



27 ENE

27 ENE 1953

P.- 23.712

AJH/359 (Spain)

282662

MEMORIA DESCRIPTIVA  
 Para solicitar  
 PATENTE DE INVENCION  
 en  
 ESPAÑA  
 por VEINTE años

a nombre de ALUMINIUM LABORATORIES LIMITED, entidad cana-  
 diense, establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal,  
 Quebec, Canadá, por:

"UN APARATO PARA RETIRAR, POR FILTRACION, DE UNA CORRIENTE  
 DE GAS, MATERIALES ARRASTRADOS POR LA MISMA"

=====

Esta invención se relaciona con un aparato para eli-  
 minar, de una corriente gaseosa, materiales arrastrados en  
 la misma, particularmente de una corriente de gas caliente.

En muchas operaciones de elaboración química, y de ma-  
 5 nejo de materiales, se producen corrientes de gas contien-  
 do, arrastrados en las mismas, materiales sólidos y líquidos,  
 usualmente en forma de partículas finas, como polvo. Con  
 anterioridad a la presente se han sugerido varios medios  
 para extraer estos materiales arrastrados. Por ejemplo, se  
 10 han empleado colectores de polvo, en forma de bolsas. Tam-



5 también se han empleado precipitadores electrostáticos. Asimismo se han empleado operaciones de fregadura, en que la corriente de gas, conteniendo materiales sólidos, se rocía o friega con un agente líquido apropiado, que arrastra a los sólidos.

10 Estos tipos diversos de operaciones y de equipo no han sido satisfactorios para todos los fines. Frecuentemente se originan dificultades, debidas a la temperatura y a la naturaleza corrosiva de la corriente gaseosa, y de los materiales arrestrados en la misma.

15 En la refinación de aluminio, por el procedimiento llamado de destilación de un sub-haluro, se pone metal, conteniendo aluminio, en contacto con una corriente caliente de un trihaluro de aluminio gaseoso, usualmente tricloruro de aluminio gaseoso, a una temperatura aproximadamente de 20 1200° C. o más alta. La reacción se realiza entre el aluminio, en el metal conteniendo aluminio y el trihaluro de aluminio gaseoso, con la formación de un monohaluro de aluminio gaseoso, v.g. de monocloruro de aluminio gaseoso. El 20 resultante monohaluro de aluminio gaseoso, mezclado con trihaluro de aluminio sin reaccionar, se enfría para efectuar la descomposición del monohaluro de aluminio, con la formación de aluminio metálico y trihaluro de aluminio.

25 La reacción de descomposición se lleva a cabo dentro de un "descomponedor", dentro del cual la temperatura del monohaluro de aluminio gaseoso se reduce aproximadamente de 1200° a unos 700-800° C. El trihaluro de aluminio gaseoso, saliente del descomponedor, se recupera y se vuelve al 30 procedimiento para que entre en contacto con metal adicional, conteniendo aluminio, para la generación de monohaluro



27 EN

de aluminio, del mismo.

5 Deseablemente los gases, provenientes del descomponedor, se tratan para eliminar cualesquiera materiales sólidos arrastrados en los mismos. Como se recuperan, directamente del descomponedor, los gases tienen, usualmente, la siguiente composición: tricloruro de aluminio gaseoso, aproximadamente un 90 % por volumen; hidrógeno, aproximadamente un 10 % por volumen. Estos gases contienen, arrastradas en los mismos, cantidades muy pequeñas de materiales sólidos, por ejemplo de aluminio, formado por la descomposición de monohaluro de aluminio; cloruro de calcio; cloruro de magnesio; y otros cloruros, adicionalmente a la alúmina, carburo de aluminio y otros sólidos. La temperatura de los gases, al salir del descomponedor, es inferior a 700° C. y superior al punto de volatilización del tricloruro de aluminio, v.g. una temperatura dentro de la escala de 250 a 15 350° C. La temperatura de los gases, salientes del descomponedor, afecta la cantidad y el estado físico de los contaminantes.

20 Es un objeto de esta invención proveer un método mejorado y un aparato mejorado, destinados particularmente al retiro de materiales arrastrados, de corrientes gaseosas, a una temperatura relativamente alta y posiblemente corrosivas, por ejemplo de tricloruro de aluminio y otros gases, retirados del descomponedor empleado en el procedimiento de 25 destilación de un sub-haluro, para la recuperación de aluminio, de metal conteniendo aluminio.

En el método de la presente invención, los materiales, arrastrados en una corriente gaseosa, se retiran de la misma por contacto con una masa de material sólido, inerte y en 30

forma de partículas, en movimiento hacia abajo. La corriente de gas se pasa a través de la masa de material, que está moviéndose hacia abajo, dentro de una zona de contacto, y la masa de material sólido lleva consigo, conforme se aleja de la zona de contacto, las partículas finas recogidas de la corriente de gas. Conforme el gas se introduce a la masa de material filtrante, en movimiento hacia abajo, fluye de preferencia inicialmente hacia abajo, a través de la misma, y luego hacia arriba, a través de una porción anular superior de la masa de material filtrante.

En el punto en que el gas se introduce al mismo, el material filtrante presenta una superficie en forma de un cono cóncavo, que tiene un ángulo de ápice substancialmente igual al ángulo de reposo del material filtrante, aproximadamente de 40°. Se emplea un rastrillo mecánico para auxiliar el flujo uniforme de material filtrante, desde el extremo inferior de la porción anular de alimentación. Adicionalmente el rastrillo mecánico menea y agita el material filtrante, en la superficie cónica, exponiendo superficies frescas de las piezas individuales y desintegra los terrones formados, como resultado de la acción filtrante del material. La acción de agitación, del rastrillo, tiende a reducir la profundidad de la superficie cónica.

El material filtrante, empleado en la operación de filtración, puede ser cualquier material que sea inerte, o substancialmente inerte, con respecto a los contaminantes por eliminarse o extraerse, y con respecto a la corriente de gas sometida al tratamiento. El coque, en forma granular, por ejemplo coque de petróleo calcinado, es particularmente útil como un material filtrante sólido, puesto que



es relativamente barato, usualmente es fácil de obtener, es refractario y substancialmente inerte a muchísimos materiales gaseosos. También pudieran emplearse otros materiales filtrantes sólidos, inertes y preferentemente refractarios.

5           La aplicación específica determinará el tamaño de partícula del material filtrante, empleado en la masa filtrante. En el caso de la eliminación de contaminantes, de los gases recuperados del descomponedor, en el procedimiento de destilación de un sub-haluro, para la refinación de aluminio, se prefiere usar coque de un tamaño de gránulo dentro de la escala menor que la malla 4, pero mayor que la malla 14, por ejemplo coque de un tamaño de gránulo dentro de la escala de mallas (-4 + 8). El tamaño de gránulo, del material filtrante, no debe ser tan fino así que lo arrastre o fluidifique la corriente de gas que fluye a través del mismo. Asimismo, deseablemente, el tamaño de gránulo, del material filtrante, debe ser tal que la masa resultante de material sea fácilmente permeable y no presente una resistencia indebida al flujo de gases a través de la misma.

15  
20           En la recuperación de sólidos, de gases del descomponedor, en la destilación de un sub-haluro, para la recuperación de aluminio, el tamaño de gránulo del material filtrante, empleado en la zona de filtración, debe ser tal que la baja en presión, debida al flujo de gases a través del mismo, no exceda substancialmente de unos 10 mm. de Hg. La baja en presión, de la corriente gaseosa, conforme fluye a través de la zona de filtración, en contacto con la masa de material filtrante dentro de la misma, no debe constituir una parte significativa de la baja total en presión del sistema. En la mayoría de los casos, este resulta-

23502

do se logra fácilmente cuando el tamaño de los granulos, del material filtrante, está dentro de la escala aproximadamente de 51 a unos 3.05 mm., en diámetro.

5 La invención se describe a continuación, adicionalmente, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

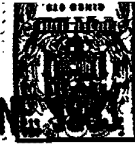
La Fig. 1 ilustra esquemáticamente el método y el aparato, de acuerdo con esta invención, para la eliminación de materiales arrastrados, de una corriente gaseosa; y

10 La Fig. 2 es una vista, parcialmente en sección, de una forma de aparato usado para practicar el procedimiento de esta invención.

Refiriéndose ahora a la Fig. 1, una corriente de gas, como la saliente de un descomponedor, en un aparato usado en el procedimiento de sub-haluro, para la refinación de 15 materiales sólidos, conteniendo aluminio, arrastrados en la corriente, se suministra, por vía de un pasaje de toma 10, a un conducto cilíndrico substancialmente vertical 11, por el cual los gases se introducen a la porción central de una masa, en movimiento, de material filtrante sólido 12, dentro de un recipiente 14. Una hoja raspadora helicoidal 20 13, fijada a un eje rotable 13a, está provista, dentro del pasaje de toma 10, para impedir la acumulación de sólidos, sobre las paredes del pasaje de toma.

El recipiente 14 tiene una porción cilíndrica superior 25 15 y una porción cónica inferior 16. Una salida 18, para gas, está provista cerca del extremo superior de la porción superior 15. Un material filtrante apropiado, en forma de partículas, se suministra, por la toma 19, de un conducto 20, al extremo superior de la porción cilíndrica 15. El material filtrante, procedente del conducto 20, fluye hacia 30

23902



abajo, por un pasaje anular 31, en derredor del exterior del conducto 11. La inclinación del conducto 30 debe estar a cierto ángulo con la horizontal, mayor que el ángulo de reposo del material filtrante, dentro del mismo, a fin de garantizar que el pasaje 31 permanecerá lleno de material filtrante. Por ejemplo, donde el ángulo de reposo, del material filtrante, sea aproximadamente de  $40^{\circ}$ , el conducto 30 está inclinado preferentemente a un ángulo aproximadamente de  $45^{\circ}$ , y la pared superior 31a, de la porción anular de alimentación, está inclinada preferentemente a un ángulo de  $55^{\circ}$ .

Un eje axial 32, extendido por toda la longitud del conducto 11, que es preferentemente coaxial con respecto al recipiente 14, lleva una hoja raspadora helicoidal, 34. El extremo inferior del eje 32, en una posición aproximadamente a nivel con el extremo inferior del conducto 11, está provisto de un brazo horizontal 25, el cual lleva dientes 26, sobresalientes hacia abajo y fijados al mismo, para agitar el material filtrante dentro de la zona inmediatamente debajo del extremo inferior del conducto 11.

El fondo de la porción cónica, 16, comunica con un transportador de tornillo 38, que sirve para descargar material filtrante, conteniendo sólidos atrapados, desde el extremo inferior del recipiente 14, para su tratamiento o disposición subsecuente.

Una corriente gaseosa, conteniendo material arrastrado en la misma, se introduce al conducto central 11, para traerla en contacto con el material filtrante dentro del recipiente 14, y el material arrastrado se extrae, de la corriente gaseosa, por contacto con el material filtrante,



conforme el gas sube por el pasaje anular, entre la pared del recipiente 14, y el extremo inferior del conducto 11, antes de salir por la salida 18, para gas. Se alimenta material filtrante fresco continuamente al recipiente 14, por el pasaje anular 21, y el material filtrante sucio se retira continuamente, del fondo del recipiente 14, mediante el transportador de tornillo 28. Así se ve que está provista, dentro del recipiente 14, una masa de material filtrante, que se mueve hacia abajo. También se ve que la corriente gaseosa contaminada, entrante al recipiente 14, entra inicialmente a la masa de material filtrante, a través de una cara cónica, inmediatamente debajo del extremo inferior del conducto 11, y que luego fluye hacia abajo y hacia afuera, para entrar al espacio anular, entre el conducto 11 y la pared del recipiente 14, por el cual fluye hacia arriba, en una dirección en contracorriente con respecto al flujo de material filtrante, dentro del mismo.

La rotación del eje 22 causa que la hoja raspadora 24 quite, a raspa, cualesquiera materiales adheridos, de la pared interior del conducto 11. La rotación del eje 22 también hace girar el brazo 25, causando que los dientes 26 agiten el material filtrante, dentro de la zona inmediatamente debajo del conducto 11, donde el depósito de materiales arrastrados se realiza al régimen máximo. Con agitar así continuamente el material filtrante, se exponen superficies limpias y frescas, del material filtrante, continuamente a la corriente gaseosa entrante. Esto impide que se obture la masa de material filtrante, particularmente en el punto de entrada del gas.

La Fig. 2 de los dibujos ilustra, en mayor detalle,



el aparato filtrante de lecho de coque, moviéndose en con-  
tracorriente, de esta invención. El recipiente-filtro prin-  
cipal 30 comprende una porción cilíndrica superior 31 y  
una porción cónica inferior 32. La porción cilíndrica su-  
perior 31 y la porción cónica inferior 32 están provistas  
de camisas, 34 y 35, respectivamente. Un fluido apropiado,  
de permuta térmica, por ejemplo vapor Dowtherm o líquido  
Dowtherm, se pasa a través de las camisas 34 y 35, para  
mantener la temperatura deseada de operación, dentro del  
recipiente 30. El fondo de la porción cónica 32 está en  
comunicación con un transportador de tornillo 36, para el  
retiro y la descarga de material filtrante contaminado.

Un conducto axial 38, de toma de gas, se extiende  
hacia abajo, dentro de la porción cilíndrica superior 31,  
y termina aproximadamente en la junta de la porción 31,  
con la porción cónica inferior 32. Un eje axial 39 se ac-  
ciona mediante un motor 40, a través de un engranaje re-  
ductor 42, provisto en la montura 44. El eje 39 está ro-  
deado por la cubierta 45, dentro de la porción superior  
del conducto de toma 38. La porción inferior 45a, de la  
cubierta 45, es de forma cónica, en el punto de entrada  
del gas contaminado, que se suministra al conducto de to-  
ma 38, por un conducto de toma 46.

Al eje 39 están fijadas hojas raspadoras 48, en forma  
de una cinta helicoidal, para quitar a raspa cualesquiera  
materiales sólidos que se depositen sobre la superficie de  
la porción cónica 45a, de la cubierta, y sobre la superfi-  
cie interna del conducto 38. Las hojas raspadoras 48 están  
fijadas al eje 39, por los discos 49. Un raspador 47, fi-  
jado al eje rotable 47a, también está provisto dentro del

27 ENE



conducto 46, de toma de gas, para impedir la acumulación de sólidos dentro del mismo.

Un brazo 50, fijado al extremo inferior del eje 39, lleva dientes 51, para agitar la masa de material filtrante, dentro del recipiente 30, a fin de ayudar a moverlo hacia abajo y para exponer continuamente superficies frescas de las partículas de material filtrante, al gas contaminado, que hace contacto inicialmente con el material filtrante, conforme el gas fluye desde el extremo inferior del tubo 38.

El material filtrante se suministra al recipiente 30, por una toma 52 y por un conducto de alimentación 54. La porción inferior 54a, del conducto 54, forma un pasaje anular, rodeando a la parte superior del conducto 38, y, por consiguiente, sirve para alimentar una corriente anular de material filtrante, en derredor del conducto 38, hasta dentro del recipiente 30. El conducto de alimentación 54 está provisto de una camisa 55, de permuta térmica, por la longitud del mismo; similarmen te la porción inferior 54a está provista de una camisa 57. Un fluido apropiado, de permuta térmica, se alimenta a la camisa 55, por una toma 56, para descargarse por una salida 58; y están provistos medios, no ilustrados, para el flujo de fluido, de permuta térmica, hasta y desde la camisa 57. El conducto de alimentación 54 está cerrado, por uno de sus extremos, por un casquete 59, que también está provisto de una camisa 60, abastecida de fluido apropiado, de permuta térmica, por la toma 62, el cual fluido se descarga por una salida 61.

El recipiente 30 y el equipo auxiliar, incluyendo las líneas de alimentación a las tomas, y las líneas de des-

200 12



carga, pueden hacerse de cualquier material apropiado. El  
acero suave es un material apropiado de construcción, cuan-  
do el filtro va a operar a una temperatura inferior a  
500°C., aproximadamente. Sin embargo, cuando se desea que  
5 el filtro opere a una temperatura superior a 500° C., apro-  
ximadamente, se prefiere el acero inoxidable, como el ma-  
terial de construcción.

El material filtrante, retirado del recipiente 30, por  
el transportador de tornillo 36, puede tratarse mediante  
10 una operación de cribadura, para separar el material fil-  
trante de los sólidos contaminantes, presentes originalmen-  
te en la corriente gaseosa. Cuando el material filtrante es  
coque, el material contaminado, retirado del fondo del re-  
cipiente 30, puede cargarse a un horno de aglutinar, o a un  
15 horno reductor, usado en la preparación de la aleación car-  
botérmica de aluminio, producida por la reducción directa  
de bauxitas, mediante coque, recuperándose así valores tanto  
de aluminio como de carbón.

El brazo 50 y los dientes 51, para mantener una cavi-  
dad cónica, en el material filtrante, pueden reemplazarse  
30 con una placa perforada o con una tela de alambre, pero el  
brazo con los dientes constituye el arreglo preferido.

El siguiente ejemplo ilustra adicionalmente la prácti-  
ca de esta invención: Se construyó un prototipo comercial,  
25 de tamaño normal, del filtro ilustrado en las Figs. 1 y 2.  
Se realizaron tres pruebas usándose, como el material fil-  
trante, coque de un tamaño menor que la malla 4 y mayor que  
la malla 8, a un régimen de flujo de 16.33 kg. por hora. El  
gas por filtrarse era aire, fluente a razón de 990.5 litros  
30 por minuto, que se contaminó por adición de polvo de carbón

27 ENERO 1961

a razón de 3.36 kg. por hora, siendo todo el polvo de carbón menor que la malla 325. La duración de cada prueba fue de 24 horas y todas las pruebas se realizaron empleándose, para el agitador de la superficie del coque, una velocidad de 1 r.p.m., con la adición de neblina de agua a razón de 1.13 kg. por hora, en las pruebas Nos. 2 y 3.

Durante las pruebas el aire, el polvo y la neblina de agua se mezclaron bien antes de entrar en contacto inicialmente con la superficie del coque. Un filtro de bolsa, de algodón, se colocó sobre el tubo de salida del gas, procedente del recipiente-filtro, para recoger cualquier polvo presente en el aire de salida. El filtro operó con éxito en estas pruebas, con eficiencias de recolección del polvo, variables del 99.93 al 99.96 %.

Se construyó otro filtro similar, con un lecho de coque en movimiento, y se instaló en la línea de salida del gas, corriente abajo de un descomponedor, para monocloruro de aluminio, empleado en una unidad de un procedimiento de destilación de un sub-haluro, para la refinación de aluminio, con una capacidad de 45.36 kg., por hora, de aluminio refinado. El filtro operó con éxito e impidió que se obturasen las líneas de salida del gas, provenientes del descomponedor. El filtro retiró 432.3 kg. de materiales sólidos, de 72,576 kg. de gas circulante, de salida del descomponedor, y operó a una eficiencia de recolección esencialmente del 100 %.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A., el día 27 de diciembre de 1961, bajo el número 162.364, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

27 ENE 1957

- N O T A -

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 siguientes:

10            1.- Un aparato para retirar, por filtración, de una corriente de gas, materiales arrastrados en la misma, comprendiendo: un recipiente vertical provisto de una salida para el retiro continuo de material filtrante sólido y granular, al extremo inferior del mismo; una salida para gas, hacia el extremo superior de dicho recipiente; un conducto de toma de gas, dispuesto centralmente dentro de dicho re-

15            cipiente; terminando el extremo inferior, de dicho conducto, debajo de dicha salida para gas; y medios para introducir material filtrante granular, a dicho recipiente, en una posición substancialmente arriba del extremo inferior de dicho conducto de toma de gas, de modo de establecer una capa

20            de material filtrante granular, que va moviéndose hacia abajo, entre el extremo inferior del conducto de toma de gas y la salida para gas.

25            2.- Un aparato de acuerdo con la cláusula 1, en el cual un eje axial se extiende a través del conducto de toma de gas, y lleva medios de agitador, al extremo inferior del mismo, posicionados para agitar material filtrante granular, dentro de la zona inmediatamente debajo del extremo inferior del conducto de toma de gas.

30            3.- Un aparato de acuerdo con la cláusula 2, en el cual el eje axial lleva una hoja raspadora, para quitar

27 ENE.



material depositado, de la pared lateral del conducto de toma de gas.

5 4.- Un aparato de acuerdo con la cláusula 1, 2 y 3, en el cual los medios, para introducir el material filtrante granular, comprenden un pasaje anular, en derredor del conducto de toma de gas; estando el extremo inferior de dicho pasaje debajo del nivel del pasaje de salida de gas.

10 5.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las cláusulas anteriores, en el cual el material filtrante granular es coque.

6.- Un aparato para retirar, por filtración, de una corriente de gas, materiales arrastrados por la misma.

15 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 catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

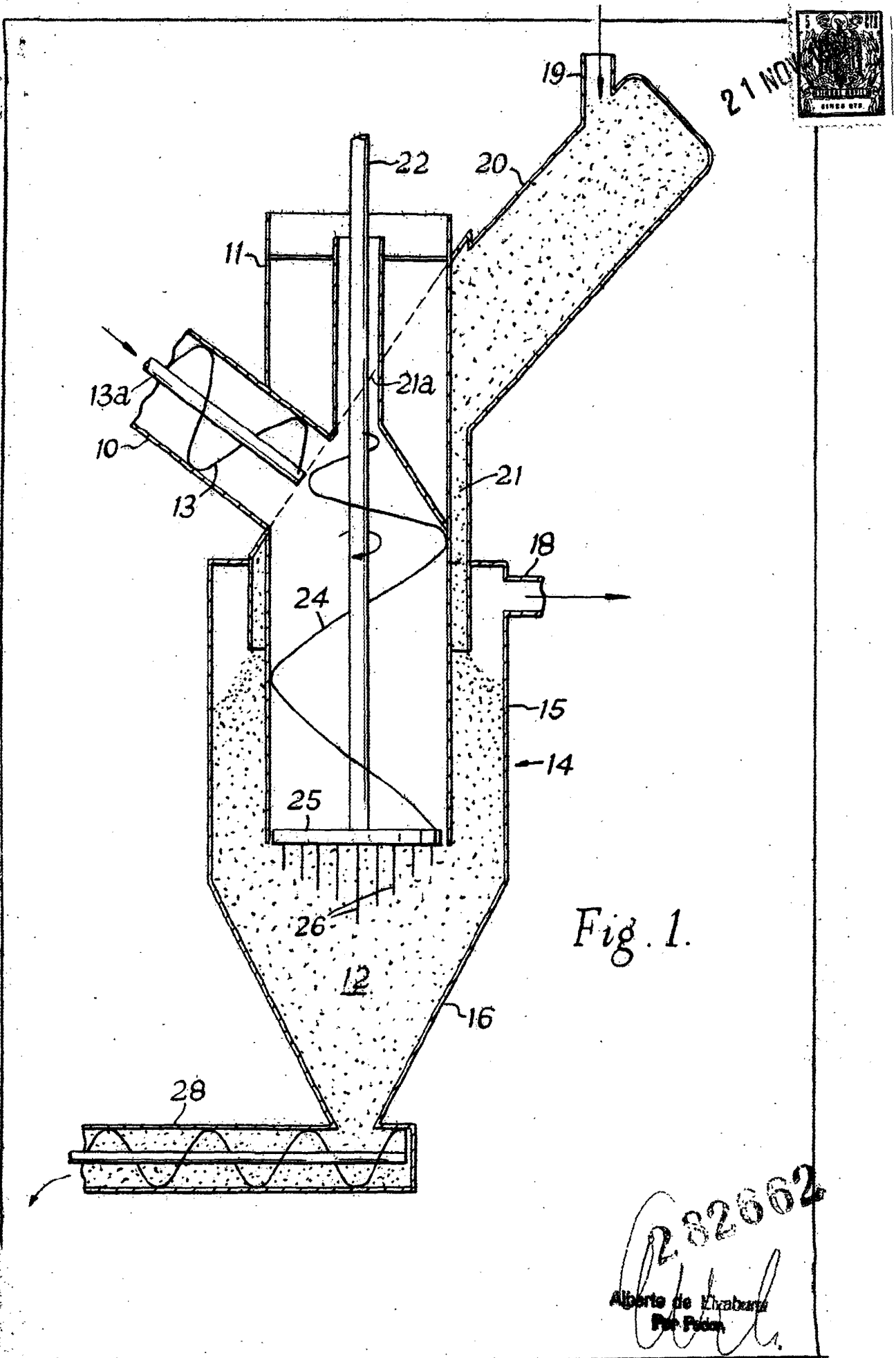
Madrid, 27 ENE 1963

R. A.

Alberto de Eizabere  
Ingeniero

282662

A.F.A.



282662  
Alberto de Echeburua  
Pat. Fedon.

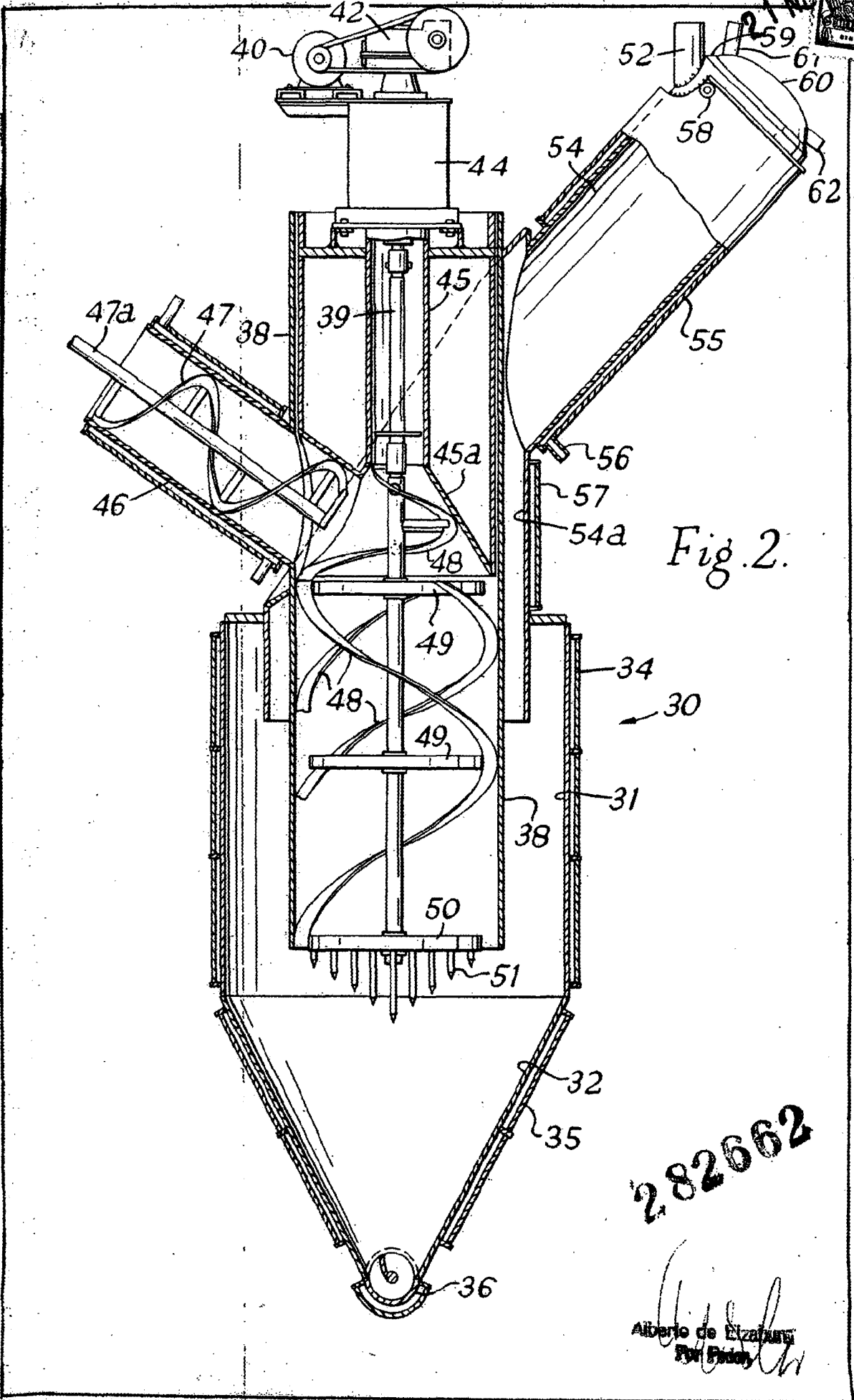


Fig. 2.

2,826,62

Alberto de Elizabeth  
Per Fidei