

436486

14 MAYO 1975

P.- 60.183

Case: 1625

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clase: C07B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

entidad norteamericana

establecida en Ten UOP Plaza-Algonquin & Mt. Prospect Roads,
Des Plaines, Illinois, Estados Unidos de América.

por: "UNA CAMARA DE REACCION DE ALCOHILACION"

(Clase Internacional C07B)

CONCEDIDA

26 JUL 1976

El campo de la técnica a la que se refiere esta invención es el del tratamiento de los hidrocarburos. En particular, esta invención se refiere a un aparato para la puesta en contacto de los reactivos útil para alcoholación en fase líquida utilizando ácido fluorhídrico como catalizador.

Técnica Anterior

La eficiencia en la utilización del petróleo como fuente de energía se ha hecho recientemente mucho más importante, debido principalmente a las restricciones en los suministros originadas en los países exportadores de petróleo. Una contribución a la utilización más eficiente puede hacerse en el procedimiento de alcoholación proporcionando una mayor calidad del producto mediante un aparato mejorado para la puesta en contacto de los reactivos.

La ventaja en la utilización de boquillas de pulverización para crear dispersiones finas de gotitas de los reactivos pulverizadas hacia el interior de una fase de catalizador móvil es bien conocida en la técnica. Como ejemplos de diseños de este tipo pueden citarse las Patentes de los EE.UU. 3.560.587; 3.607.970 y 3.707.580. Estas referencias, sin embargo, no describen el beneficio que puede lograrse por el empleo de una cámara de reacción que proporciona una dispersión mejorada y prolongada de los reactivos hidrocarburos en el catalizador de alcoholación. La presen-

te invención mejora la calidad del producto proporcionando una tal cámara de reacción.

OBJETOS Y REALIZACIONES

5 Es un objeto de esta invención proporcionar un método para mejorar el producto de un procedimiento de alcoholación catalizada por ácido. Otro objeto de esta invención es proporcionar un nuevo aparato de alcoholación para el contacto mejorado de reactivos y catalizador en un
10 procedimiento de alcoholación catalizada por ácido.

 En una realización, la presente invención proporciona una cámara de reacción de alcoholación catalizada por ácido que comprende en combinación: (a) un recipiente alargado dispuesto verticalmente que tiene medios internos
15 de eliminación de calor; (b) una abertura de entrada de ácido en el fondo de dicho recipiente y una abertura de salida del producto de la reacción en el extremo superior de dicho recipiente; (c) una pluralidad de aberturas de entrada de corrientes de reactivos dispuestas a lo largo de
20 dicho recipiente entre dicha abertura de entrada de ácido y dicha abertura de salida del producto de la reacción; (d) una pluralidad de medios de desviación dispuestos en dicho recipiente perpendicularmente al eje longitudinal del mismo; y, (e) una pluralidad de montajes de inyección de
25 reactivos, dispuestos en el interior de dicho recipiente,

5 cada uno de los cuales comunica con dicho recipiente a través de una de dichas aberturas de entrada de corrientes de reactivos; caracterizándose además dicha cámara de reacción por el hecho de que cada uno de dichos montajes de inyección de reactivos tiene una multiplicidad de boquillas de pulverización.

RESUMEN BREVE DE LA INVENCION

10 La presente invención implica una cámara de reacción que proporciona un contacto prolongado y mejorado entre los reactivos hidrocarburos y el catalizador en un procedimiento de alcoholación catalizado por ácido. La cámara de reacción puede comprender una cámara alargada dis-
15 puesta verticalmente que tiene en el extremo inferior una entrada de ácido y, en el extremo superior, una salida del producto de la reacción. La cámara tiene medios de intercambio de calor dispuestos interiormente para la eliminación del calor de la reacción exotérmica, y dispuestos entre la entrada y la salida se hallan una pluralidad de
20 medios de desviación y medios de entrada de reactivos. Estos medios de entrada de reactivos comprenden montajes de boquillas de pulverización. El ácido fluye hacia arriba en un recorrido a modo de serpentina a través de la cámara, y los reactivos se introducen en diversos puntos en
25 la corriente de ácido desde todos y cada uno de los medios

de entrada a través de sus boquillas. Cada boquilla emite pulverización en una dirección descendente. Las pulverizaciones de hidrocarburos crean una dispersión fina de la fase de hidrocarburo y la fase de ácido. El movimiento ascendente de la dispersión y la yuxtaposición de los medios de desviación y los medios de entrada de reactivos retardan la separación de las fases, prolongándose y mejorándose de este modo el contacto entre ácido y reactivos. Se obtienen calidades de producto mejoradas en virtud del contacto prolongado y mejorado entre catalizador y reactivos.

DESCRIPCION BREVE DEL DIBUJO

En el dibujo adjunto se describe una realización preferida de la presente invención. Este dibujo no tiene la intención de limitar indebidamente el alcance de las reivindicaciones que acompañan a la presente invención, sino que se presenta como guía para la comprensión de la invención.

La FIGURA 1 es una vista en alzado de una cámara de reacción constituida por el recipiente 1, que tiene una sección extrema 15.

El recipiente 1 se representa como un cilindro cerrado, alargado, y dispuesto verticalmente. El medio de enfriamiento entra en la sección extrema 15 por el conduc-

to 2 y, viéndose limitado por el tabique de desviación 17, pasa a través de los medios de intercambio de calor 16 y sale de la sección extrema 15 por el conducto 3. Los medios de intercambio de calor 16 se representan esquemáticamente y pueden comprender una pluralidad de tubos o serpentines dispuestos en el interior de la cámara de reacción. Un medio de enfriamiento tal como agua se introduce en el conducto 2 a un caudal suficiente para mantener una temperatura predeterminada en el interior de la cámara de reacción. Una fase de catalizador ácido entra en el recipiente 1 por el conducto 9 y, al ser desviada por los medios de desviación 10, pasa en recorrido ondulado a través de la cámara de reacción 1, saliendo por el conducto 8. Los medios de desviación 10 se representan dispuestos en el interior del recipiente 1 en planos perpendiculares al eje longitudinal de la cámara de reacción. Los medios de desviación están separados de un modo sustancialmente uniforme entre la entrada 9 del catalizador y la salida 8 del producto de la reacción, y tienen aberturas en forma de segmento circular en lados alternados de la cámara de reacción 1 tales que el flujo de la fase de catalizador en su interior se desvíe de un lado al otro a modo de serpentina antes mencionado. Los reactivos que llegan por el conducto 20 pasan a los conductos 4, 5, 6 y 7, desde los cuales entran a través de las aberturas de entrada 19 de las corrientes de reactivos pa-

sando a los montajes de inyección de reactivos 14, 13, 12 y 11, respectivamente. Los reactivos son pulverizados en el seno de la fase del catalizador ácido mediante boquillas de pulverización dispuestas en los montajes de inyección de reactivos. Las boquillas de pulverización producen una dispersión fina de los reactivos en el seno de la fase de catalizador. Después de ello, los reactivos y los productos de la reacción son arrastrados con el flujo de la fase de catalizador y salen del recipiente 1 por el conducto 8.

10

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

En los procedimientos de alcoholación adecuados para el empleo de la presente invención, los reactivos se combinan idealmente para producir, como producto principal, un hidrocarburo de contenido de átomos de carbono igual a la suma de los átomos de carbono de la olefina y del reactivo susceptible de alcoholación, conocido corrientemente como producto mono-alcoholado. Un reactivo adecuado susceptible de alcoholación puede ser un hidrocarburo parafínico que tenga un átomo de carbono terciario tal como isobutano u homólogos superiores del isobutano, tales como 2-metilbutano, 2-metilpentano, etc. Otros reactivos útiles susceptibles de alcoholación incluyen benceno, tolueno, xileno, naftenos, fenoles, cresoles, aminas y análogos.

15

20

25

Los reactivos olefínicos que pueden utilizarse

adecuadamente en la presente invención incluyen hidrocarburos olefínicos $C_3 - C_{20}$, haluros de alcoholo, alcoholes, sulfatos de alcoholo, fosfatos de alcoholo, etc. Son preferibles las mono-olefinas, tales como propeno y butenos.

5

La alcoholación del reactivo parafínico con la olefina se efectúa en presencia de un catalizador ácido. Catalizadores adecuados incluyen haluros de hidrógeno, ácidos minerales tales como ácido fosfórico, haluros metálicos del tipo Friedel-Crafts tales como cloruro de aluminio, fluoruro de boro, etc. Un catalizador preferido de fluoruro de hidrógeno contiene aproximadamente 70%-90% de fluoruro de hidrógeno, material orgánico y menos de 2% de agua.

10

15

Las condiciones de la reacción de alcoholación, que deben mantenerse en el interior de la cámara de reacción de la presente invención, incluyen una temperatura comprendida entre aproximadamente $-18^{\circ}C$ y aproximadamente $66^{\circ}C$ y una presión comprendida entre aproximadamente 1 atmósfera y aproximadamente 40 atmósferas. La temperatura de la reacción es una de las variables más importantes, dado que la misma ejerce una influencia importante sobre la calidad del producto alcoholado. Un intervalo preferido de temperatura es el comprendido entre aproximadamente

20

25

$27^{\circ}C$ y aproximadamente $36^{\circ}C$. La presión no es una variable

importante con respecto a la calidad del producto, con tal que aquélla sea suficiente para mantener la totalidad de los hidrocarburos y el catalizador ácido en el estado líquido. La proporción volumétrica de catalizador ácido a hidrocarburos en el interior de la cámara de reacción se mantiene dentro del intervalo de 0,5:1 a 2:1. En un punto situado por debajo de 0,5:1 la eficiencia del procedimiento disminuye por muchas razones, entre las cuales se encuentran la aparición de reacciones indeseables, y el no completamiento de las reacciones deseables. Parece no producirse mejora alguna en el rendimiento de producto alcoholado o en la calidad del mismo al aumentar esta proporción por encima de 2:1. Es deseable mantener una proporción alta de la concentración molar de isoparafina o aromático presente a la concentración molar de olefina presente con objeto de obtener un producto mono-alcoholado de alta calidad. Un intervalo amplio de esta proporción está comprendido entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 22:1, estando comprendido un intervalo de operación preferido entre aproximadamente 8:1 y aproximadamente 16:1.

La esencia de la presente invención implica la manera en que los reactivos se ponen en contacto con el catalizador ácido. Es bien sabido en la técnica que se requiere un contacto íntimo entre las fases de ácido y de hidrocarburo para obtener un producto alcoholado de alta

calidad. En las instalaciones modernas, este contacto se proporciona generalmente dispersando el hidrocarburo en la fase ácida utilizando boquillas de pulverización. La dispersión resultante es inherentemente inestable debido a la inmiscibilidad de las fases de ácido y de hidrocarburo y debido a sus densidades diferentes. Esto presenta un problema, porque es deseable que las fases permanezcan dispersadas durante su paso a través de la cámara de reacción de alcoholación.

La aparición de cámaras de reacción horizontales que tienen puntos de inyección múltiples del hidrocarburo en el ácido representó un avance importante en la tecnología de la dispersión de alcoholación. Sin embargo, en una cámara de reacción horizontal la fase más ligera tiende a desplazarse hacia arriba y se acumula en la parte superior a medida que la misma pasa a través de la cámara. Esto da como resultado aglomeraciones de la fase más ligera en el extremo superior de la cámara y de la fase más pesada en el fondo de la cámara. Estas aglomeraciones se desplazan luego a través de la cámara horizontal con escasa redispersión efectiva. Se ha encontrado que se logra una mejora muy importante en la dispersión como resultado de la orientación de la cámara de reacción de tal modo que la dirección de movimiento de la dispersión sea la misma que la dirección de movimiento de la fa-

se más ligera en el seno de la dispersión. La fase más ligera tiende a desplazarse hacia arriba en virtud de su densidad más baja. Si la cámara de reacción se diseña de tal modo que el movimiento de la dispersión sea también hacia arriba, se produce menos separación de fases, dado que la fase más pesada tiende a acompañar a la fase más ligera en un movimiento hacia arriba. La retardación de la separación de fases prolonga la vida de la dispersión y, por tanto, proporciona un contacto mejorado entre las dos fases.

La cámara de reacción de la presente invención mejora la calidad del producto alcoholado sobre los dispositivos de reacción de alcoholación de la técnica anterior al proporcionar una mejor dispersión ácido-hidrocarburo en dicha reacción. La mejor dispersión hace que mejore la función de disipación del calor de la fase de ácido, mejora la uniformidad de la proporción de ácido a hidrocarburo a través de la cámara de reacción y reduce el contenido de fluoruro del producto alcoholado. La fase de ácido actúa como disipador del calor al absorber el calor desprendido por las reacciones de alcoholación exotérmicas. La mejor dispersión hace que aumente el área efectiva disponible para la transmisión de este calor y evita la aparición de "manchas calientes" en el interior de la cámara de reacción, las cuales podrían promover reacciones

indeseables y la obtención de sub-productos indeseables. Tales sub-productos permanecen en el producto alcoholado y reducen la calidad del mismo. La mejor dispersión hace que mejore la uniformidad de la proporción de ácido a hidrocarburo a través del reactor al reducir las aglomeraciones de las fases individuales. El contenido de fluoruro del producto alcoholado se reduce cuando se mejora el contacto entre el ácido y los hidrocarburos que han reaccionado parcialmente, y esto se consigue por una prolongación de la vida de la dispersión ácido-hidrocarburo.

Haciendo ahora referencia al dibujo adjunto, la FIGURA 1 muestra una realización de la presente invención en la que los medios de desviación 10 proporcionan cambios en la dirección de una dispersión ácido-hidrocarburo a medida que ésta fluye desde el fondo a la parte superior del recipiente 1 alargado y dispuesto verticalmente. En una realización de la presente invención, estos medios de desviación pueden ser platos de los que se ha eliminado una sección en lados alternados de la cámara 1. Si la cámara 1 es cilíndrica en su sección transversal, entonces los medios de desviación tienen forma de discos con aberturas en forma de segmento circular en lados alternados. Los medios de desviación están dispuestos en el interior de la cámara 1 separados de un modo sustancialmente uniforme y perpendicular a su eje longitudinal. Es-

tá instalado cierto número de medios de desviación que proporciona una caída de presión en el recipiente 1 de 0,35 a 1,76 kg/cm², y la agitación resultante contribuye a mantener la dispersión ácido-hidrocarburo. Interpuesta entre los medios de desviación 10 hay una pluralidad de montajes de inyección de reactivos 11, 12, 13 y 14, cada uno de los cuales tiene una multiplicidad de boquillas de pulverización. Las pulverizaciones de reactivos se propagan en direcciones descendentes en las proximidades de los montajes 11, 12, 13 y 14. En realizaciones preferidas de la presente invención, el número de montajes de inyección es de 2 a 6. Los montajes de inyección se comunican con los conductos de reactivos 4, 5, 6 y 7 a través de las aberturas 19 de entrada de las corrientes de reactivos. El recipiente 1 tiene una sección extrema 15 que contiene medios 17 para desviar el flujo del medio de enfriamiento hacia el interior de los medios 16 de intercambio de calor dispuestos en el interior de la cámara 1. En una realización preferida, los medios de intercambio de calor comprenden un haz de tubos. La sección extrema 15 tiene también una entrada de medio de enfriamiento 2 y una salida de medio de enfriamiento 3. El recipiente 1 está provisto de una entrada 9 de catalizador y una salida 8 de los productos de la reacción.

25 Durante la operación, el catalizador entra en la

cámara de reacción por el conducto 9, pasa en un recorrido en serpentina alrededor de los medios de desviación 10 y de los montajes de inyección de reactivos 14, 13, 12 y 11, y sale de la cámara de reacción por el conducto 8.

5 En las proximidades de los montajes de inyección de reactivos 11, 12, 13 y 14 se pulverizan los reactivos en el catalizador, creando una dispersión ácido-hidrocarburo en la que tiene lugar la reacción. El movimiento hacia arriba de la dispersión tiende a retardar la separación de las

10 fases dispersadas, y la inyección en pisos múltiples de los reactivos redispersa eficazmente las fases en cada piso. La dispersión ácido-hidrocarburo, que contiene el catalizador ácido, los reactivos y los productos de la reacción, sale del recipiente 1 por el conducto 8 y se envía

15 a etapas de tratamiento situadas aguas abajo en las que se recupera el producto alcoholado. El calor de reacción generado en el interior del refrigerante de reacción es eliminado por medios de intercambio de calor 16 para mantener condiciones de temperatura predeterminadas. En una realización preferida de la presente invención, los montajes de

20 inyección de reactivos 11, 12 y 13 son tubos horizontales que tienen multiplicidades de boquillas de pulverización que emiten pulverizaciones en forma de abanico en direcciones descendentes, como se muestra en la FIGURA 1, y el

25 montaje es un distribuidor circular orientado horizontal-

mente. Este distribuidor es un círculo de tubo con tubos interconectados que cruzan el interior del círculo en la forma de la letra x. El distribuidor tiene una multiplicidad de boquillas de pulverización desde las cuales se propagan pulverizaciones en forma de cono en dirección descendente.

Son posibles variaciones y modificaciones razonables dentro del alcance de la descripción precedente, del dibujo y de las reivindicaciones de la invención sin apartarse del espíritu de la misma.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 18 de Abril de 1.974, bajo el Número 462.071, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

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:

5 1ª.- Una cámara de reacción de alcoholación catalizada por ácido que comprende, en combinación: (a) un recipiente alargado dispuesto verticalmente, que tiene medios internos de eliminación de calor; (b) una abertura de entrada de ácido en el extremo inferior de dicho recipiente y una abertura de salida del producto de la
10 reacción en el extremo superior de dicho recipiente; (c) una pluralidad de aberturas de entrada de corrientes de reactivos dispuestas a lo largo de dicho recipiente entre dicha abertura de entrada de ácido y dicha abertura de salida del producto de la reacción; (d) una pluralidad de medios de desviación dispuestos en dicho recipiente perpendicularmente al eje longitudinal del mismo;
15 y, (e) una pluralidad de montajes de inyección de reactivos, dispuestos en el interior de dicho recipiente, cada uno de los cuales comunica con dicho recipiente a
20 través de una de dichas aberturas de entrada de corrientes de reactivos, caracterizándose además dicha cámara de reacción por el hecho de que cada uno de dichos montajes de inyección de reactivos tiene una multiplicidad de boquillas de pulverización.

25 2ª.- La cámara de reacción de la reivindicación

1ª, caracterizada además por el hecho de que dicha pluralidad de montajes de inyección incluye de 2 a 6 montajes, estando separado cada montaje del montaje adyacente por uno o más de dichos medios de desviación.

5 3ª.- La cámara de reacción de la reivindicación 1ª, caracterizada además por el hecho de que dichas boquillas de pulverización proyectan pulverización en forma de abanico en direcciones sustancialmente descendentes.

10 4ª.- La cámara de reacción de la reivindicación 1ª, caracterizada además por el hecho de que dichas boquillas de pulverización proyectan pulverización en forma de cono en direcciones sustancialmente descendentes.

15 5ª.- La cámara de reacción de la reivindicación 1ª, caracterizada además por el hecho de que dichos medios de desviación están separados de un modo sustancialmente uniforme entre dicha abertura de entrada de ácido y dicha abertura de salida de producto.

20 6ª.- La cámara de reacción de la reivindicación 1ª, caracterizada además por el hecho de que dichos medios de desviación están instalados en número suficiente para proporcionar una caída de presión de 0,35 a 1,76 kg/cm^2 .

7ª.- Una cámara de reacción de alcoholación.

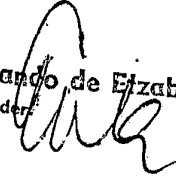
25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 14 MAYO 1975

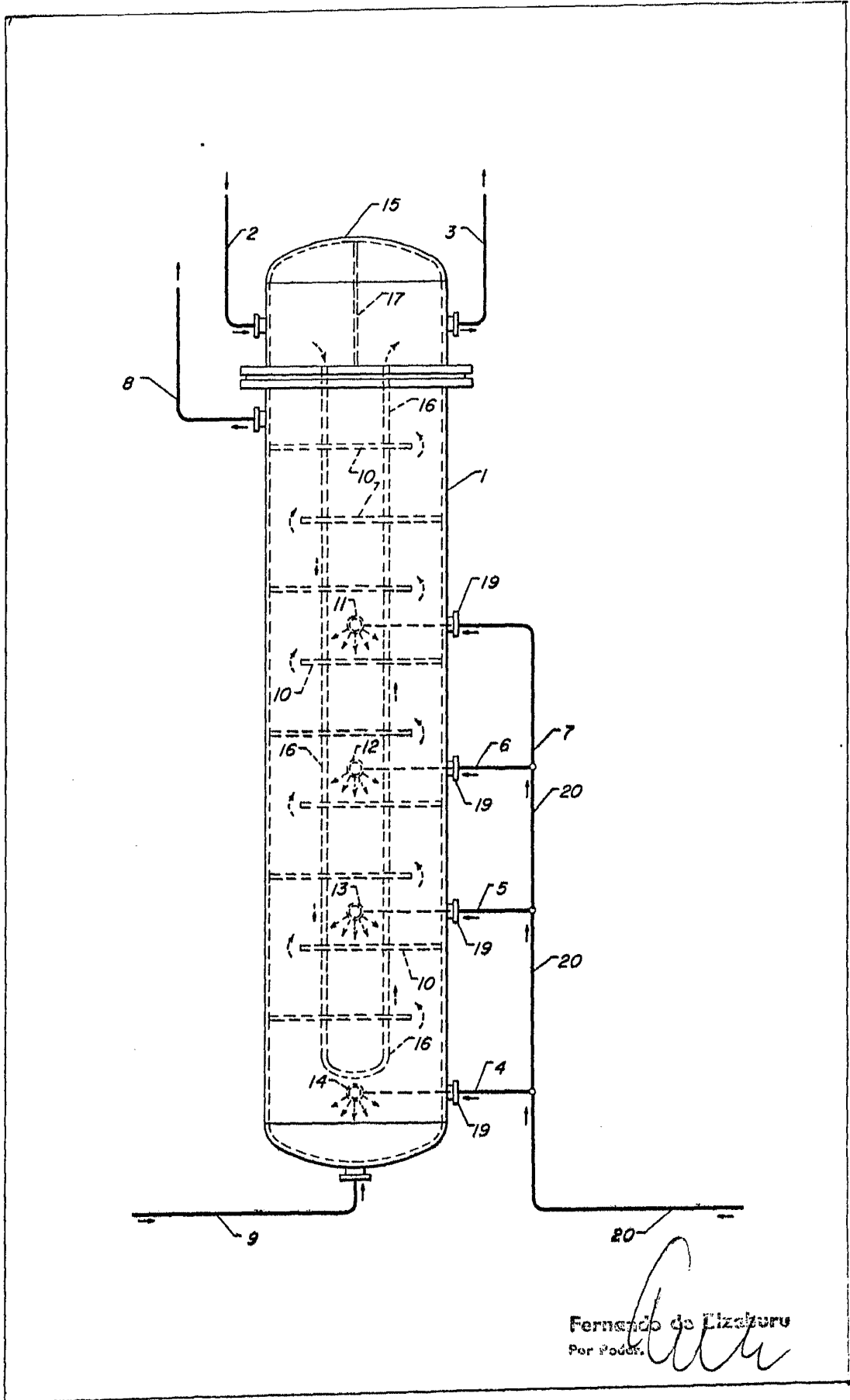
P.A. ~

Fernando de Elizaburu
Por Poder



7.5.75/RTA.-

1000000



Fernando de Eizaburu
Por Poder.