

302069

P - 27.259

Sp-1567  
Rehecha I



302069

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

formulada el 14 de Julio de 1964, con el Nº 302.069

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DORR-OLIVER INCORPORATED, entidad norteamericana, establecida en 77 Havemeyer Lane, Stamford, Connecticut, Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO DE LECHO FLUIDIFICADO"

---

La presente invención se refiere, en general, a un método y aparato para poner en contacto partículas sólidas con gases en un lecho fluidificado y, más en particular, al uso de una construcción especial de placa de constricción para suministrar gas de fluidificación al lecho fluidificado del reactor.

Antes de la presente invención se han venido empleado muchos tipos variados de toberas en las placas de constricción, en un intento de distribuir el gas de fluidificación de forma uniforme por todo un lecho de sólidos fluidi-



ficados soportados por encima de las mismas. Estos dispositivos anteriormente conocidos tenían varias desventajas, tales como la tendencia a crear puntos o superficies sobrecalentados sobre y alrededor de las toberas, lo que tiene como resultado la aglomeración y/o fusión de los materiales manejados, conduciendo en algunos casos a la desfluidificación total del lecho fluidificado.

Otra desventaja de los dispositivos anteriormente conocidos era la tendencia de las partículas sólidas del lecho fluidificado a sedimentar en la tobera y, en algunos casos, obturar la tobera, interrumpiendo el sistema de flujo del gas de fluidificación a través de la placa de constricción.

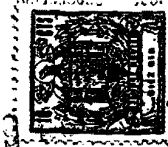
Por tanto, es un objeto de la presente invención suministrar una construcción de placa de constricción para un reactor de lecho fluidificado, la cual distribuye el gas de fluidificación uniformemente por toda el área del lecho fluidificado soportado por encima de la misma.

Un segundo objeto de la presente invención es suministrar una construcción de placa de constricción para un reactor de lecho fluidificado, la cual evita el paso de los sólidos hacia el interior de las toberas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una construcción de placa de constricción para un reactor de lecho fluidificado, cuya temperatura se mantiene más baja que la de placas de constricción comparables, para reducir la tendencia al desarrollo de puntos sobrecalentados, y permite el uso de temperaturas mayores del gas de fluidificación.

Todavía otro objeto de la presente invención es pro-

302069



porcionar una construcción de placa de constricción que desarrolla grandes velocidades del gas en la salida de la tobera, para evitar el cribado de las partículas sólidas hacia el interior de las toberas.

5 Un quinto objeto de la presente invención es proporcionar una construcción de placa de constricción que mantiene la temperatura de la placa de constricción muy por debajo de la temperatura de la cámara de viento caliente, y al mismo tiempo proporciona grandes velocidades del gas  
 10 en las salidas de la tobera para evitar el cribado de las partículas sólidas hacia el interior de las toberas, evitando así la aglomeración y/o fusión de las partículas sólidas fluidificadas y la posible desfluidificación del lecho fluidificado soportado por encima de la misma.

15 Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para usar un reactor de lecho fluidificado que elimina la creación de puntos sobrecalentados alrededor de las toberas de la placa de constricción, y evita el paso de partículas sólidas al interior de las toberas.  
 20 ras.

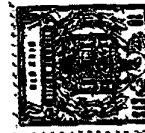
Otros objetos y ventajas de la presente invención serán claramente evidentes a medida que la Memoria descriptiva pasa a describir la presente invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

25 la fig. 1 es una vista en sección transversal de un reactor típico de lecho fluidizado que incluye la placa de constricción nueva y perfeccionada;

la fig. 2 es una vista aumentada en sección transversal tomada por la línea 3-3 de la fig. 3;

30 la fig. 3 es una vista parcial esquemática desde arri-

302067



ba de la disposición de distribución múltiple de aire para el enfriamiento por aire de las toberas, estando cortada una parte de las tazas de cerámica;

5 la fig. 4 es vista truncada en sección transversal que muestra en detalle la parte superior de las toberas que se muestran en las figs. 1 y 2;

la fig. 5 es una vista aumentada en sección transversal tomada por la línea 5-5 de la fig. 2; y

10 la fig. 6 es una vista aumentada que muestra la conexión del distribuidor múltiple de aire a las toberas.

Considerando ahora la fig. 1, se muestra un reactor 10 que comprende una sección cilíndrica 12 que tiene una pared exterior metálica 14 y forrada con un material refractario 16. El reactor tiene una parte superior 18 con un conducto de descarga de gas 20. En la parte inferior del reactor se dispone una cámara de vientos o sección cónica 22 que tiene un conducto para limpieza 24 provisto de válvula.

15 Situada en la parte inferior de la sección cilíndrica 12 y extendiéndose por toda su área transversal hay una placa de constricción que soporta a los sólidos, consistente en una sección en cúpula arqueada 26 que tiene una superficie superior 28 sustancialmente plana, construida de un material refractario adecuado. Dicha placa de constricción está provista de aberturas de admisión de gas 28, en las que se acoplan las toberas 30. La construcción de las toberas 30 se describirá más adelante.

25 Durante el funcionamiento se admite en la cámara de viento 22 el aire de fluidificación y/o gas de tratamiento, a través del conducto 34, provisto de la válvula 32, mientras 30 que las partículas sólidas, generalmente en estado finamente



dividido, se introducen en la sección cilíndrica<sup>2</sup> 42 por el conducto 36 y alimentador de tornillo 38, accionado por el motor 40. Los sólidos de alimentación que entran forman el lecho 42, cuyo nivel superior está controlado por la tubería de rebosamiento 44 y la válvula 46. Por encima del lecho 42 hay un espacio libre muerto 50. El lecho está fluidificado por el gas caliente que entra a través de las toberas 30 de la placa de constricción.

Si se necesita calor para la puesta en marcha, tal como para poner en marcha inicialmente una tostación de piritita, o para el funcionamiento continuado, se puede suministrar precalentando los gases, o por mecheros interiores, o por cualquier otro medio bien conocido, tal como quemando combustible en el mismo lecho.

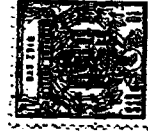
Antes de la presente invención, los reactores de lecho fluidificado del tipo anteriormente descrito estaban limitados en su uso debido a la limitación de la temperatura máxima del gas de fluidificación. Como se ha comentado anteriormente, si la temperatura del gas de fluidificación era demasiado alta se desarrollaban puntos sobrecalentados, especialmente alrededor de las toberas, provocando la aglomeración y/o fusión del material sólido, y en casos extremos provocando la desfluidificación del lecho. Al mismo tiempo, es necesario que la temperatura del gas de fluidificación de entrada sea mayor que las temperaturas medias deseadas en el lecho. En muchas operaciones de tostación y/o secado no se podía alcanzar la temperatura más eficaz deseada del lecho, puesto que la temperatura necesaria para el gas de fluidificación de entrada era tan elevada como para provocar numerosos puntos sobrecalentados inconvenientes. Por tanto, se



empleaba una temperatura de compromiso que tenía como resultado una eficacia disminuida del lecho fluidificado.

Considerando ahora más en particular las figs. 2 - 6, se muestra en detalle una nueva construcción de placa de constricción que no solo permite usar el gas de fluidificación a temperaturas más altas, sino que también evita el cribado de partículas sólidas hacia el interior de las toberas.

Las toberas 30 constan básicamente de un miembro de tubería interior 52 para que fluya a su través el gas de fluidificación, un miembro de tubería anular exterior 54 para el flujo de aire de enfriamiento, y un miembro de taza 56 montado sobre los miembros de tubería anular 54, para proporcionar un área de gran velocidad en la salida de la tobera. Preferiblemente el miembro de taza 56 es de cerámica, pero cae dentro del ámbito de la presente invención el uso de cualquier material deseado que tenga un coeficiente de conductividad térmica bajo. Entre el miembro de taza de cerámica 56 y el miembro de tubería 54 se dispone una junta anular 58 para permitir la expansión térmica diferencial. La tobera 30 está suspendida dentro de las aberturas 28 de la sección de cúpula arqueada 26 de la placa de constricción, mediante una brida anular 60 del miembro de tubería interior 52, que remata el fondo de la abertura aumentada 62 de la sección en cúpula de la placa de constricción. Se puede ver fácilmente que queda un espacio anular entre la pared de la abertura 28 y el miembro de tubería interior 52, de forma que la parte del miembro de tubería 52 que tiene dentro el gas de fluidificación más caliente no está en contacto directo con la sección en cúpula arqueada 26 de la pla-



ca de constricción, con objeto de reducir la transmisión de calor entre la placa de constricción y el gas de fluidificación caliente.

5 Un miembro de taza anular 64 está unido a la parte inferior del miembro de tubería interior 52 mediante el miembro de pasador 66 u otro medio adecuado, y está espaciado respecto a ella por los espaciadores 68 soldados o fijados de otra forma a la pared interior 70 del miembro de taza 64. El miembro de taza anular 64 proporciona una abertura anular restringida en el miembro de tubería interior 52 para el flujo del gas de fluidificación, con objeto de permitir que se acumule la presión del gas en la cámara de vientos 22, de tal forma que el gas de fluidificación se distribuirá por igual a cada una de las toberas 30. El miembro de taza anular 64 actúa también evitando que cualquier sólido que se introduzca por cribado hacia el interior de la tobera durante una interrupción brusca llegue a introducirse a la cámara de viento 22.

20 En la parte superior de la sección en cúpula arqueada 26 de la placa de constricción están situados una pluralidad de distribuidores múltiples de aire, para proporcionar un suministro de aire de enfriamiento para las toberas 30. Preferiblemente, cada distribuidor múltiple de aire está dividido en dos secciones 72 y 74. El número de tales secciones no está limitado a 2, puesto que, evidentemente, se pueden usar otros números de secciones dependiendo del tamaño del reactor, número deseado de toberas, etc. A través de la pared del reactor 10 se dispone un conducto de entrada de enfriamiento 76, para suministrar aire de enfriamiento al distribuidor múltiple de aire. Sobre la sección de distribuidor



múltiple de aire 72 y 74 está montado un conducto de entrada 76, con válvula, provisto de aberturas 78 para suministrar aire a las secciones del distribuidor múltiple de aire. Un conducto de entrada 76 tiene una transición en 80, para compensar el aire que se suministra al distribuidor múltiple de aire anular exterior. El aire de enfriamiento se suministra al interior del miembro de tubería exterior 54 a través de la abertura 82, por las secciones de tubería 84. La disposición determinada de las secciones de tubería 84 depende del diseño del reactor y distribuidor múltiple de aire, y no forma parte de la presente invención. Las toberas 30, secciones del distribuidor múltiple de aire 72 y 74 y conducto de entrada de aire 76 provisto de válvula se fijan en posición disponiendo alrededor de ellos ladrillo y/o cualquier otro tipo adecuado de material refractario 86, moldeable o no. Las toberas 30 están situadas de tal forma que mantienen la parte superior del miembro de taza de cerámica 56 aproximadamente a nivel con el material refractario 86. El miembro de brida 60 evita que el material refractario 86 fluya al interior de la cámara de vientos 22 cuando las toberas 30 se estén moldeando en su sitio.

Durante el funcionamiento el gas de fluidificación caliente fluye desde la cámara de vientos 22 al miembro de tubería interior 52. En el miembro de tubería exterior 54 se introduce gas de temperatura más baja que el gas de fluidificación caliente. El gas frío del miembro de tubería anular 54 rodea al gas de fluidificación caliente que sale del miembro de tubería interior 52 y forma una película de gas frío alrededor del mismo, a medida que los gases entran en el área de gran velocidad del miembro de taza de cerámica 56. La velo-



2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

cidad del gas en la taza de cerámica es mayor que la velocidad del gas en el lecho fluidificado 42, evitando así el cribado del material fluidificado hacia el interior de la tobera, pero permitiendo que el material basto sea cribado al interior de los miembros de taza de cerámica. Sin embargo, el material basto no tiene tendencia a adherirse a la tobera y, por tanto, es expulsado por el gas ascendente de gran velocidad antes de que obstruya la tobera. El aire de enfriamiento que rodea al gas de fluidificación caliente tiende a mantener la placa de constricción que lo rodea a una temperatura mucho más baja. Además, la situación de los distribuidores múltiples de aire, que suministran el aire de enfriamiento a las toberas, dentro de la placa de constricción tiene como resultado el conseguir una placa de constricción de temperatura mucho más baja, debido a la circulación del aire de enfriamiento a través de la misma. De hecho, la inserción del distribuidor múltiple de aire cerca de la superficie de la placa de constricción tiene como resultado una temperatura en la superficie de la placa de constricción que tiende a estar cerca de la temperatura del lecho fluidificado, eliminando así los puntos sobrecalentados sobre la superficie de la placa de constricción.

25  
26  
27  
28  
29  
30

Evidentemente, los solicitantes han suministrado un reactor de lecho fluidificado que no solo evita la obturación de las toberas debida al cribado del material, sino que también permite usar un gas de fluidificación a temperatura mucho más alta. De hecho, los solicitantes han descubierto que ya no son aplicables las limitaciones en la temperatura del gas de entrada caliente, y que la aglomeración y/o fusión de los materiales del lecho se elimina mediante control



adecuado de la temperatura y flujo del flujo de aire de enfriamiento, y las velocidades respectivas del aire de enfriamiento y gas de fluidificación a través de las toberas.

5 Aunque se ha descrito en detalle la forma de realización preferida de la presente invención, será evidente para las personas versadas en la materia que se pueden hacer muchos cambios sin salir del ámbito de la presente invención, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

10 Por ejemplo, aunque se ha expuesto una placa de constricción que tiene una superficie superior sustancialmente plana, se ha de entender, sin embargo, que la presente invención considera también el uso de una placa de constricción que tiene una superficie superior arqueada o en forma de cúpula.

15 Por tanto, se ha de entender que todo lo aquí expuesto, y tal como se muestra en los dibujos adjuntos, se ha de interpretar en sentido ilustrativo y no limitativo, puesto que el ámbito de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas más bien que por la descripción  
20 que las precede, y todos los cambios que caen dentro de las fronteras y límites de las reivindicaciones o equivalentes de las mismas se han de abarcar, por tanto, en dichas reivindicaciones.

25 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 15 de Julio de 1963, bajo el Nº 295.093, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

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

5  
10  
15  
20  
25

12. - Un aparato de lecho fluidificado que tiene una cámara, una placa de constricción en dicha cámara que tiene una pluralidad de aberturas en ella, una masa de partículas sólidas soportadas sobre dicha placa y medios para hacer pasar gas fluidificador a través de dichas aberturas, comprendiendo dichos medios: unos primeros medios de conducto en dichas aberturas en comunicación de flujo con un suministro de gas fluidificador, unos segundos medios de conducto en dichas aberturas que rodean una parte de dichos primeros medios de conducto y que forman una cámara anular entre ellos, medios de múltiple para el gas en dicha placa de constricción y adyacentes a la parte superior de la misma, medios que conectan dichos medios de múltiple para el gas a dicha cámara anular, medios que suministran un gas a dichos medios de múltiple para el gas a una temperatura inferior a la temperatura del gas fluidificador, un miembro de copa montado sobre dicha placa de constricción por encima de dichos primero y segundo medios de conducto y adyacente a ellos, y teniendo dichos miembros de copa un extremo superior abierto y un extremo inferior abierto más pequeño, estando dicho miembro de copa dispuesto con su extremo inferior en relación de flujo con dichos primero y segundo medios de conducto y recibiendo gas de ellos con lo que el flujo de gas desde dichos primeros medios de conducto y dichos segundos medios de con-



ducto crea un área de elevada velocidad en dicho miembro de  
copa que resiste al desplazamiento de los sólidos a dicho  
miembro de copa desde dicha masa de material sólido.

29. - Un aparato de acuerdo con el punto 1 en el que  
5 el extremo abierto superior de dicho miembro de copa está  
sustancialmente a nivel con la parte superior de dicha placa  
de constricción.

39. - Un aparato de acuerdo con el punto 2 en el que  
la pared de dicho miembro de copa tiene un bajo coeficiente  
10 de conductividad térmica.

49. - Un aparato de acuerdo con el punto 3, en el que  
dicho miembro de copa está montado sobre dicho segundo medio  
de conducto y dicho segundo medio de conducto sobresale sobre  
dichos primeros medios de conducto.

59. - Un aparato de acuerdo con el punto 4, en el que  
15 dicho miembro de copa es cerámico.

69. - Un aparato de lecho fluidificado que tiene una  
cámara, una placa de constricción en dicha cámara que tiene  
una pluralidad de aberturas en ella, una masa de partículas  
20 sólidas soportadas sobre dicha placa, y medios para hacer pa-  
sar gas fluidificador a través de dichas aberturas, compren-  
diendo dichos medios: unos primeros medios de conducto en  
dichas aberturas en comunicación de flujo con un suministro  
de gas fluidificador, suministrando dichos primeros medios  
de conducto dicho gas fluidificador a dicha masa de particu-  
25 las sólidas, y medios en dicha placa de constricción que su-  
ministran gas a una temperatura inferior a la de dicho gas  
fluidificador a dichos primeros medios de conducto para impe-  
dir la aglomeración de dichos sólidos.

79. - Un aparato de acuerdo con el punto 6, en el que  
30



7

unos segundos medios de conducto están dispuestos en aberturas que rodean una parte de dichos primeros medios de conducto y formando una cámara anular entre ellos, siendo suministrado dicho gas más frío a dicha cámara anular.

5

89. - Un aparato de acuerdo con el punto 7 en el que dichos medios que suministran gas frío a dicha cámara anular incluyen un múltiple de gas situado en dicha placa de constricción adyacente a la superficie superior de la misma en comunicación de flujo con un suministro de gas frío y en comunicación de entrada con dicha cámara anular.

10

90. - Un aparato de lecho fluidificado que tiene una cámara, una placa de constricción en dicha cámara que tiene una pluralidad de aberturas en ella, una masa de partículas sólidas soportadas sobre dicha placa, y medios para hacer pasar gas fluidificador a través de dichas aberturas, comprendiendo dichos medios: medios de conducto en dichas aberturas en comunicación de flujo con un suministro de gas fluidificador caliente, suministrando dichos medios de conducto dicho gas fluidificador a dicha masa de partículas sólidas, y medios de múltiple de gas en dicha placa de constricción adyacente a las superficies de la misma que suministran gas a temperatura inferior que la de dicho gas fluidificador a dichos medios de conducto para impedir la aglomeración de dichos sólidos y para enfriar la superficie superior de dicha placa de constricción.

15

20

25

30

101. - Un aparato de lecho fluidificado que tiene una cámara, una placa de constricción en dicha cámara que tiene una pluralidad de aberturas en ella, una masa de partículas sólidas soportadas sobre dicha placa, y medios para hacer pasar gas fluidificador a través de dichas aberturas,

302069



comprendiendo dichos medios: unos medios de conducto en dichas aberturas en comunicación de flujo con un suministro de gas fluidificador y que tienen un extremo superior abierto para suministrar dicho gas fluidificador a dicha masa de partículas sólidas, y medios de copa montados por encima y adyacentes a dicho extremo superior abierto de dichos medios de conducto, teniendo dichos medios de copa un extremo superior abierto en comunicación de flujo con dicha masa de sólidos y un extremo inferior abierto en comunicación de flujo con dicho gas fluidificador en dichos medios de conducto, con lo que dichos medios de copa proporcionan un área de elevada velocidad del gas que resiste al desplazamiento de sólidos a dichos primeros medios de conducto.

11º. - Un aparato de acuerdo con el punto 10, en el que dichos medios de copa están en dicha placa de constricción con su extremo superior abierto sustancialmente a nivel con dicha placa.

12º. - Un aparato de lecho fluidificado que tiene una cámara, una placa dispuesta sustancialmente en posición horizontal en dicha cámara y que tiene una pluralidad de aberturas en ella, una masa de sólidos finamente divididos soportada sobre dicha placa, y medios para hacer pasar gas fluidificador a través de dichas aberturas, comprendiendo dichos medios: unos primeros medios de conducto en dichas aberturas en comunicación de flujo con un suministro de gas fluidificador y que tienen un extremo superior abierto para suministrar dicho gas fluidificador a dicha masa de sólidos finamente dividida, medios en dicha placa dispuesta horizontalmente que suministran gas a temperatura inferior a la de dicho gas fluidificador a dichos primeros medios de conducto



5

10

para impedir la aglomeración de dichos sólidos finamente divididos, y medios de copa montados por encima y adyacentes a dicho extremo superior abierto de dichos primeros medios de conducto, teniendo dichos medios de copa un extremo superior abierto en comunicación de flujo con dicha masa de sólidos finamente divididos y un extremo inferior abierto en comunicación de flujo con dicho gas fluidificador y dicho gas refrigerador, con lo que dichos medios de copa proporcionan un área de elevada velocidad del gas que resiste al desplazamiento de los finos a dichos primeros medios de conducto.

15

132. - Un aparato de acuerdo con el punto 12 en el que unos segundos medios de conducto están situados en dichas aberturas que rodean una parte de dichos primeros medios de conducto y forman una cámara anular entre ellos, siendo suministrado dicho gas refrigerador a dicha cámara anular antes de la descarga a dichos medios de copa.

20

142. - Un aparato de acuerdo con el punto 12 en el que dichos medios de copa están en dicha placa horizontal con dicho extremo superior abierto de dichos medios de copa sustancialmente a nivel con la superficie superior de la misma.

25

152. - Un aparato de acuerdo con el punto 14, en el que la pared de dichos medios de copa tiene un bajo coeficiente de conductividad térmica.

162. - Un aparato de lecho fluidificado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede-

302069



de, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P. A.

29 FEB 1964

*[Handwritten signature]*

DG/

- 16 -

302069

*[Handwritten initials]*



FIG. 1

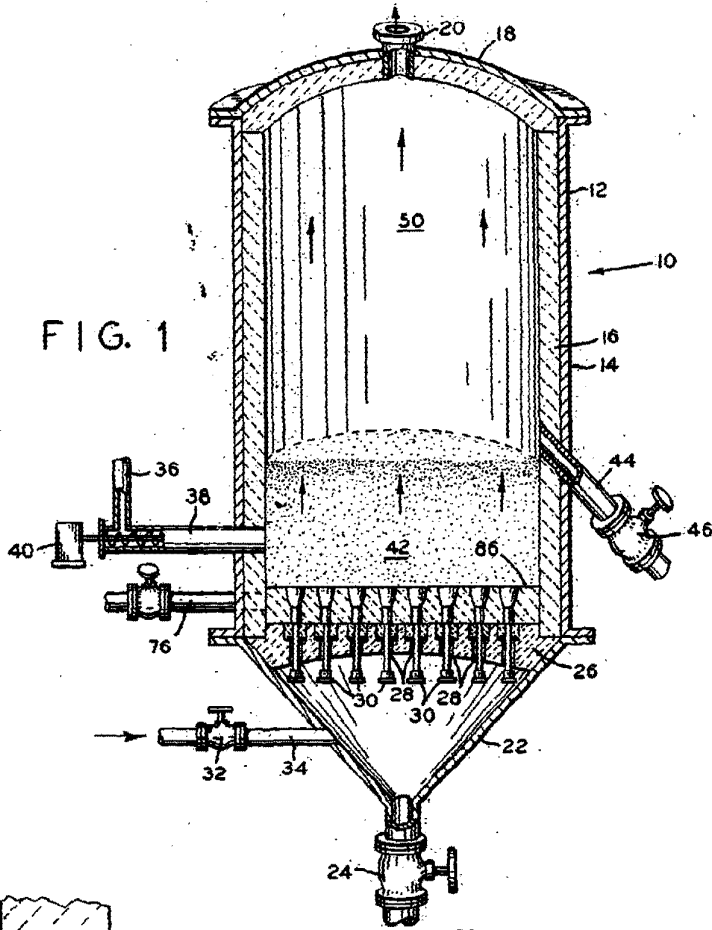
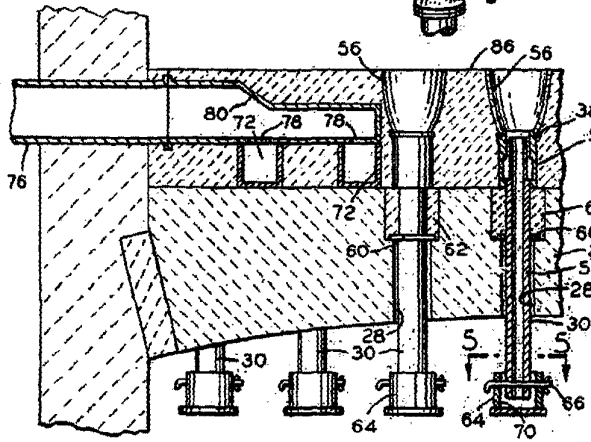


FIG. 2



302069

*Alford & Co. Inc.*  
*NEW YORK*

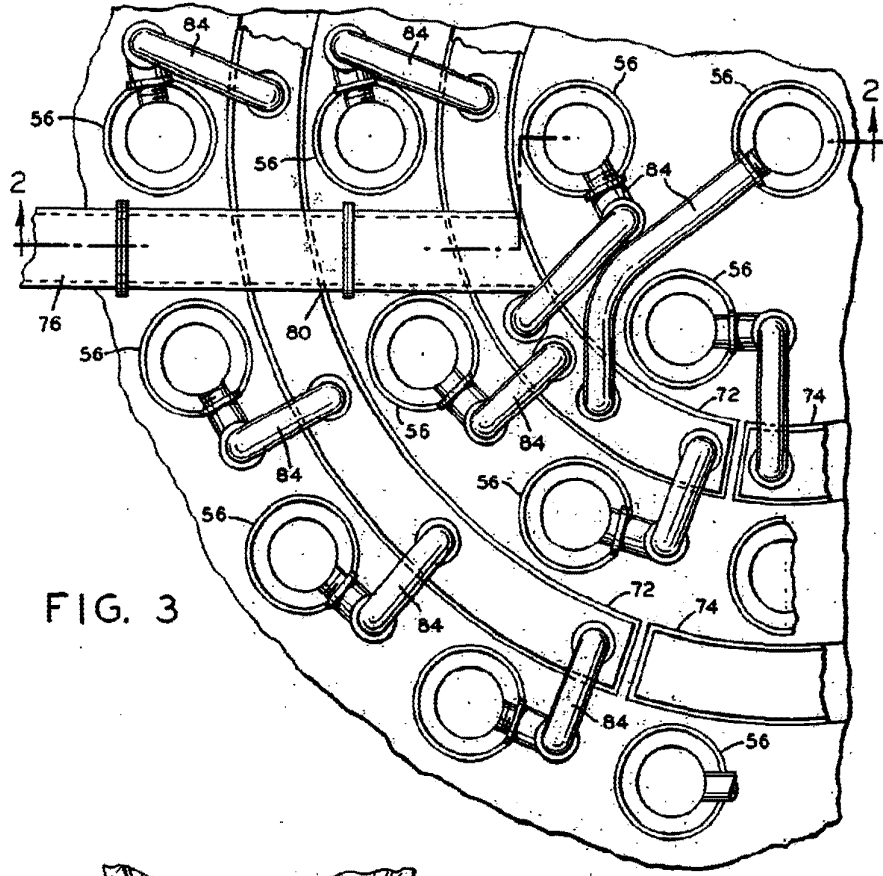


FIG. 3

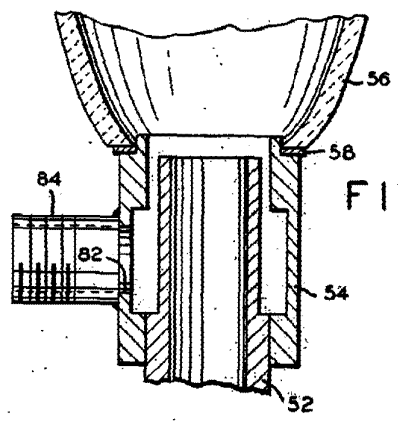


FIG. 4

302669

SPAIN

I/I/I DORR-OLIVER INCORPORATED

0 2 7 2 5 0

ESCALA VARIABLE

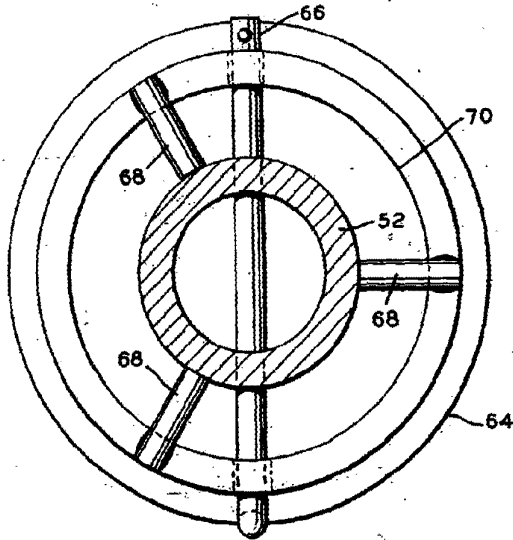


FIG. 5

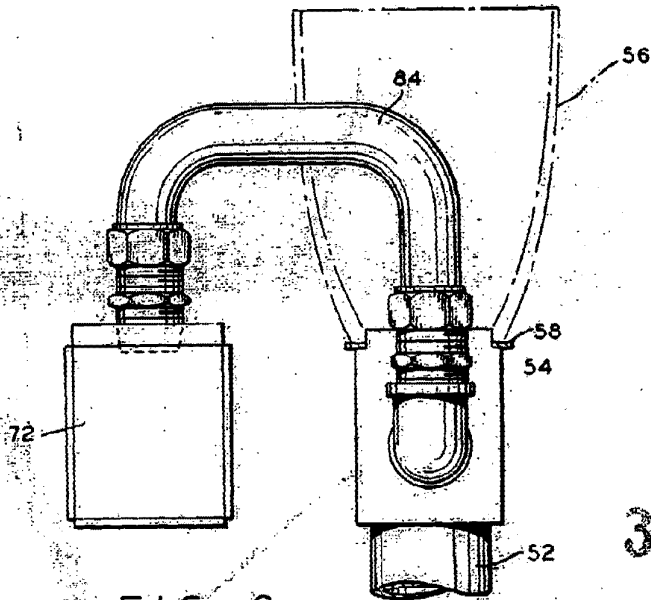


FIG. 6

302069

*W. L.*