cañones de combustible que se extienden a través de las paredes laterales a cierta distancia, por ejemplo, alrededor de 0,3 metros, por encima de la placa de constricción. Estos cañones de combustible penetran en la cámara del reactor en una distancia inferior a 0,3 metros, y con tal disposición se obtiene una distribución razonablemente buena del combustible en el lecho fluidizado cuando el diámetro del lecho es del

412403

26 M



orden de 6 metros. Sin embargo, se aprecia fácilmente que podría obtenerse una distribución mejorada del combustible si se dispusiera de medios para inyectar el aceite combustible directamente en la región central del lecho fluidizado, particularmente cuando los diámetros de los lechos rebasan sustancialmente los 6 metros.

Cuando el combustible es gas natural, se tienden tubos de longitudes diferentes directamente sobre la placa de constricción en calidad de conductos para el combustible. Se apreciará que cuando estos tubos se hacen lo bastante largos como para llegar hasta el centro de placas grandes de constricción, están sometidos a alabeo y torsión bajo las condiciones severas que prevalecen en el reactor. Por consiguiente, sería muy deseable un medio perfeccionado para inyectar gas natural en la región central de un lecho fluidizado.

Los cañones de combustible verticalmente dispuestos, extendiéndose a través de la placa de constricción del reactor de lecho fluidizado, parecen ofrecer una solución fácil al problema de distribución del combustible, ya que tales cañones de combustible pueden suministrar el combustible directamente a la región central del lecho fluidizado. En realidad, hay casos

412403



en los que se han dispuesto tales cañones de combustible verticalmente orientados. Sin embargo, se tienen problemas asociados con estos cañones de combustible verticalmente orientados, particularmente en los casos en que está dispuesta una caja de viento caliente por debajo de la placa de constricción a través de la cual han de extenderse los cañones de combustible. Es deseable, por ejemplo, que el combustible que circula en el cañón permanezca relativamente frío hasta que es inyectado en el lecho fluidizado para impedir la descomposición del combustible en el cañón, con la formación consiguiente de una torta carbonizada sobre la superficie interna del paso de circulación del cañón. Además, existe el problema asociado con la infiltración del material del lecho en la abertura y a través de la abertura de la placa de constricción prevista para el cañón de combustible, por lo que el cañón puede quedar agarrotado en posición. Asimismo, existe el riesgo de que el aceite combustible pueda circular, en ciertas circunstancias, por ejemplo, en caso de paro, desde el cañón de combustible sin quemarse y encontrar su camino a lo largo del cañón de combustible a través de la abertura de la placa de constricción y entrar en la caja de viento caliente, por lo que pueden ocurrir incendios o explosiones peligrosos.

412403



Se ha creado ahora un nuevo conjunto de cañón de combustible que incorpora unos medios de refrigeración y unos medios anti-infiltración y que, por tanto, está bien adaptado para inyectar combustible en un lecho de material fluidizado a través de la placa de constricción de un reactor de lecho fluidizado.

Un objeto del invento es proporcionar un cañón de combustible para un reactor de lecho fluidizado que puede desmontarse fácilmente para fines de limpieza.

Otro objeto de este invento es proporcionar un conjunto de cañón de combustible para inyección de combustible en el lecho fluidizado especialmente bien adecuado para orientación vertical.

Otros objetos y ventajas resultarán evidentes por la descripción siguiente tomada en unión de los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista parcialmente en sección de un reactor de lecho fluidizado que incorpora conjuntos de cañón de combustible del presente invento,

La figura 2 es una vista en sección que muestra detalles del conjunto de cañón de combustible de acuerdo con este invento,

La figura 3 es una vista en sección fragmen

412403



taria, a mayor escala, que muestra los orificios de combustible del cañón de combustible, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

5 La figura 4 es una vista en sección fragmentaria, a mayor escala, del cañón de combustible y la estructura asociada, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2.

10 La figura 5 es una vista en sección de la válvula rotativa tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 2, y

La figura 6 es una vista del cerrojo del cañón de combustible tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 2.

15 Hablando en términos generales, el conjunto de cañón de combustible del presente invento comprende un elemento tubular alargado central que constituye el cañón de combustible, un miembro cilíndrico concéntrico que rodea al cañón de combustible, pero que está separado de él, miembro que constituye un manguito de protección, y un tercer elemento cilíndrico concéntrico que rodea al manguito de protección, pero que está espaciado de él, constituyendo un manguito de cierre hermético.

20

25 Mientras circula combustible por el pasaje central del cañón de combustible, aire u otro gas a



412403

presión circula por los pasajes anulares entorno al cañón de combustible y en torno al manguito de protección hacia el lecho fluidizado. Este aire tiene una función de refrigeración y, además, la circulación de aire ("aire de purga") en el más interior de estos pasajes tiene la función particular de impedir la infiltración hacia abajo de materiales de lecho en partículas a lo largo del exterior del cañón de combustible, lo que podría dar por resultado el agarrotamiento del cañón de combustible, que no podría ser retirado para limpiarlo. El efecto de este gas circulante se intensifica aún más restringiendo este pasaje más interior en la región adyacente a la punta del cañón de combustible de modo que la velocidad del aire se aumente en gran medida justo antes de que entre en el lecho fluidizado. El aire que hay en el pasaje más exterior no sólo refrigera e impide la infiltración hacia abajo del material del lecho, sino que tiene también la función de expulsar cualquier combustible líquido no quemado que pueda tender a pasar por la abertura prevista para el cañón de combustible a la caja de viento.

El manguito de cierre hermético está provisto de pestañas que están en aplicación de cierre hermético con la placa de constricción del reactor de lecho fluidizado tanto en la superficie superior del mis

412403

26



mo, que forma la base de la cámara de reacción como  
en la superficie inferior del mismo, que forma el ta-  
bique superior de la caja de viento. El conjunto de  
cañón de combustible atraviesa la caja de viento, y  
5 pasa por la pared inferior o tolva de la caja de vien-  
to. Está dispuesto un prensaestopas en el punto en que  
el conjunto de cañón de combustible pasa por el sopor-  
te inferior de la caja de viento. Puede emplearse una  
caja de viento caliente o una cajade viento fría. El manguito  
10 de cierre hermético es lo suficientemente flexible co-  
mo para absorber pequeñas desviaciones laterales re-  
sultantes de la diferente dilatación térmica de los  
miembros que constituyen la caja de viento, mientras  
que el prensaestopas permite que se produzca desvia-  
15 ción vertical. Por debajo del soporte inferior de la  
caja de viento o tolva están conectadas las tuberías  
de gas o aire para los pasajes de refrigeración y pur-  
ga del conjunto de cañón de combustible, así como la  
tubería de combustible para el cañón de combustible.

20 Haciendo referencia ahora a los dibujos, en  
la figura 1 se muestra un reactor 10 de lecho fluidiza-  
do que incorpora conjuntos de cañón de combustible  
verticalmente dispuestos 30 de acuerdo con el presente  
invento. Así, el reactor 10 de lecho fluidizado tiene  
25 una pared de cuba superior aislada 11 que define la



26

412403

cámara de reacción 15 y una pared de cuba aislada inferior o tolva 12 que define la caja de viento 17. Está dispuesto un conducto 13 para introducir material de alimentación en la cámara de reacción 15. La cámara de reacción 15 está separada de la caja de viento 17 por la placa o cúpula de constricción 14. La placa de constricción 14 tiene una pluralidad de toberas 19 para comunicar la caja de viento caliente 17 con la cámara de reacción 15. Un lecho fluidizado 16 está indicado en la cámara de reacción 15 y un conducto 22 está dispuesto para extraer los productos sólidos en partículas. Un conducto de aire caliente 21 está dispuesto para suministrar aire fluidizante a la caja de viento caliente 17, aire que pasa a la cámara de reacción 15 a través de las toberas 19. Un conducto 26 está dispuesto para los gases de escape que salen de la cámara de reacción 15. Están previstos unos cañones de combustible laterales 18 para inyectar aceite combustible a través de la pared lateral del reactor. Están dispuestas unas tuberías de aire 23 y 24 y unas tuberías de combustible 25 por debajo de la tolva 12 para los conjuntos de cañón de combustible, como se describirá de forma más completa en lo que sigue.

Volviendo ahora a las figuras 2 a 6, puede verse que los elementos principales del conjunto de



26

412403

cañón de combustible 30 son el cañón de combustible 34, el manguito de protección 41 y el manguito de cierre hermético 51. El cañón de combustible 34 es un elemento tubular cerrado en el extremo 36 con un paso de combustible central 35. El cañón de combustible tiene un cuerpo principal 33 y una unidad de punta desmontable 32 que está unida al cuerpo principal por la junta roscada 38 o medios equivalentes. Cerca de un extremo de la unidad de punta 32 del cañón de combustible están situados los orificios de aceite transaxiales 37. El cañón de combustible 34 está rodeado por el manguito de protección concéntrico 41, pero queda espaciado del mismo. Entre el manguito de protección 41 y el cañón de combustible 34 está el pasaje de gas 45 que tiene una parte estrechada 46 en la región adyacente a la unidad de punta 32 del cañón de combustible (véase en particular la figura 4). Rodeando el manguito de protección 41 y espaciado del mismo está el manguito de cierre hermético 51. Entre el manguito de cierre hermético 51 y el manguito de protección 41 hay un segundo pasaje de gas anular 55. Se apreciará que los conjuntos de cañón de combustible 30 penetran en la envolvente del reactor a través del soporte inferior 12 de la caja de viento 17, atraviesan la caja de viento y pasan por la placa de constricción 14 del reactor,



412403

donde la unidad de punta 32 del cañón de combustible y la parte superior del manguito de protección 41 penetran en la zona del lecho de fluido del reactor.

El manguito de cierre hermético 51 tiene un  
5 par de pestañas 52 y 53 que cierran herméticamente el miembro con respecto a la placa de constricción 14 de modo que el material de la cámara de reacción 15 no pueda infiltrarse entre el manguito de cierre hermético y la placa de constricción y encontrar de este modo  
10 su camino hacia el interior de la caja de viento caliente 17. Además, el manguito de cierre hermético impide que el aire caliente de la caja de viento evite las toberas pasando a lo largo del costado del conjunto de cañón de combustible. Las pestañas 52 y 53 se  
15 fijan en posición sobre el manguito de cierre hermético preferiblemente por soldadura.

Es deseable proteger el conjunto de cañón de combustible 30 contra la elevada temperatura que prevalece en la caja de viento caliente, la cual puede alcanzar valores de 536°C o más. Un aislamiento 61 de tubo con camisa metálica se muestra en posición en la  
20 caja de viento caliente rodeando al manguito de cierre hermético 51. Para acomodar un movimiento vertical relativo entre el conjunto de cañón de combustible 30  
25 y los elementos estructurales del reactor durante el

412403

26



calentamiento y la refrigeración, está previsto un  
prensaestopas 71, para fines de cierre hermético, en  
el punto en que el conjunto de cañón de combustible  
pasa por la envolvente o tolva 12 del reactor. Además,  
5 puede estar previsto un aislamiento 63 de cuerda de  
amianto entre el conjunto de cañón de combustible y  
la tolva 12 en calidad de cierre hermético. El prensa  
estopas y la cuerda de amianto cierran herméticamente  
el conjunto de cañón con respecto a la tolva y, no obs  
10 tante no permiten un movimiento vertical del conjunto  
de cañón.

Fuera de la envolvente del reactor, se verá  
que el manguito de cierre hermético termina en el cas  
quete 81 a través del cual el conducto de aire 23 co  
15 munica con el pasaje anular 55. El manguito de protec  
ción 41 y el cañón de combustible 31 pasan por el cas  
quete 81 y el manguito de protección 41 termina en la  
T reductora 91. El conducto de aire 24 está conectado  
a la T reductora 91 para proporcionar comunicación con  
20 el pasaje anular 45 entre el manguito de protección 41  
y el cañón de combustible. El cañón de combustible 34  
pasa por la T reductora 91, a través del conjunto de  
válvula de bola u obturador 101 y del prensaestopas  
111, y está conectado a la tubería de combustible 25.

25 En el prensaestopas 111 está dispuesto un

412403

26



miembro con muesca 115 en el que se engancha el mango 116 en la posición de funcionamiento. Se apreciará que toda la estructura del conjunto de cañón de combustible 30 está suspendida de la cúpula de constricción 14 por el manguito de cierre hermético 51 y, en particular, por la pestaña 52 del manguito de cierre hermético, que se apoya sobre la superficie superior de la cúpula de constricción 14. Esta suspensión del conjunto de cañón de combustible 30 puede reconstruirse a través de la estructura del modo siguiente: El manguito de cierre hermético 51 está conectado a rosca al casquete 81, el casquete está soldado al manguito de protección 41 en 82, el manguito de protección está conectado a rosca a la T 91, que está conectada a través de la boquilla 94 al cuerpo 101 de la válvula, y el cuerpo de la válvula está conectado a través de miembros roscados 105 y 106 al prensaestopas 111. Se verá, pues, que cuando el mango 116 del cañón de combustible 34 está en la posición enganchada en el miembro con muesca 115, toda la estructura cuelga de la pestaña 52 del manguito de cierre hermético 51.

En el funcionamiento, el aceite combustible o el gas circula a través del conducto 25 y penetra en el pasaje de combustible 35 del cañón de combustible 34. Cuando se utiliza aceite combustible, se introdu-



412403

ce aire de inyección en la tubería de combustible para mejorar la dispersión del combustible. El combustible se mueve verticalmente hacia arriba en el pasaje 35 hasta los orificios 37, en cuyo punto es inyectado en el lecho fluidizado en general horizontalmente o en una dirección algo inclinada hacia abajo. El extremo cerrado 36 del cañón de combustible tiende a impedir la infiltración del material del lecho en el pasaje de combustible 35 cuando el reactor está parado o cuando, por cualquier otra razón, no se está suministrando combustible a través del pasaje de combustible 35. Al mismo tiempo está entrando aire a presión en los pasajes 55 y 45 a través de los conductos 23 y 24. En el pasaje 45 la velocidad del aire aumenta en la parte estrechada 46 del pasaje, expulsando de este modo con fuerza cualesquiera sólidos en partículas que puedan haberse infiltrado a lo largo de los lados del cañón de combustible 34. Se observará que si se permitiera la infiltración de sólidos en partículas a lo largo de los lados del cañón de combustible 34, el cañón de combustible quedaría agarrotado con mucha probabilidad en su posición, haciendo muy difícil retirar el cañón de combustible para la limpieza periódica que se precisa. El aire a presión que entra análogamente desde el conducto 24 en el pasaje 55 tiene la

412403

26 MAR 1964



función de refrigerar el conjunto de cañón de combustible.

El cañón de combustible 34 se retira fácilmente para limpiarlo desenganchando simplemente el ca  
5 ñón de combustible de su soporte y sacando el cañón  
de combustible a todo lo largo del manguito de protección 41. Se requiere limpiar el cañón de combustible  
de vez en cuando, ya que se produce un depósito de ma  
terial carbonizado en el paso de combustible 35 debido  
10 al hecho de que la unidad de punta 32 penetra en el  
lecho fluidizado, que está a una temperatura elevada.  
Se apreciará que el cañón de combustible será sacado  
a través de la válvula de bola u obturador 101. Cuando  
la punta del cañón de combustible 34 se separa de la  
15 válvula 101, el miembro de válvula 102 está cerrado  
para impedir que circule material caliente del lecho  
a través del manguito protector 41. Cuando el cañón de  
combustible 34 está completamente sacado del reactor,  
puede emprenderse la limpieza del paso de combustible  
20 35. Dado que el cañón de combustible está cerrado en  
el extremo 36 y que estos cañones de combustible son  
relativamente largos, por ejemplo de 2,4 metros o más,  
la limpieza del cañón de combustible presenta ciertas  
dificultades. Sin embargo, en la estructura de este in  
25 vento la unidad de punta 32 puede separarse en la jun



412403

ta 38 del cuerpo principal 33 del cañón de combustible. La longitud relativamente pequeña de la unidad de punta 32 hace que pueda limpiarse con facilidad. Aun cuando la forma preferida del cañón de combustible tiene un extremo cerrado y orificios de combustible transaxiales, en ciertas condiciones de funcionamiento puede ser deseable utilizar un cañón de combustible con un extremo abierto. Un cañón de combustible de esta clase puede sustituir fácilmente al cañón de combustible descrito con detalle en lo que antecede.

Quando el cañón de combustible 34 se ha de volver a instalar después de la limpieza, puede introducirse un chorro de aire a alta presión a través de la tubería 24 para expulsar el material en partículas acumulado en el manguito de protección 41, material que de otro modo ofrecería resistencia a la inserción del cañón de combustible.

En la descripción anterior se ha puesto cierto énfasis en reactores que utilizan una caja de viento caliente. Se comprenderá que los cañones de combustible de este invento son igualmente aplicables a reactores de lecho fluidizado que tengan cajas de viento frías. En ese caso, puede prescindirse del aislamiento adicional 61 en torno al manguito de protección en la caja de viento y, naturalmente, puede no requerirse

412403

26



una caja de viento aislada. El aire que circula por los pasos 45 y 55 realiza todavía una función de refrigeración, ya que la placa de constricción está caliente y tanto el cañón de combustible como el manguito de protección penetran en el lecho fluidizado caliente. La función de purga de las corrientes de aire en estos pasajes permanece inalterada.

Se ha descrito así un nuevo conjunto de cañón de combustible que es particularmente adecuado para reactores de lecho fluidizado que tienen diámetros grandes del lecho.

Aunque el presente invento se ha descrito en relación con realizaciones preferidas, ha de entenderse que puede recurrirse a modificaciones y variaciones sin apartarse del espíritu y alcance del invento, tal como comprenderán fácilmente los expertos en la materia. Se considera que estas modificaciones y variaciones están dentro del ámbito y alcance del invento y de las reivindicaciones adjuntas.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 5 de Septiembre de 1.972, bajo el Número 286.157, se goce a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

16.3.73

25



412403

- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una disposición de reactor de lecho fluidizado que tiene una placa de constricción para soportar un lecho fluidizado y una caja de viento por debajo de la placa de constricción, que comprende al menos un conjunto de cañón de combustible que se extiende enteramente a través de dicha caja de viento y dicha placa de constricción, estando dicho conjunto de cañón en aplicación de cierre hermético con dicha placa de constricción y colgando de la misma.

15 2ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada porque dicha caja de viento está provista de un soporte inferior, porque dicho conjunto de cañón de combustible comprende un cañón de combustible compuesto por un miembro tubular central que tiene un paso axial de combustible, un manguito de protección concéntricamente situado alrededor del cañón de combustible y espaciado del mismo de modo que se proporciona un primer pasaje anular

20

23.6.75

- 18 -



412403

alrededor de dicho cañón de combustible para acomodar un  
flujo de gas de purga, y un manguito de cierre hermético  
para aplicación con dicha placa de constricción y concén-  
tricamente situado alrededor del manguito de protección  
5 y espaciado del mismo de modo que se proporciona un se-  
gundo pasaje anular de gas alrededor del manguito de pro-  
tección, para acomodar un flujo de gas para fines de cie-  
rre hermético y de refrigeración, un prensaestopas alre-  
dedor de dicho manguito de cierre hermético para propor-  
10 cionar un cierre hermético entre el manguito de cierre y  
el soporte inferior, permitiendo al propio tiempo un mo-  
vimiento vertical y horizontal limitado del conjunto de  
cañón de combustible, medios por debajo de dicho soporte  
inferior para introducir gas de purga en dicho primer pa-  
15 saje anular, medios para introducir gas refrigerante en  
dicho segundo pasaje anular y medios para mantener un flu-  
jo de combustible a través del cañón de combustible.

3ª.- Una disposición según la reivindicación 2ª,  
en la que el miembro tubular central está cerrado por un  
20 extremo del mismo y se halla provisto de orificios de com-  
bustible transaxiales inmediatamente adyacentes a dicho  
extremo cerrado, y en el que una parte de punta de dicho  
miembro tubular que incluye dicho extremo cerrado puede  
separarse de dicho miembro tubular.

25 4ª.- Una disposición según la reivindicación 3ª,

23.6.75

412403

25



5 en la que la aplicación de cierre hermético de dicho manguito de cierre hermético con dicha placa de constricción es proporcionada por al menos una pestaña de dicho manguito de cierre hermético en contacto con dicha placa de constricción.

5ª.- Una disposición según la reivindicación 4ª, en la que el primer pasaje de gas anular del cañón de combustible está estrechado junto a la punta del mismo para proporcionar una velocidad mayor del gas.

10 6ª.- Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizada porque dicho soporte inferior está construido de material refractario y porque está previsto un aislamiento refractario alrededor de dicho manguito de cierre hermético.

15 7ª.- Una disposición de reactor de lecho fluidizado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 JUN. 1975

P.A.

Alberico de Elzaburo  
Por Poder  
*Alberico de Elzaburo*

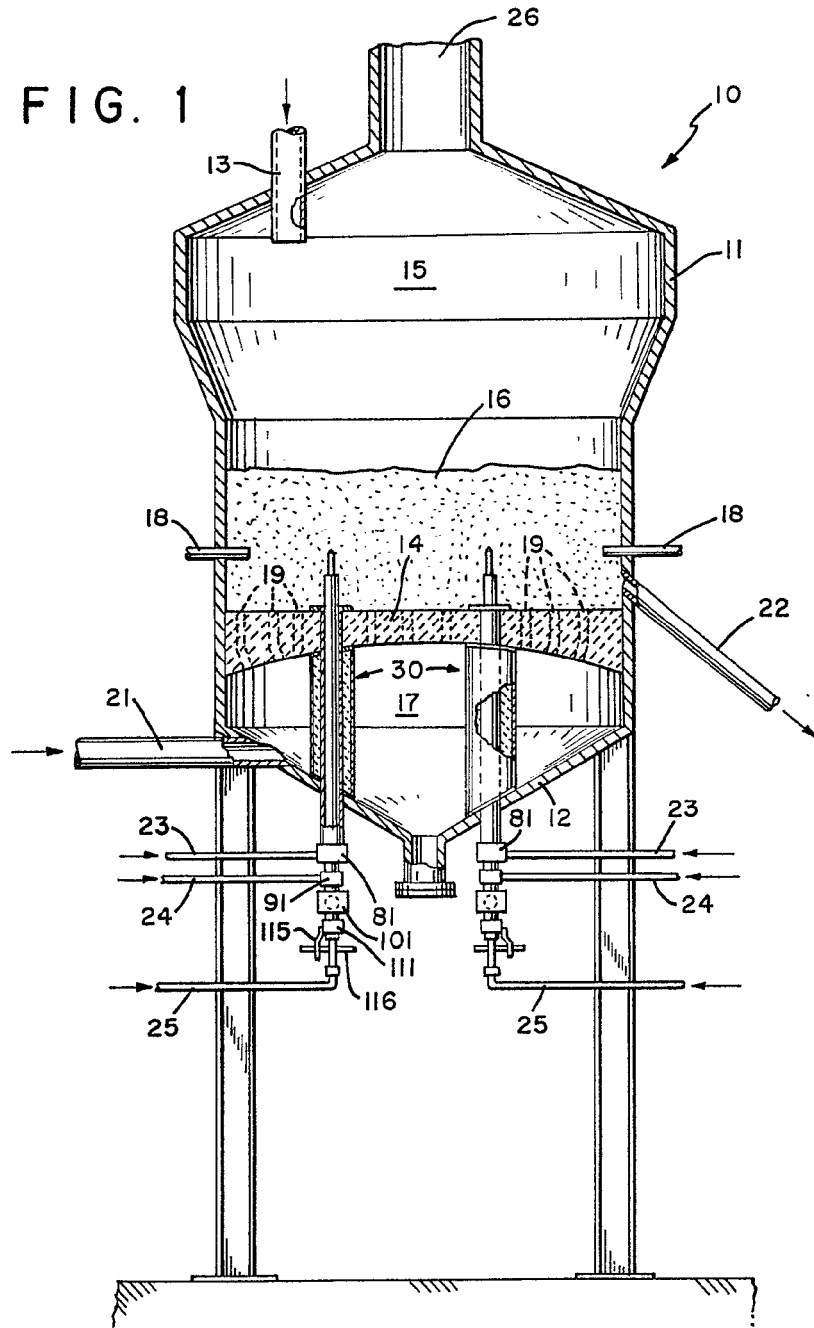
*[Signature]*  
AVS. 23.6.75

412403

26



FIG. 1



Alberto de Elizaburu  
Pat. 412403

412403 26

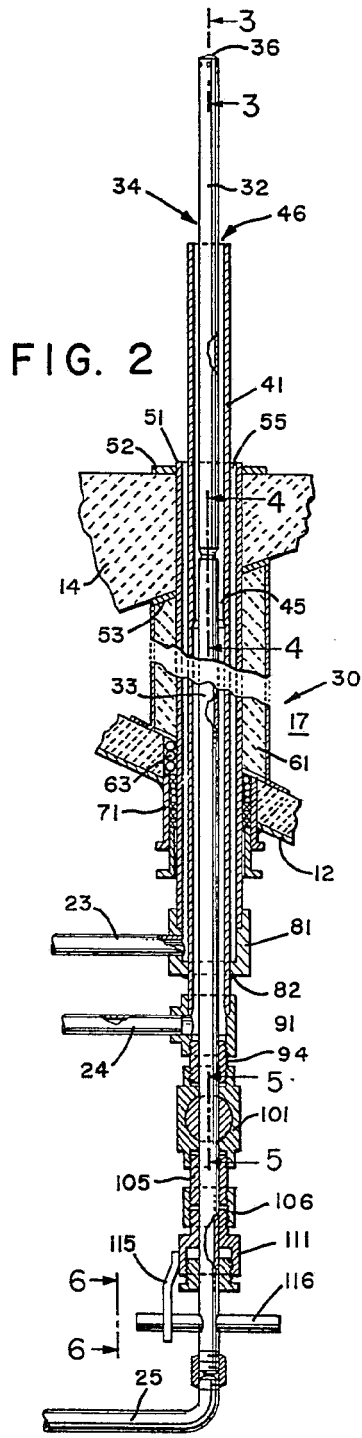


FIG. 2

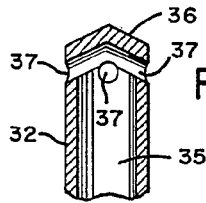


FIG. 3

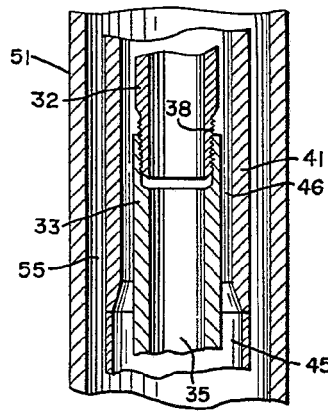


FIG. 4

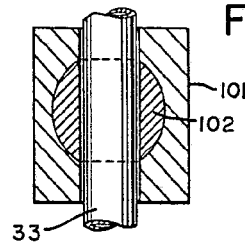


FIG. 5

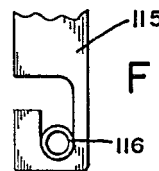


FIG. 6

Alfred G. Mizmore