

11 DIC. 1975

443410  
P.- 61.827

File: S1022.54

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de THE ANACONDA COMPANY

entidad norteamericana

Int. Cl. 2: BOLD

establecida en Time and Life Building, 1271 Avenue of  
the Americas, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos  
de América.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LIMPIAR UN LECHO SECO DE  
MATERIAL EN PARTICULAS"

## FUNDAMENTO DE LA INVENCION

### Campo de la Invención

5 Esta invención está dirigida a la limpieza de lechos filtrantes. Más particularmente, está relacionada con un procedimiento mejorado para limpiar una masa catalítica seca, tal como se utiliza en una instalación para ácido sulfúrico o similar.

### Descripción de la técnica anterior

10 Es una práctica usual en la fabricación de ácido sulfúrico separar impurezas, tales como polvo o similares, por filtrado de los gases que están implicados en la producción de ácido sulfúrico. Habitualmente, dichas impurezas son filtradas normalmente de los gases haciendo pasar a dichos gases a través de lechos catalíticos. Sin embargo, en un período de uso relativamente grande, el lecho catalítico utilizado para filtrar los gases puede resultar atascado con una acumulación de impurezas que han sido eliminadas por filtración. En este caso, tal acumulación evitará el funcionamiento eficaz del lecho catalítico y, por lo tanto, lo hará ineficaz para realizar su función prevista. Por lo tanto, se hace en consecuencia necesario limpiar apropiadamente

15

20

25

el lecho catalítico de tal manera que se haga de nuevo efectivo el lecho para filtrar las impurezas de los gases que están siendo tratados.

5                    Los métodos de la técnica anterior hasta ahora conocidos para limpiar el lecho catalizador requiere ordinariamente que la masa catalítica y una capa de material de agregado silíceo, que forma una parte del lecho catalítico, sean retiradas de la bandeja sobre la cual descansan normalmente. A continuación, el agregado que constituye la capa silícea y la masa catalítica se tamizan y después se cargan nuevamente en la bandeja para su uso posterior. En algunos casos, sin embargo, después de un uso extensivo, la masa catalítica y la capa silícea se sustituyen por materiales nuevos. Una solución en la técnica anterior ha sido retirar y tamizar a mano la masa catalítica y la capa silícea. Sin embargo, esta solución es engorrosa y costosa. Otra solución es utilizar un contratista de servicios catalíticos para retirar, tamizar y cargar de nuevo la masa catalítica, así como la capa silícea, otra vez en la bandeja. Aunque la utilización de un contratista de servicios ahorra un tiempo sustancial en comparación con la retirada manual, sin embargo, esta solución particular adolece también de inconve-

10

15

20

25

nientes similares, por cuanto que es también rela-  
tivamente engorrosa y cara. Tal solución, cuando se  
utiliza para un lecho catalítico de 27.368 litros,  
por ejemplo, requiere frecuentemente un equipo de  
5 ocho hombres para retirar y tamizar el material en  
partículas de la masa catalítica. Además, la pérdida  
de tiempo es de aproximadamente 70 horas.

Otro inconveniente asociado con dichos mé-  
todos anteriormente citados de la técnica anterior,  
10 para tamizar la masa o agregado catalítico, es que  
es bastante usual que se pierda al menos el 5% de  
la masa catalítica total por abrasión en el tamizado.  
Como se puede apreciar fácilmente, las soluciones  
típicas de la técnica anterior de limpiar lechos de  
15 filtrado catalítico de impurezas acumuladas es un  
procedimiento bastante engorroso y laborioso, y en  
el mismo se mantiene el lecho filtrante fuera de  
funcionamiento útil durante períodos de tiempo rela-  
tivamente largos. Por lo tanto, dichas técnicas co-  
20 nocidas son caras, especialmente cuando se conside-  
ra además la pérdida de tiempo en que se incurre de-  
bido a que el lecho catalítico se mantiene fuera de  
funcionamiento normal.

25 RESUMEN DE LA INVENCION

Brevemente expuesto, el presente invento está dirigido a un procedimiento mejorado para limpiar impurezas de lechos filtrantes secos, el cual supera las desventajas antes citadas mediante la creación de un proceso nuevo y mejorado por el cual se realiza dicho procedimiento de una manera relativamente menos engorrosa y cara.

En esencia, expuesto en lo que sigue, se describe un procedimiento de limpieza al vacío para limpiar impurezas acumuladas de lecho catalítico utilizado en una instalación para ácido sulfúrico o similar.

Este procedimiento utiliza un dispositivo de vacío, un tamiz que tiene formado en el mismo una pluralidad de aberturas de un tamaño menor que el del material en partículas que constituye la capa sílicea que cubre la masa catalítica, y un dispositivo de rastrillo que tiene una pluralidad de púas o dientes de rastrillo pendientes. El tamiz está dispuesto horizontalmente sobre la superficie superior de la capa sílicea para evitar que sea eliminado cualquier material en partículas al vacío. El dispositivo de vacío está dispuesto para moverse sustancialmente en toda la superficie del tamiz, de manera que se aspiren con ello las impurezas acumu-

ladas, tales como polvo y otras partículas similares, a través del tamiz. A la terminación de esta primera operación de vacío, se retira el tamiz de encima de la capa silícea. A continuación se acciona el dispositivo de rastrillo para que las púas asociadas al mismo pasen a través de la capa silícea y al menos de una parte superior del material en partículas de la masa catalítica. Dicho dispositivo de rastrillo es hecho avanzar en una primera dirección. La acción de rastrillado resultante es efectiva para romper las incrustaciones superficiales que se hayan podido formar y sirve también para proporcionar mayores exposición y acceso a las impurezas restantes acumuladas. Una vez más, el tamiz se sitúa apropiadamente sobre la capa silícea, y el dispositivo de vacío comienza a actuar sobre toda la superficie del tamiz para atraer así impurezas adicionales a través de las aberturas formadas en el tamiz. Al final de esta operación, se retira de nuevo el tamiz, de manera que se permita efectuar otra acción de rastrillado. Sin embargo, en esta acción particular de rastrillado el dispositivo de rastrillo con las púas a una profundidad similar, es accionado para desplazarse por la capa silícea y la masa catalítica en una segunda dirección, que

es en general transversal o normal a la primera dirección de recorrido del rastrillo. Dicha acción sirve para facilitar más la rotura de las incrustaciones y mejora adicionalmente el acceso y la exposición a cualesquiera impurezas restantes. A la terminación de esta operación últimamente mencionada de rastrillado, se coloca de nuevo el tamiz sobre la superficie superior de la capa silícea, y el dispositivo de vacío actúa de nuevo sustancialmente en toda la superficie de la misma para aspirar a través del tamiz impurezas adicionales acumuladas.

El anterior, así como otros objetos, características y ventajas de la presente invención, se desprenderán de la lectura de la descripción de una realización preferida de la presente invención, hecha de acuerdo con los principios de la misma, tomada en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales los mismos números de referencia indican estructuras similares en todas las diversas vistas:

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática en alzado lateral que ilustra un lecho filtrante catalítico, seco, que está siendo sometido a una de las

operaciones funcionales de limpieza realizadas de acuerdo con los principios de la presente invención;

5 La figura 2 es una vista esquemática en alzado extremo que ilustra el lecho filtrante catalítico mostrado en la figura 1, pero cuando está sometido a otra operación funcional realizada de acuerdo con los principios de la presente invención;

10 y La figura 3 es una vista esquemática en alzado extremo similar a la mostrada en la figura 2, pero ilustrando otra de las operaciones funcionales de limpieza realizadas de acuerdo con los principios de la presente invención.

15

#### DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

Haciendo referencia ahora a las figuras de los dibujos, se representa en ellas, en forma esquemática, un depósito o recipiente 10 que puede ser del tipo generalmente destinado a utilizar en una instalación para ácido sulfúrico. El depósito 10 está esencialmente definido por paredes de limitación 12 que definen un canal 14. Dicho depósito o recipiente 10 es de diseño y construcción conocidos y puede servir para permitir el paso a su tra-

20

25

vés de gases que hayan de ser tratados. Además, el depósito 10 soporta apropiadamente un lecho filtrante catalítico, seco, 16. Aunque la realización preferida de la presente invención se describirá para utilizar en relación con un lecho catalítico seco 16 que pueda ser utilizado en una instalación para ácido sulfúrico, se ha de entender, naturalmente, que los principios de la presente invención se pueden emplear apropiadamente para limpiar de manera eficaz lechos catalíticos secos usados en otras aplicaciones industriales.

Puesto que el lecho filtrante catalítico 16 se va a describir a continuación en relación con su uso en una instalación para ácido sulfúrico, dicho tipo de lecho está constituido ordinariamente por una masa catalítica 18, una capa 20 de material silíceo o similar y una bandeja 22.

La masa catalítica 18 está constituida, en la realización preferida, por un agregado de material en partículas que puede consistir esencialmente en gránulos o nódulos 24 de óxido de vanadio o similar. Los nódulos 24 están apropiadamente dispuestos sobre la bandeja 22. La capa 20 de material silíceo puede estar constituida por una pluralidad de piedrecitas de cuarzo 26 que definen una superficie supe-

rior 28 y que establecen contacto con y cubren sustancialmente toda la superficie de la masa catalítica 16. Se ha de hacer hincapié en relación con ello en que las profundidades o espesores de las respectivas capas silicia 20 y masa catalítica 18 son normales. La bandeja 22 está hecha de una forma usual y está unida apropiadamente al depósito 10 de una manera bien conocida. Unos pasos 23 están dimensionados para permitir el libre paso de los gases tratados, mientras sirven para impedir que los nódulos 24 pasen a su través.

Como se aprecia quizás mejor en la figura 1 y de acuerdo con los principios de la presente invención, un miembro de tamiz 30 relativamente plano, que tiene una pluralidad de aberturas 32 que pasan a su través, tiene una configuración destinada a cubrir sustancialmente todo el lecho catalítico 16 y asimismo se adapta, de preferencia, a la configuración interior del depósito 10. Dicho tamiz 30 está horizontalmente situado por encima de la superficie superior 28, para la finalidad que se describirá ahora. En una realización preferida, el tamiz 30 puede tener aberturas 32 que son en general de forma poligonal. Sin embargo, las aberturas 32 están apropiadamente dimensionadas para evitar

que el material en partículas, tal como los nódulos o gránulos de vanadio 24 y las piedrecitas de cuarzo 26, sean aspiradas a través del tamiz 30. Por el hecho de haber dispuesto el tamiz 30 sobre la superficie superior 28, el espesor de la capa silicia 20 permanecerá sustancialmente uniforme cuando se somete a la operación de vacío que se va a describir ahora. Aunque en la realización particular que se describe el tamiz 30 se muestra en contacto con la superficie superior 28, se debe hacer observar que la presente invención prevé que el tamiz pueda estar apropiadamente separado verticalmente con respecto a la superficie superior 28 sin apartarse del alcance de la presente invención, siempre que se aplique una fuerza de activación apropiada al hecho catalítico 16 de la manera que se aclarará después.

Haciendo referencia continuada a la figura 1, los medios de vacío 34 están mostrados como incluyendo una tubería flexible 36 y unos medios de movimiento de vacío 38. La tubería flexible 36 está conectada a los medios de movimiento 38 según se indica por las líneas de trazos. Los medios de vacío 34 de la presente invención pueden ser de una clase apropiada, utilizada en la industria para limpiar materiales de tipo industrial. La presente invención prevé que la

tubería flexible 36 sea hecha avanzar apropiadamente por los medios de movimiento de vacío 38 para vaciar sustancialmente toda la superficie del tamiz 30. De ese modo, la misma servirá, naturalmente, para aspirar a través de las aberturas 32 las impurezas acumuladas que pudieran haber atascado el lecho filtrante catalítico 16. Los medios de vacío 34, siempre que sean operados de acuerdo con la teoría y práctica de la presente invención, se utilizarán juntamente con el tamiz 30 interpuesto entre ellos y la superficie superior 28. Si dicho tamiz 30 no estuviera situado así, los gránulos de vanadio y las piedrecitas de cuarzo 26 serían aspirados al interior de la tubería flexible 36.

Haciendo referencia concretamente a la figura 2, tomada juntamente con la figura 3, los medios de rastrillado 40 pueden ser de cualquier tipo o construcción apropiados y se representan como incluyendo básicamente medios de movimiento de rastrillado 42, un par de brazos de soportes verticales 44, una barra de púas o dientes alargada 46, generalmente horizontal, y una pluralidad de púas o dientes individuales 47 que tienen partes de puntas 50. Los medios de movimiento de rastrillado 42 están apropiadamente conectados al par de brazos verticales 44 de manera que

muevan apropiadamente a estos últimos en diferentes trayectorias de movimiento, como se indicará más adecuadamente en la siguiente descripción del presente invento. Las púas o dientes 48 están, de  
5 una manera bien conocida, unidos a la barra de dientes 46, la cual está a su vez fijada a los brazos de soporte 44. Puesto que el procedimiento de la presente invención contempla el uso de cualquier tipo apropiado de dispositivo de rastrillado, tal como el  
10 tipo utilizado típicamente en el rastrillado de lechos filtrantes industriales, sólo se ha indicado anteriormente una descripción general del mismo. Cualesquiera medios de rastrillado 40 que se utilicen deben ser, sin embargo, capaces de mover los dientes 48 en al menos dos direcciones que formen sustancialmente ángulo recto entre sí.

Haciendo referencia continuada a la figura 2, se representa claramente que cada uno de los dientes individuales respectivos 48 está apropiadamente  
20 dispuesto en el lecho filtrante catalítico 16 de manera que las partes de punta 50 pasen a través de la capa silícea 20 y al menos una parte superior de la masa catalítica 18. A modo de ejemplo específico, se ha determinado que para una acción de rastrillado particularmente apropiada, los dientes 48 pueden penetrar  
25

en la superficie superior de la masa catalítica 18  
en una distancia de al menos 50 mm. Esta profundidad  
de penetración por parte de la pluralidad de dientes  
individuales 48 es suficiente para originar una agi-  
5 tación o removido apropiado cuando dichos dientes  
son movidos a lo largo de la longitud de las paredes  
de limitación 12. Sin embargo, se ha de entender que  
el ejemplo anterior se ha dado con un fin ilustrati-  
vo y no limitativo. Naturalmente, el tamiz 30 ha si-  
10 do apropiadamente retirado antes de la introducción  
y penetración de los dientes 48 en el lecho filtran-  
te catalítico 16, como antes se ha descrito. Como  
los dientes 48 se hacen avanzar apropiadamente a lo  
largo de una longitud sustancial del lecho catalíti-  
15 co 16, según se muestra en la figura 2, dicha acción  
de rastrillado es efectiva para proporcionar adecua-  
damente un proceso de agitación que sirva para sol-  
tar las partículas de impurezas acumuladas, tal co-  
mo suciedad y polvo, de la masa catalítica 18 y para  
20 facilitar la subsiguiente eliminación de las impure-  
zas así sueltas por los medios de vacío 34.

Para un adecuado entendimiento de la ope-  
ración de limpieza por vacío de la presente inven-  
ción, se hace referencia nuevamente a las figuras  
25 1 a 3, en las que las etapas preferidas del procedi-

miento para completar dicha operación, según se prevé mediante la presente invención, resultarán más claras.

5                   Concretamente, haciendo referencia a la figura 1, el tamiz 30 ha sido apropiadamente situado sobre la superficie superior 28. La tubería flexi-  
bles 36 está dispuesta verticalmente por encima del tamiz 30 y es accionada apropiadamente por unos me-  
10                   dios de movimiento de vacío 38 que se mueven sustan- cialmente sobre toda el área superficie del mismo. De dicha manera, la tubería flexibles 36 servirá para aspirar a través de las aberturas 32 impurezas tales como polvo y similares que se hayan acumulado en las piedrecitas de cuarzo 26 y en la masa catalí-  
15                   tica 18. A la terminación de esta etapa particular de acción de vacío, se levanta el tamiz 30 de la superficie superior 28 y, según se representa clara- mente en cualquiera de las figuras 2 y 3, los medios de rastrillado 40 han sido apropiadamente accionados  
20                   de manera que las partes de punta 50 de los dientes 48 se extienden a través de la capa 20 de material silíceo y dentro de al menos una parte superior de los gránulos de vanadio 24. Los medios de rastrilla- do 40 se moverán, siempre que sean accionados ade-  
25                   cuadamente, en una primera dirección a lo largo de la

extensión longitudinal del canal 14, según se muestra en la figura 2. Durante este movimiento, los dientes 48 actúan para romper las incrustaciones superficiales de polvo o suciedad y aflojan o sueltan las partículas acumuladas de polvo de los gránulos o nódulos de vanadio 24 y de las piedrecitas de cuarzo 26 por medio de un proceso de agitación. Por lo tanto, las impurezas de polvo sueltas pueden ser subsiguientemente más fácilmente atraídas a través del tamiz 30 por los medios de vacío 34. Adicionalmente, dicha acción de rastrillado sirve para proporcionar un mayor acceso desde la superficie superior 28 a las impurezas acumuladas, con lo cual también se hace posible una limpieza más eficaz durante las subsiguientes operaciones de acción de vacío.

La siguiente secuencia de etapas en la operación de limpieza de la presente invención es colocar de nuevo el tamiz 30 sobre la superficie superior 28 y después volver a hacer el vacío en el lecho filtrante catalítico 16 con los medios de vacío 34, de una manera similar a la anteriormente descrita, para aspirar con ello cantidades adicionales de impurezas acumuladas a través del tamiz 30. Los medios de rastrillado 40 se disponen de nuevo con relación al lecho filtrante catalítico 16 como antes,

de manera que las partes de punta 50 se extienden o pasan a través de la capa 22 y de al menos una parte superior de la masa catalítica 18. Naturalmente, se debe comprobar que el tamiz 30 ha sido  
5 apropiadamente retirado antes de esta segunda operación de rastrillado. En esta etapa particular, los medios de rastrillado 40 son accionados de manera que los dientes 48 se muevan en una segunda dirección, como se muestra en la figura 3, que es  
10 transversal a la primera dirección. Dicha etapa de rastrillado actúa para agitar mejor la capa 20 de material silíceo y la masa catalítica 18, de manera que se rompan más las incrustaciones superficiales soltando las impurezas, y proporciona un mayor acceso para los medios de vacío 34, para aspirar subsiguientemente las impurezas acumuladas.  
15 Efectuando este segundo rastrillado sustancialmente en ángulo recto con respecto a la primera dirección de movimiento de rastrillado, la operación de rastrillado sirve además para nivelar el lecho. Al  
20 final de la segunda etapa de rastrillado antes citada, se coloca de nuevo apropiadamente el tamiz 30 sobre la superficie superior 28, y los medios de vacío 34, con la tubería flexible 36, son reactivados para poner nuevamente en vacío el lecho catalí-  
25

tico filtrante 16, aspirando con ello todavía más cantidades de polvo a través del tamiz 30.

Aunque solamente se han descrito dos etapas de vacío y de rastrillado, se ha de hacer observar que tales etapas se pueden repetir cualquier número apropiado de veces sin apartarse de los principios de la presente invención. Adicionalmente, aunque el tamiz 30 fue situado sobre la superficie 28 durante las etapas de vacío y retirado de la misma de manera que se permitiera el rastrillado, la presente invención también contempla que el tamiz pueda estar separado verticalmente con respecto a la superficie superior y que entonces tenga dientes o púas interpuestas entre la superficie superior 28 y el tamiz 30 para realizar la operación de rastrillado.

A modo de ejemplo específico, se ha determinado que, utilizando el procedimiento según se ha descrito anteriormente en un lecho catalítico tal como del tipo utilizado en una instalación para ácido sulfúrico y que tenga unas dimensiones de 27.368 litros, no se experimentó pérdida de masa catalítica debido a la abrasión de tamizado, requiriéndose aproximadamente la mitad del número de hombres en cada equipo para retirar y tamizar

la masa catalítica, en comparación con el número  
utilizado por un contratista de servicios, requiriéndose significativamente menos consumo de tiempo en comparación con el tiempo típico que necesita un contratista de servicios para realizar dicho trabajo y eliminándose los gastos del contratista de servicios. En consecuencia, se ahorraron más de 400 hombres/hora de costes de trabajo. Además, el lecho catalítico es capaz de ser puesto en funcionamiento más pronto.

Como se cree que se desprende fácilmente de la descripción precedente del funcionamiento y de ejemplos concretos de tales procedimientos, la limpieza de los lechos filtrantes catalíticos, secos, se puede realizar, de acuerdo con la presente invención, de una manera relativamente simple, continua y, sin embargo, eficaz y económica.

Aunque la invención ha sido descrita en relación con la realización preferida, no se pretende limitar la invención a la forma particular indicada anteriormente, sino que, por el contrario, se pretende cubrir modificaciones alternativas y equivalentes tales que puedan ser incluidas dentro del espíritu y alcance de la invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 12 de Diciembre de 1.974, bajo el Número 535.032, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

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:

20

1ª.- Un procedimiento para limpiar un lecho seco de material en partículas que forma un lecho filtrante o lecho catalítico, que comprende la operación de someter a dicho lecho a un vacío para aspirar o atraer del mismo impurezas finamente divididas, caracterizado porque un tamiz está dispuesto

25

en general horizontalmente sobre la superficie superior del lecho, el lecho es entonces sometido a una primera limpieza al vacío moviendo un dispositivo de vacío sobre el área superficial del tamiz para aspirar polvo y otras impurezas desde el lecho a través del tamiz, se retira entonces el tamiz de sobre la superficie del lecho y se rastrilla el material en partículas del lecho para soltar las partículas del mismo, después se coloca nuevamente el tamiz sobre el lecho y se somete el lecho a una segunda limpieza al vacío moviendo de nuevo el dispositivo de vacío sobre la superficie del tamiz para aspirar más impurezas de polvo a través del tamiz.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el tamiz está dispuesto directamente sobre la superficie superior del lecho.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el tamiz está dispuesto horizontalmente con respecto a la superficie superior del lecho y separado verticalmente por encima de la misma.

4ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material en partículas del lecho se rastrilla

antes de la primera colocación del tamiz sobre el lecho.

5 5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el lecho es rastreado en una primera dirección antes de la primera limpieza bajo vacío y es rastreado en una segunda dirección sustancialmente transversal o perpendicular a la primera dirección antes de la segunda limpieza al vacío.

10 6ª.- Un procedimiento para limpiar un lecho seco de material en partículas.

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.

15 Esta memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara.

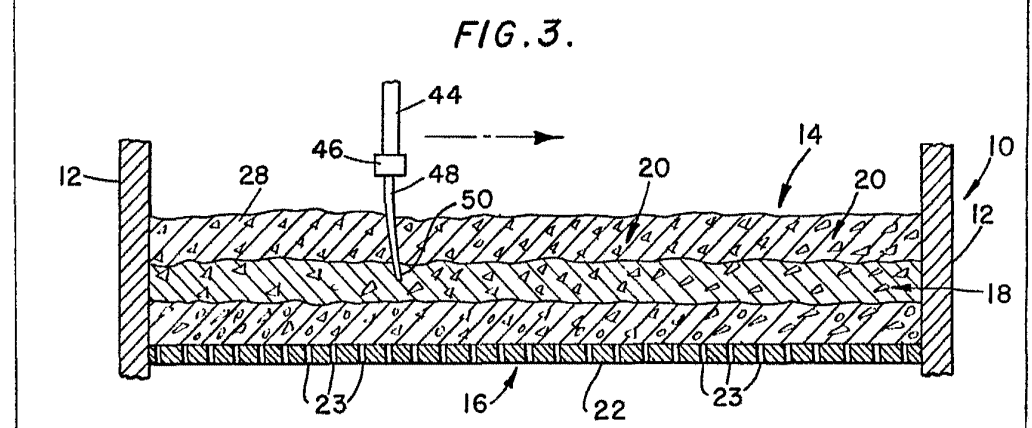
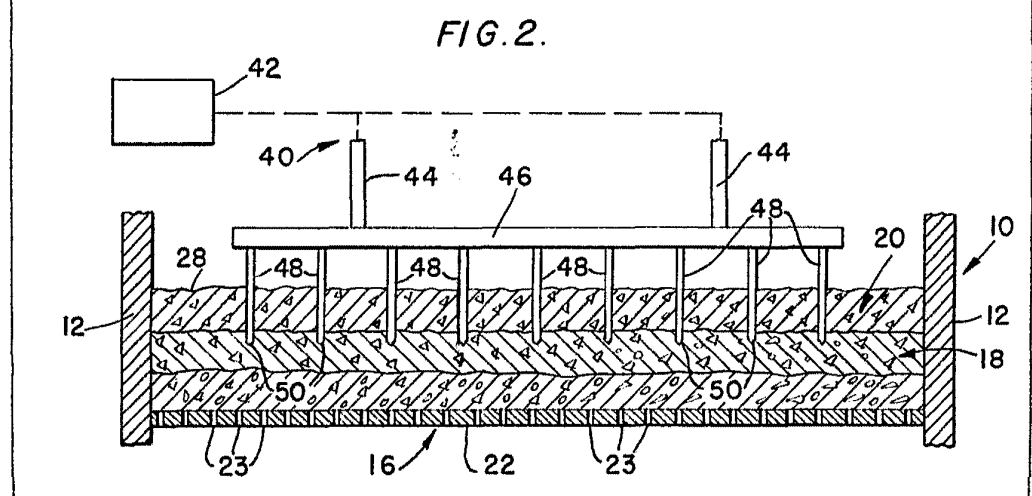
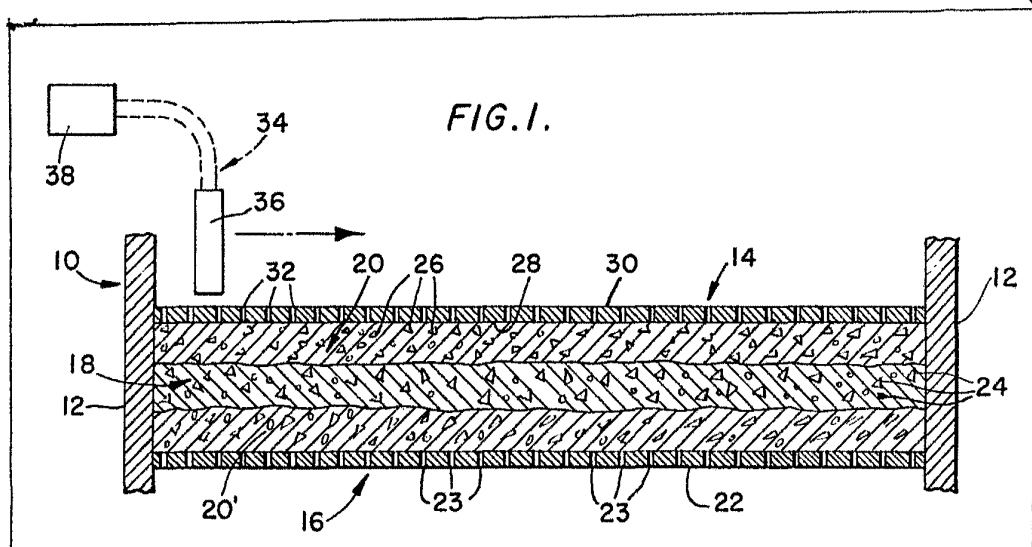
Madrid,

11 DIC. 1975

P.A.

Alberto de Elizalde  
Por Poder

6.12.75/RTA.-



Alberto de *Alvarez*  
Inventor.