

409500



14 MAYO 1975

P. 52.856.-

WE-25501

f.c. 26-7-75

Int. Cl.: F23G

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED

entidad británica

establecida en Greater London House, Hampstead Road,  
Londres, N.W.1., Inglaterra

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN INGINERADORES DE  
EVACUACION DE RESIDUOS" (Clase Internacional F23g)

11.5.75

- 1 -

409500



La presente invención se refiere a incineradores para la evacuación de residuos.

En el campo del control de la contaminación, la evacuación de muchos residuos se realiza de modo sumamente efectivo por medio de la incineración. En general, estos hornos crematorios o incineradores están provistos de un hogar adecuado para la combustión de los residuos, unos medios para la recogida y evacuación de las cenizas resultantes y, en algunos casos, un sistema de poscombustión para desodorizar o quemar por completo los gases de la combustión a la salida del hogar.

Para la combustión satisfactoria de los residuos de alcantarillado y otros fangos de gran contenido de humedad (usualmente de alrededor del 95%) y un valor calorífico variable, es necesario prever un hogar de una capacidad térmica lo bastante elevada para absorber estas variaciones sin la consiguiente perturbación de la calidad de combustión. En particular, es esencial asegurarse de que los gases de escape son desodorizados por exposición a una temperatura del orden de los 800°C durante un espacio de tiempo suficiente, y en muchos casos esto viene asegurado por medio de un sistema posquemador o de recirculación de los gases de combustión. De igual modo, para una eficaz evacuación del material combustible, se requiere un tiempo de permanencia y un grado de turbulencia adecuados dentro del ho-

409500



gar, a fin de terminar la combustión en todo lo practicable, además de un método adecuado de eliminar el residuo no quemado. Se requieren también unos medios adecuados de controlar la temperatura del hogar, con el fin de evitar fluctuaciones amplias que, de un lado, conduzcan a una combustión incompleta, o de otra parte a unas temperaturas elevadas que originen daños en el material refractario del hogar y posible aglutinación o escorificación de las cenizas.

Para evitar que el incinerador se obstruya con cenizas y material no combustible durante un prolongado período de trabajo, es necesario que este material sea retirado, continua o intermitentemente, del incinerador. Por consiguiente, estos materiales salen del incinerador a temperaturas de hasta 900°C. Los intentos de enfriar el material caliente que se está retirando, por ejemplo, dejando enfriar al aire ambiente el material retirado, o sumergiéndolo en agua, carecen de éxito en conjunto, ya que la previsión de espacio para llevar a cabo estos procedimientos no resulta conveniente.

La invención ha sido hecha teniendo en cuenta estos puntos.

Con arreglo a la presente invención, se habilita un incinerador de evacuación de residuos que comprende: un lecho fluidizable de partículas, por ejemplo partículas que no funden por debajo de 1300°C de material refractario; una

409500



5 entrada de residuos situada en posición de manera que se  
introduzcan los residuos para su incineración en el le-  
cho, una vez fluidizado éste, en un punto de la región  
fluidizada; medios de suministrar gases de fluidización pa  
ra fluidizar el lecho y sostener la combustión de todo ma-  
terial combustible que haya en los residuos; medios de su  
10 ministrar combustible según necesidades para mantener la  
combustión; una cámara en la que se recojan las partícu-  
las calientes de material refractario y cualquier material  
no combustible de los residuos, para su enfriamiento antes  
de sacarlos del incinerador; y medios para cargar o intro-  
ducir partículas refractarias en el lecho, en sustitución  
de las recogidas en la cámara.

15 Las partículas de material refractario proporcio-  
nan una gran capacidad térmica que ayuda a mantener el con-  
trol de la temperatura dentro del lecho fluidizado turbu-  
lento. Esto contribuye a asegurar una combustión esencial-  
mente completa del material combustible contenido en los  
residuos, en unión de la naturaleza turbulenta del lecho  
20 fluidizado, que asegura una acción de íntima mezcla de los  
residuos con el aire de combustión.

25 El incinerador de la invención es adecuado para  
incinerar residuos sólidos, aceites de desecho y fangos re-  
siduales o de alcantarillado y, por lo tanto, resulta emi-  
nentemente adecuado para uso con la instalación de evacua-

409500



ción de aguas residuales descrita en la solicitud de patente afín del Reino Unido de Gran Bretaña, núm. 57591/71.

5 El lecho fluidizado exigirá para su fluidización cantidades relativamente grandes de aire fluidizante, muy por encima de la cantidad necesaria para la combustión. De la instalación descrita en la solicitud de patente afín arriba citada se desprenden grandes cantidades de gases nocivos o aire contaminado, durante la aireación del fango de alcantarillado y otros materiales biodegradables. Por 10 lo tanto, con arreglo a otro aspecto de esta invención, estos gases nocivos se usan total o parcialmente para fluidizar el lecho. Esto tiene la ventaja adicional de que las elevadas temperaturas, de, por ejemplo, unos 800°C, mantenidas en el lecho, y rápidamente alcanzadas por los gases 15 fluidizantes, desodorizan satisfactoriamente estos gases nocivos y, por tanto, los gases pueden dejarse ir a la atmósfera sin riesgo de contaminación.

20 El fango de alcantarillado se introduce en el hogar de lecho fluidizado en funcionamiento, a un nivel situado por debajo de la superficie superior del lecho fluidizado. Los residuos sólidos pulverizados pueden ser mezclados con el fango de alcantarillado antes de su introducción en el lecho. Es sumamente probable que el valor calorífico neto de la mezcla resultante sea suficiente para 25 mantener una combustión sostenida por sí misma, y se prevén

409500

7 FEB 1973



medios para la adición de un gas o aceite combustible adecuado. La cantidad de combustible admitida puede controlarse por medio de un dispositivo medidor de temperatura conectado a un termopar de control montado en el interior del lecho.

5

En una de las formas de realización del presente invento, toda parte densa no combustible de los residuos (por ejemplo, de vidrio o de metal) que se hunda a través del lecho fluidizado durante el transcurso de la combustión, se recoge en la cámara para su enfriamiento antes de ser retirada del incinerador, quedando las partículas de ceniza más ligeras suspendidas en el lecho. Es posible prever una salida para retirar de manera discontinua porciones de partículas refractarias y porciones no combustibles de los residuos, hallándose la salida lo bastante lejos del área de la cámara a la cual pasan las partículas refractarias calientes y el material no combustible, también caliente, para dejar que por la salida se retire el material ya frío.

10

15

20

De preferencia, la cámara está formando un ángulo tal que cuando por la salida se retire una partida de material frío, las partículas de material refractario y el material no combustible de los residuos que queden en la cámara forman un cierre hermético que impide la fuga sustancial de aire fluidizante. Se prevé, por encima del ni-

25

30.1.73

409500



vel del lecho fluido en funcionamiento, una puerta de recarga adecuada a través de la cual pueda rellenarse el lecho de partículas refractarias.

5 La profundidad de material sin fluidizar por debajo del nivel de distribución del aire es tal que dé la seguridad de que los productos sólidos de descarga del hogar se enfrían a una temperatura a la cual puedan manipularse convenientemente.

10 En circunstancias en las cuales haya aceites residuales para su evacuación, éstos pueden introducirse, de igual manera o semejante, en el aceite o gas combustible.

15 Dado que los lechos fluidizados relativamente poco profundos funcionan como dispositivos esencialmente isotérmicos, los gases de chimenea o conducto de salida abandonarán el lecho a temperaturas próximas a la de funcionamiento del lecho. Esto asegura la desodorización de aquellos, y el rendimiento térmico global del incinerador puede mejorarse por medio de un dispositivo adecuado de intercambio de calor en el que una proporción del contenido de calor de los gases de combustión o de la chimenea se transmita al aire de alimentación entrante. Un método adecuado de intercambio o transmisión de calor es el de disponer un segundo lecho fluidizado en serie con el lecho de combustión y a través del cual pase cierto número de tubos que  
20 llevan o transportan los gases fluidizantes.  
25

409500



La forma de realización del invento arriba indicada resulta apropiada para materiales residuales que no contengan grandes cantidades de material no combustible: por ejemplo, aceites residuales. Ahora bien, cuando en el

5 material residual existe la presencia de materiales no combustibles en gran cantidad, es preferible hacer pasar los materiales no combustibles calientes a una columna a través de la cual se puede hacer pasar aire fluidizante de enfriamiento o refrigeración. Así, en una segunda forma de

10 realización del presente invento, la cámara del incinerador proporciona un pasaje que conduce a una columna en la cual entran las partículas calientes de material refractario y el material no combustible de los residuos, disponiéndose en esa columna una alimentación de aire fluidizante para

15 fluidizar y refrigerar las partículas y el material. Las partículas refractarias y el material no combustible pueden así enfriarse antes de ser retirados del incinerador.

De preferencia, los gases fluidizantes se hacen pasar al lecho fluidizable y a la columna por medio de

20 unos distribuidores de aire fluidizante dispuestos en la base del lecho fluidizable y de la columna, estando los distribuidores inclinados con un ángulo que excede del ángulo de reposo de las partículas refractarias del lecho.

Los distribuidores pueden comprender una sola placa de distribuidor inclinada, y de preferencia comprenden

25

409500



5 dos o más placas de distribuidor inclinadas, dispuestas para dejar que el gas fluidizante pase por ellas para fluidizar los dos lechos y para dejar que entre en la cámara el flujo o corriente de paso uniforme de partículas refractarias y materia sólida incombustible.

10 El incinerador con arreglo a la segunda forma de ejecución del presente invento proporciona una manera útil y conveniente de enfriar el material no combustible y las partículas refractarias retiradas del lecho fluidizable, y tiene la ventaja de que este enfriamiento puede realizarse continuamente antes de hacer pasar el material no combustible a un aparato para separar los sólidos no combustibles del material del lecho, que puede luego ser devuelto al lecho fluidizable. Además, el gas fluidizante que se hace pasar por la columna puede ser mezclado con el gas de escape que viene del lecho fluidizado del incinerador, enfriando así este gas a una temperatura aceptable antes de hacerlo pasar a un aparato para eliminar las partículas menores arrastradas en el gas de escape del incinerador. Así pueden eliminarse del sistema de gases de escape los intercambiadores de calor u otros sistemas de enfriamiento independientes, con la consiguiente economía de coste.

20 La cámara del incinerador, de preferencia, está inclinada en el sentido que va del lecho fluidizable a la columna, de manera que, antes de poner en funcionamiento

409500



5 el incinerador, la altura total del lecho perteneciente al lecho fluidizable es menor que la del de la columna. Según se ha descubierto, el ángulo de inclinación de los distribuidores y el tamaño relativo del lecho fluidizable y la columna tienen ambos una importante repercusión en la eficacia de funcionamiento del incinerador conforme al presente invento.

10 Así, inicialmente, parte del gas fluidizante que entra en el lecho de la columna puede hacerse pasar al lecho del lecho fluidizado, dando una mayor cantidad de gas fluidizante para que el lecho de este lecho fluidizable ayude a su fluidización inicial. Así, pues, la cantidad de gas fluidizante que entra en el lecho del lecho fluidizable puede elegirse de acuerdo con las condiciones normales de funcionamiento del incinerador. Es posible, de ese modo, evitar que haya que disponer unos medios exteriores para obtener un mayor suministro de gas fluidizante al lecho del incinerador durante su fluidización inicial. Además, es posible reducir la cantidad total de gas fluidizante necesaria para el lecho del lecho fluidizable y para el lecho de la columna, con la consiguiente reducción de tamaño del ventilador y su motor asociado.

25 En funcionamiento, se hacen pasar corrientes de gas fluidizante al lecho fluidizable y al lecho de la columna, por medio de sus respectivos distribuidores. El ma

409500



5           terial residual, y el combustible si es necesario, se lle-  
van al lecho fluidizable que comprende partículas de mate-  
rial refractario (por ejemplo, de arena), y se quema la par-  
te combustible del material residual. El material no combus-  
tible pasa del lecho del incinerador a la cámara inclina-  
da, y de ésta a la columna, ayudado por la retirada de ma-  
terial del lecho de la columna a una boca de salida.

10           El material no combustible y las partículas de  
material refractario, pues, se enfrían al pasar por el le-  
cho de la columna, y pueden ser luego convenientemente ma-  
nipulados.

15           Como se ha explicado antes, la cámara del incine-  
rador está inclinada de modo que la altura del lecho de la  
columna, por encima de su distribuidor, es mayor que la al-  
tura del lecho, en el lecho fluidizable, por encima de su  
distribuidor: es decir, los dos lechos están a nivel y, por  
tanto, antes del encendido, la presión en el distribuidor  
de la columna es mayor que la presión en el distribuidor  
del lecho fluidizable. Por consiguiente, una proporción del  
20           gas fluidizante que entra en la columna pasa al lecho flui-  
dizable, a través de la cámara inclinada. Así, durante la  
fluidización inicial, hay una mayor cantidad de gas que en-  
tra en el lecho del incinerador para ayudar a su fluidiza-  
ción.

25           La velocidad del gas fluidizante a su paso por

30.1.73



409500

5 el distribuidor del lecho fluidizable, pues, puede elegir se de modo que se ajuste a las condiciones normales de funcionamiento del incinerador, en tanto que la cantidad total de gas fluidizante que pasa por ambos distribuidores puede ser elegida con vistas a dar el mínimo de velocidad superficial necesario para la fluidización inicial.

10 Según se ha visto, durante el funcionamiento del incinerador con arreglo a la segunda forma de realización, el combustible y el aire refrigerante se llevan a través de la boca de salida del hogar con los materiales sólidos no combustibles y las partículas de refractario. Esto hace difícil de mantener un cierre hermético adecuado en la región en que el material incombustible se separa del material del lecho. Sin embargo, este problema puede superar  
15 se disponiendo para ello un conducto de recogida de todo aire refrigerante que pase por esta boca de salida en lugar de subir por la columna. Preferiblemente este conducto une la boca de salida del lecho fluidizable en un punto situado por encima del nivel del lecho fluidizable, de manera  
20 que la presión es mayor en la extremidad inferior del conducto que en la boca de salida del lecho fluidizable. Así el aire de fluidización procedente de la boca de salida de la columna sube por el conducto hasta entrar en la salida del lecho fluidizable y pasa de aquí a la boca de salida  
25 de gases de combustión. De preferencia, el conducto lleva

409500



5 a unas lumbreras de inspección para enfriarlas, y/o a los medios de introducir o cargar partículas refractarias en el lecho, de manera que el gas que pasa a dichos medios impide que durante esta carga escapen gases calientes del lecho fluidizable.

La provisión de este conducto asegura unas condiciones estables en la salida del hogar.

10 Para mejorar la alimentación del material residual al interior del lecho fluidizable, y evitar la posibilidad de que el material residual del alimentador de tornillo continúe ardiendo, cuando los residuos se lleven al lecho, este material residual es alimentado por medio de un alimentador de tornillo inclinado respecto a la horizontal, de manera que los residuos se llevan hacia arriba para su introducción en el lecho fluidizable. Según se ha  
15 visto, el ángulo más adecuado es el comprendido entre 30° y 45° respecto a la horizontal.

20 Mediante el recurso de inclinar el alimentador de tornillo de esta manera, en la entrada al lecho fluidizable tiende a formarse un embolsamiento de gas CO<sub>2</sub>, y así se impide que la combustión se extienda por el alimentador abajo. Además, por el alimentador cae de vez en cuando algo de material inerte del lecho, lo cual reduce la posibilidad de que el fuego se extienda a lo largo del alimentador de tornillo.  
25

409500



A continuación se describirán algunos incineradores conforme al presente invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 - la figura 1 es un corte vertical de una de las formas de incinerador con arreglo al presente invento;

- la figura 2 es un esquema del incinerador representado en la fig. 1, e ilustra una de las maneras de precalentar el aire fluidizante;

10 - la figura 3 es un esquema del incinerador representado en la fig. 1, e indica otra manera de precalentar el aire fluidizante;

- la figura 4 es un corte vertical de otra forma de ejecución de incinerador con arreglo al presente invento;

15 - la figura 5 es un corte vertical del incinerador de la figura 1, en una etapa distinta de su funcionamiento; y

20 - la figura 6 es una vista en perspectiva, con partes desprendidas, de una forma práctica de realización del presente invento.

25 El incinerador 10 representado en la fig. 1 tiene un cuerpo cilíndrico vertical 12 en cuyo interior está la región 14 de lecho fluidizado. En la base de esta región se prevé cierto número de entradas 16 de gas fluidizante, alimentadas desde una tubería principal 17.

409500



5 Debajo de la región 14 hay una cámara cilíndrica 18 cuya extremidad inferior converge y va inclinada hacia una salida 19 para la retirada de partículas de material refractario, y material no combustible. Esta salida está apartada del área de la cámara en la cual entran las partículas refractarias calientes y el material no combustible caliente contenido en los residuos, lo bastante lejos para permitir que por la salida se retire el material frío.

10 La extremidad inferior de la cámara se halla formando un ángulo tal que, cuando por la salida se retira una partida de material frío, las partículas refractarias y el material no combustible de los residuos que permanecen en la cámara forman un cierre hermético, impidiendo todo escape sustancial de aire fluidizante; y de preferencia  
15 está formando un ángulo igual al de reposo de dichas partículas usadas en el lecho.

20 La región 14 está provista de una boca de entrada 20 por la cual se introducen los residuos a incinerar en el lecho fluidizado, una entrada 22 de aceites residuales por la cual se introduce todo aceite residual para la combustión, y una entrada 24 de aceite combustible para la alimentación de combustible en cantidad suficiente para mantener una combustión autosostenida en el lecho. También  
25 puede disponerse una entrada de gas 26 para iniciar el funcionamiento del lecho.



409500

5 Se prevé un termopar 28 de control para determinar la temperatura del lecho fluidizado durante el funcionamiento, y este termopar se halla dispuesto, por unos medios adecuados, para controlar la cantidad de aceite combustible y/o gas suministrada al lecho, de modo que se mantengan unas condiciones de combustión sensiblemente constante.

Por encima de la región de lecho 14 se prevé una puerta 30 de recarga de arena.

10 En funcionamiento, el aire fluidizante, que puede consistir total o parcialmente en aire contaminado procedente de una instalación de tratamiento de residuos tal como la descrita en la solicitud de patente arriba citada, se suministra a la región del lecho por medio de las entradas 16. El gas fluidizante fluidiza un lecho de partículas de arena que tienen una gran capacidad térmica, y de ese modo contribuyen a mantener unas condiciones de combustión relativamente constante sea cual fuere la naturaleza de los residuos suministrados para la combustión.

20 El material residual es suministrado al lecho por la boca de entrada 20, y el aceite residual que haya por la entrada 22, eligiéndose la temperatura del lecho de modo que se logre una combustión lo más completa posible. Además, la naturaleza turbulenta del lecho asegura una excelente acción de mezcla de los residuos y el aire fluidizante,



409500

favoreciéndose así una combustión esencialmente completa.

5 El termopar 28 vigila continuamente la temperatura del lecho, y se usa para controlar la cantidad de aceite combustible y/o de gas, suministrada por las entradas 24 y 26, para mantener autosostenida la combustión en el lecho.

10 El material residual se quema formando partículas de ceniza que permanecen en el lecho, aún cuando se llega a unas condiciones estables cuando las partículas de ceniza salen con el aire fluidizante (del que son separadas antes de dar salida a este aire a la atmósfera), con un gasto igual a su velocidad de formación, y las partículas de cenizas más pesadas y todo material denso e incombustible 32, tal como vidrio o metal, cae por debajo de las

15 entradas de aire 16 al interior de la cámara 18. Asimismo caen en la cámara algunas partículas de arena, que la llenan hasta cerrar la salida 19. Continuamente, o de vez en cuando, se retiran cantidades de material de la cámara 18 por la salida 19, para así mantener el nivel de material

20 en esta región justamente por debajo de las entradas 16. A continuación se introduce por la entrada 30 arena de nueva aportación, o bien arena separada de la mezcla que sale por la salida 19, para así mantener el volumen del lecho.

25 La altura de la región de tolva 18 se elige de tal modo que la mezcla retirada por la salida 19 esté su-

409500



ficientemente fría para su manipulación.

Los gases fluidizantes calientes salen del cuerpo 12 por un conducto de salida 34 y, después de la separación de las partículas finas de ceniza, pueden ser expulsados a la atmósfera. Las elevadas temperaturas a las cuales se halla sometido este aire en la región del lecho aseguran que estos gases están desodorizados, por lo cual su expulsión a la atmósfera no da origen a problema alguno.

Para mejorar el rendimiento térmico del incinerador, los gases de combustión pueden hacerse pasar en un intercambio o transmisión de calor con respecto al aire fluidizante que entra. Esto puede conseguirse como se ilustra en la fig. 2, por medio de un transmisor de calor 36 adecuado; y alternativamente se efectúa de la manera indicada en la fig. 3. Con arreglo a este método, los gases pasan a otro lecho fluidizado 38 (por ejemplo, de arena u otras partículas refractarias), y en este lecho 38 se sumergen unos tubos 40 que llevan el aire fluidizante. El empleo de este lecho 38 asegura una transmisión de calor intensa y muy eficaz.

Como se apreciará, el incinerador 10 es sencillo y, sin embargo, puede hacer frente con suma eficacia a la incineración de residuos y desodorización de los gases nocivos, dando productos que pueden evacuarse fácilmente sin producir una contaminación recusable.

409500



El incinerador 110 representado en las figs. 4 y 5 resulta particularmente adecuado para materias residuales que contengan grandes cantidades de materiales in combustibles, y comprende un cuerpo cilíndrico vertical

5 ll2 dentro del cual hay dispuesta una región principal ll1 de lecho fluidizado. En la base de esta región se pre vé un distribuidor 124 por medio del cual puede hacerse pa sar el gas fluidizante, que viene de la caja de viento 123 conectada por un tubo 134 a un lugar de suministro de gas

10 (no representado). El distribuidor 124 representado es una placa de distribuidor inclinada, cuya inclinación se elige de manera que sobrepase al ángulo de reposo de las partículas. La extremidad superior de la envoltura cilíndrica está conectada a un conducto de salida 120.

15 El cuerpo cilíndrico ll2 comunica por su extremidad inferior, por medio de un conducto inclinado, con una columna 114 de menor diámetro que contiene una región ll3 de lecho fluidizado refrigerante. En la base de esta

20 región hay dispuesto un segundo distribuidor 126, que es también una placa de distribuidor inclinada. Debajo del distribuidor 126 hay dispuesta una caja de viento 125, co nectada por un tubo 136 a un suministro de gas (no repre sentado). La extremidad superior de la columna 114 está co nectada por medio de un conducto 116 a la extremidad supe rior del cuerpo cilíndrico ll2, conectada al conducto de

25

409500



salida 120. La extremidad inferior del cuerpo cilíndrico 114 va conectada a un conducto de salida 122.

Una cámara inclinada 118 conecta el cuerpo cilíndrico 112 a la columna 114.

5                   En el costado del cuerpo cilíndrico 112 se prevé un conducto 128 por medio del cual es posible llevar material de lecho fluidizado, como alimentación, a la región 111 de lecho fluidizado.

10                   A la región 111 de lecho fluidizado se hace pasar un combustible, por medio de un conducto 132 situado en el costado de la envoltura cilíndrica 112 por debajo del conducto 128, y el material residual se hace pasar a la región de lecho 111 por medio de un conducto 130, por debajo del nivel del lecho.

15                   En el funcionamiento del incinerador, el gas fluidizante (por ejemplo, aire) se lleva en corrientes separadas hasta la región de lecho 111 y la región de lecho 113, a través de los distribuidores 124 y 126 respectivamente. El gas fluidizante fluidiza el material del lecho que puede ser, por ejemplo, partículas de arena, las cuales tienen una gran capacidad térmica, contribuyendo así a mantener una combustión relativamente constante sea cual fuere la naturaleza de los residuos a incinerar.

20                   La temperatura del lecho 111 se elige de modo que proporcione una combustión lo más completa posible de los

409500



residuos que se estén suministrando al lecho 111 por el  
conducto 130. La naturaleza turbulenta del lecho 111 fa-  
cilita una excelente acción de mezcla de los residuos y  
partículas del lecho y favorece una eficaz combustión y  
5 la conversión de los materiales combustibles en partícu-  
las de ceniza.

Estas partículas de ceniza y cualquier otro ma-  
terial incombustible procedente del lecho del incinerador  
pasan a lo largo de la cámara inclinada 118 hasta el lecho  
10 de refrigerante 113 que está fluidizado, por ejemplo, por  
el aire que viene del distribuidor 126. La corriente de ma-  
teriales residuales y no combustibles así enfriada pasa  
luego al conducto vertical de salida 122. Las partículas  
enfriadas pueden luego manipularse convenientemente, y es  
15 posible separar del material del lecho las partículas de  
ceniza y no combustibles.

La fuerza de propulsión para la corriente de cir-  
culación de cenizas y partículas no combustibles viene pro-  
porcionada por el gradiente de presión que hay a lo largo  
20 de la cámara inclinada 118, producido por el hecho de ser  
mayor la altura del lecho principal 111 por encima del dis-  
tribuidor 124 que la altura del lecho 113 por encima del  
distribuidor 126, como puede verse por la fig. 4, donde la  
diferencia de niveles es la indicada por "L". Las partícu-  
25 las, pues, se hacen fluir hacia el conducto de salida 122.

409500



5 El gas fluidizante que pasa por el lecho refrige-  
rante 113 entra en el conducto 116, y llega a mezclarse  
eventualmente con el gas fluidizante caliente que ha pa-  
sado a través del incinerador. El gas final de combustión  
así producido entra en el conducto 120, y es de una tempe-  
ratura lo bastante baja para ser introducido en el aparato  
de limpieza del gas de combustión sin necesidad de más en-  
friamiento.

10 A fin de mantener el nivel de funcionamiento re-  
querido para el lecho 111, es posible introducir un mate-  
rial de lecho adicional, por medio del conducto 128, hasta  
el lecho.

15 Al poner en marcha el incinerador 110, el nivel  
del lecho 111 será igual al del lecho 113 y, debido a la  
inclinación de la cámara 118, la altura del lecho 111 por  
encima del distribuidor 124 será menor que la altura del  
lecho refrigerante 113 por encima del distribuidor 126.  
Inicialmente, se hace pasar el gas fluidizante por el dis-  
tribuidor 124 para fluidizar el lecho principal 111, y se  
20 hace pasar gas fluidizante por el distribuidor 126 para  
fluidizar el lecho refrigerante 113. La entrada vertical  
122 está cerrada para impedir la salida o retirada de ma-  
terial a lo largo del conducto 118 y, por consiguiente,  
debido a ser mayor la presión en la cara superior del dis-  
tribuidor 126, que en la cara superior del distribuidor  
25

409500



124, una proporción del aire admitido por el distribuidor 126 sube a lo largo de la cámara 118 hasta el lecho principal 111 del incinerador. Así, en la operación de puesta en marcha, al lecho principal 111 se le da el gas fluidizante adicional necesario para iniciar el proceso de fluidización.

La velocidad del gas fluidizante que pasa por el distribuidor principal 124 puede elegirse, pues, de manera que resulte adecuada para las condiciones normales de funcionamiento del incinerador, en tanto que la cantidad total de gas fluidizante que pasa por los distribuidores 124 y 126 puede ser elegida para obtener la velocidad superficial mínima necesaria para la fluidización en la puesta en marcha. De ese modo es posible superar el problema de habilitar, para el lecho de incinerador 111, un distribuidor que sea lo bastante grande para proporcionar el gas fluidizante adecuado para la operación de puesta en marcha y que al mismo tiempo proporcione una velocidad ideal durante el funcionamiento normal.

Como se apreciará, el incinerador 110 es sencillo y, sin embargo, capaz de ocuparse con eficacia de la incineración de residuos parcialmente combustibles, permitiendo al propio tiempo que los materiales no combustibles sean retirados del lecho de combustión y enfriados.

El incinerador 210 representado en la fig. 6 com-

409500



prende un lecho principal fluidizado 212, una cámara incli-  
nada 214 y una columna 216 a través de la cual pasan los  
gases fluidizantes para fluidizar y enfriar las partículas  
refractarias y los materiales sólidos no combustibles que  
5 la recorren procedentes del lecho fluidizado principal.

En funcionamiento, el aire fluidizante se hace  
pasar desde un soplante 218 al interior de un conducto 220,  
y de éste a un conducto 222 que lleva a una caja de viento  
224 situada debajo de la columna 216. Simultáneamente, el  
10 aire fluidizante se hace pasar desde el conducto 220 a un  
conducto 226, y de éste a una caja de viento 228 situada  
debajo del lecho fluidizado principal.

El aire fluidizante suministrado a la caja de  
viento 224 de debajo de la columna 216 se hace entrar en  
15 la columna a través de unas placas de distribuidor 232 si-  
tuadas en la extremidad inferior de la cámara inclinada  
214.

El aire fluidizante suministrado a la caja de  
viento 228 de debajo del lecho fluidizado principal se ha-  
20 ce pasar a través de unas placas de distribuidor 240 situa-  
das en la extremidad inferior del lecho principal fluidi-  
zado 212.

Las extremidades superiores del lecho fluidiza-  
do principal 212 y de la columna 216 conducen a una sali-  
25 da común 246 de gases, y de ese modo los gases de combus-

409500



5           tión calientes que vienen del lecho fluidizado principal  
212 se mezclan con los gases fluidizantes más fríos pasa-  
dos por la columna, dando un gas de combustión relativamen-  
te frío, que pasa a un ciclón 248 en el cual se despoja del  
polvo y las partículas arrastradas.

10           Al lecho fluidizado principal 212 se lleva el  
combustible por medio de un conducto 250, y los residuos  
a incinerar se hacen pasar por un conducto de gravedad 252  
al interior de una tolva 254, y de ésta a un alimentador  
256 de tornillo que comprende un tornillo 258 movido por  
un motor 260. El alimentador 256 de tornillo está inclina-  
do formando un ángulo de 30° a 45° respecto a la horizon-  
tal, de manera que el material residual que entra en el ali-  
mentador es llevado hacia arriba, al interior del cuerpo  
15           principal del lecho fluidizado. Esta inclinación del ali-  
mentador evita la posibilidad de que se extienda el fuego  
a lo largo del alimentador cuando éste se halla detenido,  
ya que entonces se forma un embolsamiento de gas CO<sub>2</sub> reco-  
gido cerca de la extremidad del alimentador, y en el ali-  
mentador caen partículas refractarias inertes.  
20

25           Las partículas refractarias y el material no com-  
bustible que salen de la columna 216 bajan por una salida  
260 del hogar a un regulador 262 del material de descarga.  
Las partículas y el material no combustible se hacen pasar  
a un tamiz 264, donde las partículas del lecho son separa-

409500



das del material no combustible, el cual se deja caer en un recipiente 266. Las partículas separadas del lecho se devuelven a un depósito 268 de material de lecho, desde el cual las partículas son retiradas por un transportador de tornillo 270 al interior de un conducto 272, e introducidas desde éste en el lecho fluidizado principal 212.

Para quitar el exceso de aire refrigerante que baja pasando por la salida 260 del hogar, se prevé un conducto de aire 274 que lo recoja. El conducto de aire 274 lleva al conducto 272, por medio del cual se introducen en el lecho las partículas refractarias, impidiendo que escapen los gases calientes del lecho durante esta introducción.

El funcionamiento del incinerador es similar al del incinerador esquemáticamente representado en las figs. 4 y 5, haciéndose pasar combustible cuando es necesario para mantener la combustión, y eligiéndose la temperatura del lecho de manera que asegure una combustión lo más completa posible de los residuos.

La inclinación de la cámara 214 significa que inicialmente el nivel del lecho será el mismo en el lecho fluidizado principal 212 que en el lecho de la columna 216 y, por tanto, durante la puesta en marcha del incinerador, debido a ser la presión de aire en la base de la columna 216 mayor que en el lecho perteneciente al lecho fluidizado 212, el gas fluidizante que pase a través del distribuidor

409500



232 entrará en el lecho principal 212 contribuyendo a su fluidización inicial.

5 En funcionamiento normal, la altura del lecho de la columna será menor que la del lecho principal, debido a las partículas de lecho y a los materiales no combustibles que se han sacado; y las partículas de lecho y el material no combustible que salgan del lecho principal, por tanto, se verán obligados a fluir a lo largo de la cámara hasta el interior de la columna, en donde son enfriados antes de su salida del hogar.

10

El incinerador 210 es sencillo y, sin embargo, sirve de manera muy eficaz para la incineración de un material residual que contenga materias combustibles y no combustibles.

15 Esta solicitud que corresponde a las presentadas en Gran Bretaña, el día 10 de Diciembre de 1.971, con el Nº 57590/71 y el día 10 de Octubre de 1.972, con el Nº 46713/72, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25

30.1.73

409500



- 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  
5 recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en incineradores de evacuación de residuos que comprenden: un lecho fluidizable de partículas de material refractario; una  
10 entrada de residuos situada en posición de manera que se introduzcan los residuos para su incineración en el lecho, una vez fluidizado éste, en un punto de la región fluidizada; medios de suministrar gases fluidizantes para fluidizar el lecho y sostener la combustión de todo material  
15 combustible que haya en los residuos; medios de suministrar combustible según necesidades para mantener la combustión; una cámara en la que se recojan las partículas calientes de material refractario y cualquier material no combustible de los residuos, para su enfriamiento antes de  
20 su salida del incinerador; y medios para cargar o introducir partículas refractarias en el lecho, en sustitución de las recogidas en la cámara.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la cámara tiene una salida pa-

11.5.75

409500



14 MAYO 1975

5 ra retirar partículas refractarias y partes no combustibles de los residuos, hallándose la salida lo bastante lejos del área de la cámara en la cual se introducen las partículas refractarias calientes y el material no combustible contenido en los residuos, para dejar que por la salida se retire el material ya frío.

10 3a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2a, según los cuales la cámara está formando un ángulo tal que cuando por la salida se retire una partida de material frío, las partículas de material refractario y el material no combustible de los residuos que queden en la cámara formen un cierre hermético que impida la fuga sustancial de aire fluidizante.

15 4a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2a ó la 3a, según los cuales el aire fluidizante está dispuesto para pasar con intercambio de calor respecto a los gases calientes que salen del lecho fluidizable, para su precaldeo.

20 5a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, según los cuales la cámara proporciona un pasaje que conduce a una columna en la cual se hacen entrar las partículas calientes de material refractario y el material no combustible de los residuos, así como un suministro de aire fluidizante para fluidizar y enfriar las partículas y el material en esa columna.

25

11.5.75

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name or set of initials.

409500



6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales la parte alta del lecho fluidizable y la de la columna van conectadas a una chimenea o salida común para los gases fluidizantes.

5                   7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª ó la 6ª, según los cuales hay unos distribuidores inclinados de aire fluidizante dispuestos en la base del lecho fluidizable y de la columna, estando los distribuidores inclinados con un ángulo que excede del ángulo de  
10                   reposo de las partículas refractarias del lecho.

8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5ª a 7ª, según los cuales la cámara está inclinada en el sentido que va del lecho fluidizable a la columna, de manera que, en funcionamiento, la altura  
15                   total del lecho fluidizable es mayor que la del lecho de la columna.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5ª a 8ª, según los cuales la columna tiene una salida para las partículas enfriadas de material refractario y material no combustible de los residuos, y  
20                   un conducto para la recogida de todo aire refrigerante que pase por esta salida en lugar de subir por la columna.

10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9ª, según los cuales el conducto lleva a unas partes de inspección para enfriarlas, y/o a los medios de in-  
25

11.5.75

Reg

409500

14 MAYO 1975



troducir o cargar partículas refractarias en el lecho, de manera que el aire pasa hasta dichos medios e impide que durante la carga escapen los gases calientes del lecho.

5 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales el material residual está dispuesto para ser cargado o introducido por la entrada por medio de un transportador de tornillo, estando el transportador de tornillo inclinado de manera que la alimentación del material residual se hace  
10 hacia arriba en dirección a la entrada.

12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11ª, según los cuales el transportador de tornillo está inclinado formando un ángulo de 30º a 45º respecto a la horizontal.  
15

13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales las partículas refractarias son partículas de arena.

14ª.- Perfeccionamientos introducidos en incineradores de evacuación de residuos.  
20

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 treinta y una hojas escritas  
25 a máquina por una sola cara.

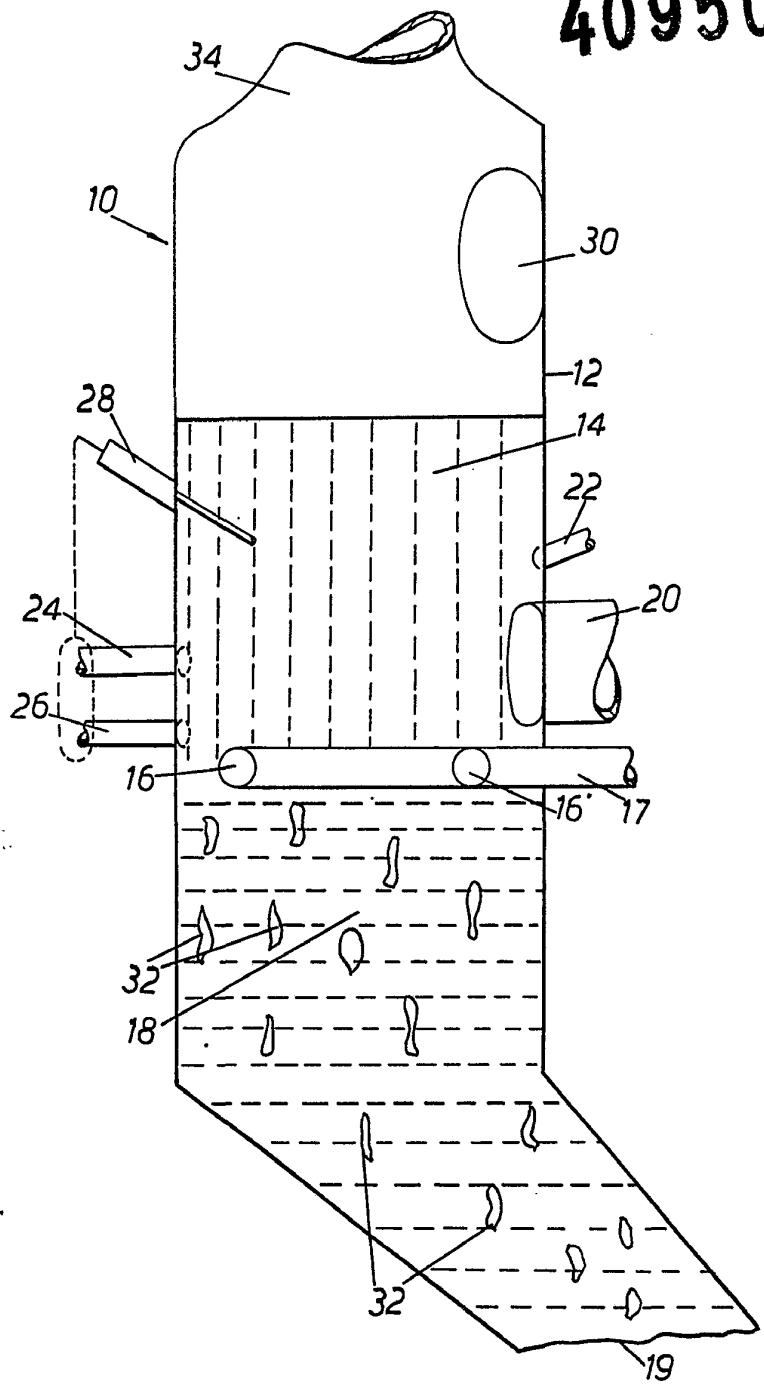
Madrid, 14 MAYO 1975

P.A.

Alberto de Almagro J  
Por Poderes

FIG. 1.

409500



Alberto de Elzaburu  
Por Feder.

252856

FIG. 2

409500

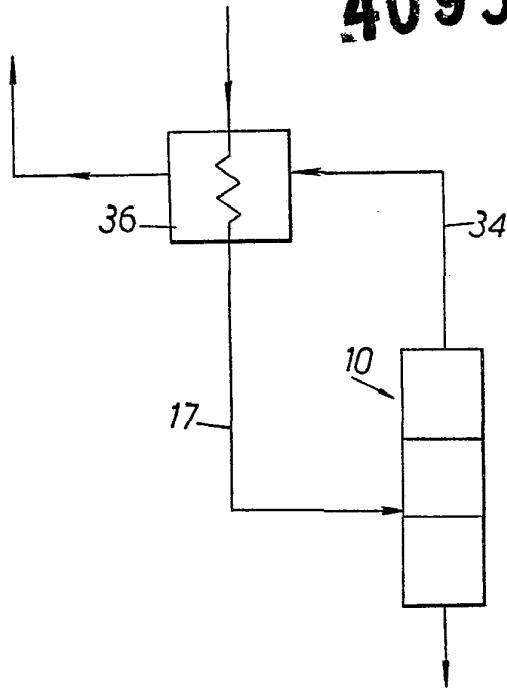
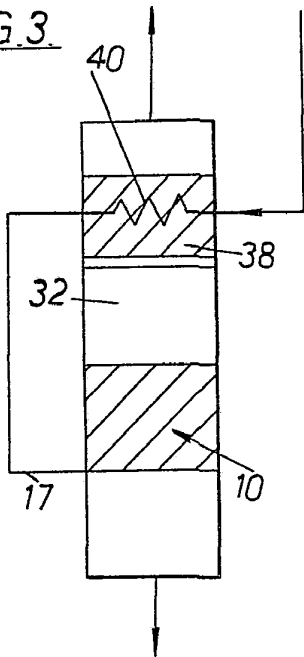


FIG. 3



Alberto de Eizabure  
Per Feden

852856

409500



FIG. 4.

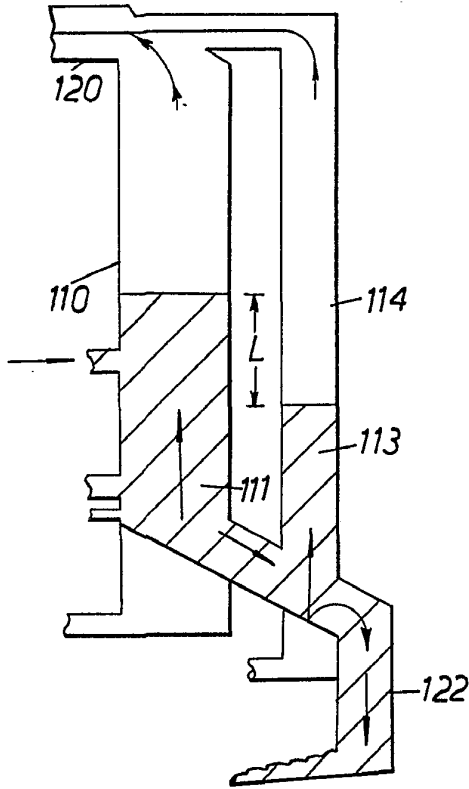
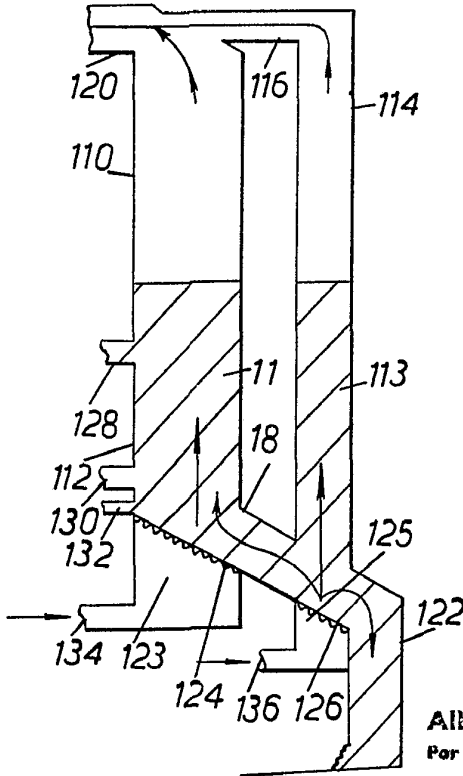


FIG. 5.



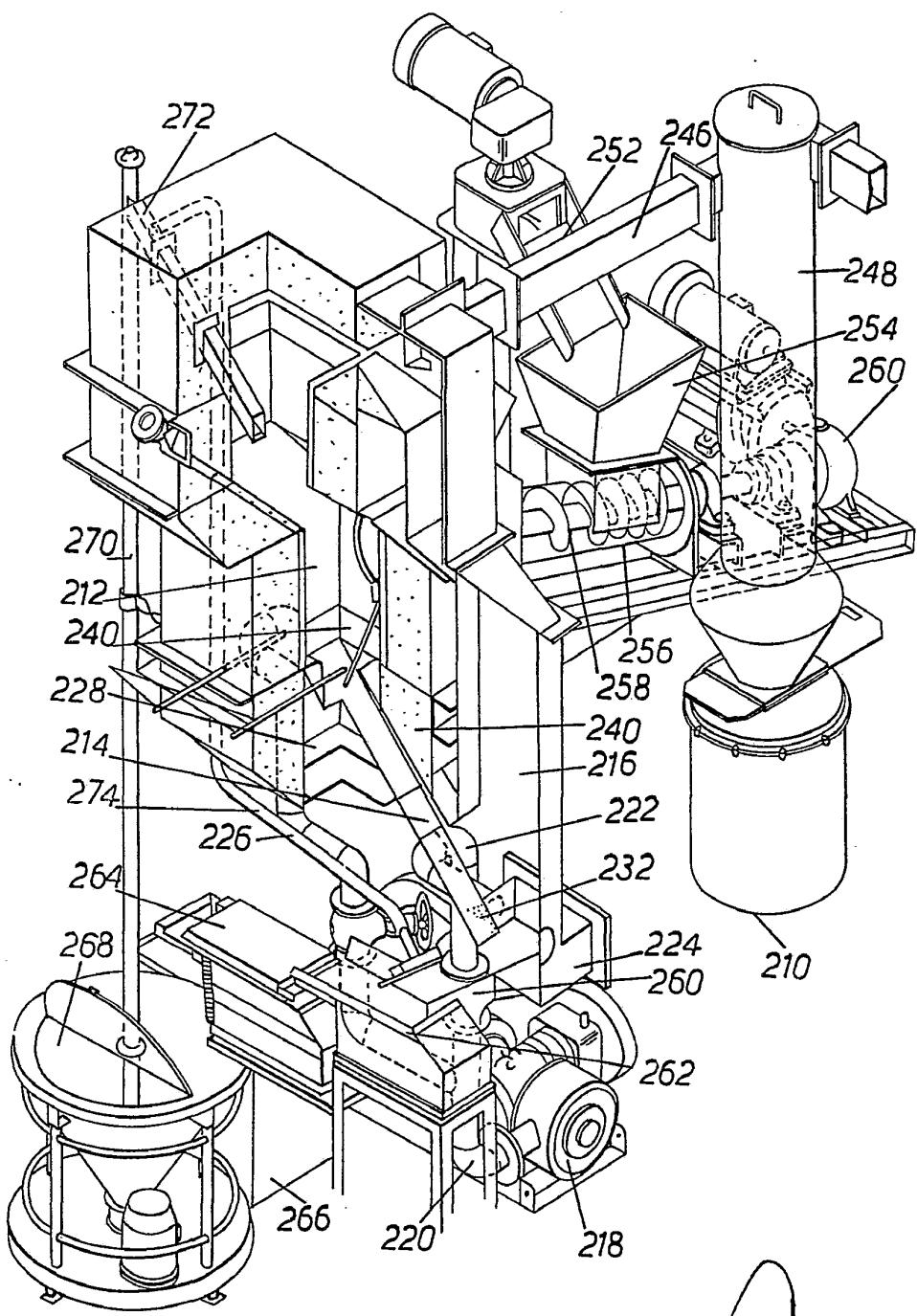
Alberto de Eizaturu  
Per Poder.

252816

409500



FIG. 6



Alberto de Lizchuru  
 Por Pedar

