

221487

P - 13.235

221487

14 JUN 1955



14 JUN 1955

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BOLIDENS GRUVAKTIEBOLAG, entidad sueca, esta-
blecida en Skelleftehamn, Suecia, por:

"UN METODO PARA LA TOSTACION DE PIRITAS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a la tostación de
piritas y más particularmente de piritas finamente divi-
didas.

Cuando se tostan piritas finamente dividi-



das en hornos de tostación rápida o en hornos de sólidos fluidificados anteriormente conocidos se forma una gran cantidad de polvo en los gases de la combustión de los hornos, consistiendo esencialmente dicho polvo en óxidos de hierro además de pequeñas cantidades de impurezas de las pirritas. Las partículas finamente divididas u óxidos de hierro en los gases de salida del horno de tostación reaccionan, como es bien sabido con los óxidos arsenicales de los gases. Prácticamente, todo el arsénico de los gases de combustión se deposita en los aparatos depuradores de gas junto con dichos óxidos de hierro o polvo de los gases en forma de arsenito o arseniato. Los minerales tostados se usan normalmente en las fábricas siderúrgicas para la producción de hierro, procediendo usualmente de tal manera que solo se deja que una parte pequeña de estos minerales quemados quede incluida en una carga de sinterización que, entre otras cosas, contiene cal. Esto supone que el contenido de arsénico de los minerales quemados quede en su mayor parte en el sinterizado de hierro y contamina el hierro producido de él.

Quando se tostan pirritas finamente divididas en el horno de tostación múltiple anteriormente conocido los gases de salida contienen cantidades considerablemente menores de partículas de polvo u óxidos de hierro. Esto hace que solo una parte menor del arsénico de los gases de salida sea precipitada luego en el aparato depurador de gas junto con el polvo de hierro y el arsénico



restante abandona el anhídrido sulfuroso en las llamadas
terres de lavado. Los minerales tostados precedentes de
los tostadores múltiples tienen, por tanto, un valor supe-
rior para la producción de hierro. La tostación de piri-
5 tas finamente divididas en los tostadores múltiples, sin
embargo, es más difícil de realizar que la tostación en
los tostadores rápidos y en los hornos de sólidos fluidi-
ficados, debido a las formaciones conocidas de masas de
arrastra delante de los brazos mecánicamente impulsados
10 de los hornos de pisos y a las acumulaciones bastante con-
siderables en los pisos superiores.

Cuando se realizan los citados procesos an-
teriormente conocidos se obtienen cenizas en estado muy
finamente dividido que producen polvo al manejarlas. Así,
15 existe un fuerte deseo de realizar la tostación de las pi-
ritas finamente divididas sin producir cantidades tan gran-
des de polvo en los gases de salida como en el procedimien-
to de tostación rápida y los métodos conocidos hasta ahora
para la tostación de sólidos fluidificados, y de vencer
20 simultáneamente los inconvenientes de la tostación de pi-
ritas finamente divididas en hornos de pisos.

El objeto primordial de este invento es
que, en el caso de que exista arsénico en las piritas, la
sublimación del arsénico y cierta parte del azufre tenga
25 lugar en un horno separado provisto de una instalación de
condensación para impedir que el arsénico sublimado se una
de nuevo con el polvo de los gases después de la oxida-



ción.

Otro objeto es el de crear una aglomeración parcial de los minerales quemados para evitar la formación de polvo en los mismos.

5 Otro objeto es el de aumentar la economía y el valor general de las cenizas.

Otro objeto es el de evitar las cantidades elevadas antes citadas de polvo en los gases de salida facilitando con ello la separación del polvo desde los gases.

10 Este invento se caracteriza esencialmente porque se hace que el azufre y particularmente el arsénico posiblemente presente se sublimen por contacto directo con material caliente ya tostado, durante una primera fase, en la cual no tiene lugar sustancialmente tostación alguna, después de lo cual la tostación comienza durante la fase siguiente.

15 El material caliente ya tostado que por contacto directo con las piritas hace que un átomo de azufre se sublime debe tener una temperatura de alrededor de 850-900°C. Si, por cualquier razón, el material tostado no tiene esta temperatura elevada, la cantidad deseable de calor puede obtenerse suministrando una pequeña cantidad de gas oxidante. Las temperaturas deseadas para la sublimación necesaria para la eliminación del arsénico de la pirita están por encima de 550°C.

25 El invento puede aplicarse a piritas con

221487

14 JUN



un tamaño de partículas dentro de la gama de 100% menor de 0,06 mms. hasta 6 mms.

El invento se basa sobre el hecho de que un átomo de azufre en sulfuro de hierro puede sublimarse parcial o completamente junto con el arsénico posiblemente presente sobre o en el mismo lecho que después de acabar la sublimación se tuesta por el hecho de que un gas oxidante, tal como el aire, es forzado a través del lecho a uno o varios niveles por debajo de la superficie del lecho. Cuando esta tostación está terminada, se ha obtenido un aumento considerable de la temperatura del lecho. Se carga nuevo material que contiene sulfuro de hierro en el lecho, por ejemplo, en su superficie superior. Luego ocurre una nueva sublimación. Cuando la sublimación está terminada, la tostación comienza forzando un gas oxidante a través del lecho, etc. Durante la sublimación casi todo el arsénico de la pirita escapa, además del citado azufre, esencialmente como compuestos de azufre.

Las cenizas son retiradas en tales cantidades que se mantenga un nivel constante del lecho sustancialmente.

La sublimación antes de la tostación realizada inmediatamente junto a óxidos de hierro de la capa favorece muchísimo las tendencias a la aglomeración anteriormente conocidas observadas en cualquier procedimiento de tostación de piritas finamente divididas. La aglomeración es además incrementada porque el gas oxidante en

221487



1955

la tostación propiamente dicha del lecho es suministrado
al lecho por presión pulsatoria con intervalos variables
de tiempo. Una cuestión que favorece todavía la glomera-
ción es que las piritas finamente divididas son suminis-
5 tradas al lecho en forma de pequeñas píldoras o escamas
densificadas conteniendo la menor humedad normalmente
existente en las entregas de piritas finamente divididas.
La causa de la aglomeración se debe principalmente al he-
cho de que cuando se tuesta sulfuro de hierro que queda
10 en el lecho después de la sublimación se obtienen puntos
de recalentamiento parciales en el lecho. Con el fin de
que tales puntos de recalentamiento en el lecho sean sufi-
cientemente altos, el sulfuro de hierro del lecho no pue-
de distribuirse uniformemente a través de todo el lecho
15 con demasiada rapidez. Una vez terminada la tostación del
lecho, es decir, antes de la alimentación de pirita al le-
cho, la alimentación pulsatoria del gas ha hecho que las
partículas más pequeñas del lecho estén en la capa supe-
rior de éste. Cuando se tuesta después de la sublimación,
20 esto implica que el recalentamiento parcial ocurra justa-
mente entre las partículas pequeñas que más necesitan la
aglomeración para no ser retiradas por el gas en forma de
polvo.

Una característica muy importante del in-
25 vento es que la sublimación hace que sea derivado tanto
calor del lecho que no necesita aplicarse el enfriamiento
normalmente existente de los sólidos fluidificados del lecho

221487



o del lecho en cierta agitación por introducción de serpentines refrigerados o unidades similares, rociado con agua o mezcla de los gases oxidantes y gases de salida enfriados.

5 El azufre y el arsénico sublimados del lecho son quemados suministrando gas oxidante adecuadamente en una cámara de combustión separada que puede unirse a o en una caldera de vapor o bien se deja que el azufre y el arsénico se condense en una cámara de enfriamiento
10 dispuesta para este fin.

El invento ha sido descrito en lo que antecede comprendiendo solamente una cámara de horno a fin de dar una descripción fácil de comprender. En la práctica, esto hace que los gases de anhídrido sulfuroso que se
15 descargan no sean suministrados con concentración continua al aparato que seguirá tratando el anhídrido sulfuroso gaseoso. Además, el invento se caracteriza porque dos, tres o más hornos se operan periódicamente de modo coordinado, de manera que se obtenga una concentración elevada y
20 continua de anhídrido sulfuroso gaseoso. Dichas unidades de horno pueden reunirse por supuesto en una cámara con salida de gas y cámara de combustión común, pero con unidades espaciadas de lechos en el fondo de la cámara, donde cada lecho es controlado independientemente de los restantes,
25 aún manteniendo el citado funcionamiento periódico coordinado.

221487

140



El invento se caracteriza todavía porque la cantidad de polvo obtenida en el aparato depurador del gas se liberta de la parte menor de arsénico precipitado de los gases de salida con el polvo o las denominadas cenizas cargando intermitente o continuamente estas cenizas junto con las piritas en el lecho cuando ha de ocurrir sublimación y/o al final del proceso de tostación. Con ello, en el proceso de sublimación así como al comienzo del proceso de tostación se obtiene una reacción reductora del azufre y el sulfuro de hierro sobre los arsenitos o arseniados presentes en estas cenizas y los compuestos de arsénico escaparán junto con los gases de salida. La temperatura del lecho es controlada porque todo el gas oxidante o una parte del mismo en la cámara de combustión necesario para la oxidación del azufre sublimado se administra al lecho o cerca de su superficie con un movimiento dirigido oblicuamente hacia abajo.

En lo que antecede se ha descrito un método para la sublimación periódica en el mismo lecho. La sublimación efectiva en la eliminación del arsénico puede conseguirse también sublimando continuamente un átomo de azufre del sulfuro de hierro, totalmente o en parte, en una cámara de sublimación separada del lecho de tostación y simultáneamente se obtiene el aumento de grano de las cenizas que se desea desde los puntos de vista de formación de polvo y tratamiento del mismo. El método en esta sublimación continua es principalmente que se suministran cenizas

221,487

5 zes calientes a la cámara de sublimación desde el lecho de tostación y las piritas. En la cámara de sublimación el material se lleva continuamente mientras se mezclan sus componentes, cenizas y piritas, desde la parte superior o desde una parte de la cámara de sublimación en que tiene lugar la alimentación de cenizas, a la parte inferior u otra parte de la misma, desde donde el material obtenido se transporta al lecho de tostación. La sublimación ocurre durante el momento en que el material está

10 en la cámara de sublimación. El calor requerido para la sublimación se obtiene sustancialmente de las camisas calientes. La tostación del material procedente de la cámara de sublimación al lecho de tostación ocurre preferiblemente introduciendo gas oxidante pulsatorio en el lecho

15 desde su fondo y/o los lados a través de tubos vueltos con preferencia hacia abajo. Durante el proceso de tostación ocurre simultáneamente un movimiento del material hacia la salida para las camisas. El material puede ser ppesto en movimiento porque el gas oxidante pulsatorio que

20 entra en el lecho para la tostación se dirige en el lecho de modo que el movimiento que ocurre en el lecho lleve al mismo tiempo al material hacia la abertura de salida para las cenizas calientes, a la cámara de sublimación, con el fin de impedir que el material pase con demasiada rapidez

25 desde la entrada del lecho de tostación a la salida para las cenizas calientes a la cámara de sublimación se inserta un tabique en el lecho que los divide parcialmente en



dos partes. La retirada de las cenizas desde la cámara de tostación ocurrirá adecuadamente desde el fondo del horno ya que la alimentación del gas oxidante pulsatorio hace que los granos más grandes de las cenizas se acumulen en el fondo del lecho. La introducción de cenizas ca-
5 lientes en la cámara de sublimación ocurre adecuadamente desde la parte superior del lecho en la cámara de tostación donde las cargas tienen el tamaño mínimo de grano.

Los gases que abandonan separadamente la cámara de sublimación y la de tostación pueden reunirse
10 en la cámara común para la combustión del azufre procedente de la cámara de sublimación. Esto puede ocurrir si las piritas tienen un bajo porcentaje de arsénico.

También, en la sublimación continua de un átomo de azufre en sulfuro de hierro, arriba descrita,
15 el polvo es suministrado desde el sistema depurador del gas al comienzo de la sublimación. El gas oxidante de la cámara de combustión común requerido para la combustión del azufre puede introducirse también en la cámara
20 de tostación o en lecho ella y/o inmediatamente antes o en la cámara de combustión. El modo de realizar la alimentación de polvo y gas oxidante depende de la composición de las piritas. Se desea conseguir la temperatura máxima posible de las cenizas que lleguen a la su-
25 blimación sin correr el peligro de una sinterización en la tostación por causa de impurezas de las cenizas o por otra razón.



En la sublimación continua, el azufre sublimado puede ser también condensado en todo o en parte para la recuperación del mismo y del arsénico en cámaras de enfriamiento especiales antes de que el gas restante
5 entre en la cámara de combustión. Este método es especialmente adecuado cuando las piritas tienen un elevado porcentaje de arsénico.

Con el fin de aclarar todavía el invento se explicará el método en lo que sigue con referencia a
10 dispositivos que pueden usarse cuando se utiliza. Se hará referencia entonces a los dibujos anejos en los cuales las figs. 1 y 2 muestran un dispositivo para utilizar la sublimación periódica y mostrando la fig. 2 el mismo dispositivo visto desde arriba. Las figs. 3, 4 y 5 pretenden mostrar la sublimación continua y la tostación
15 en lechos separados. La fig. 3 es una vista lateral diagramática del dispositivo. La fig. 4 muestra el mismo dispositivo visto desde arriba y la fig. 5 es una sección por la cámara de tostación de la fig. 3.

La fig. 1 muestra una cámara de sublimación y tostación 1 y una cámara de combustión 2. El horno 1 está provisto de un dispositivo de carga 3 para
20 nuevo material que contiene sulfuro de hierro. En 4 ocurre primero la sublimación y luego la tostación. Una parte del material tostado se retira por la abertura de salida, 5. El gas oxidante se introduce por los tubos de
25 alimentación 6 que están vueltos un poco hacia abajo.



Para controlar la temperatura puede introducirse gas oxidante por medio del tubo de alimentación 8. Los gases de sublimación y tostación entran en la cámara de combustión 2 donde son quemados por la adición de aire.

5 La fig. 2 muestra tres hornos 9, 10 y 11 con una cámara de combustión común 12 para los gases de salida. Usando dos o más hornos, como se muestra en este caso, tres hornos, se obtienen una eliminación más uniforme de los gases y una mayor concentración de anhídrido sulfuroso.

10 En las figs. 3 y 4, la cámara de sublimación 13 y la cámara de tostación 14 están separadas. Se introduce nuevo material en 15 en la cámara de sublimación y el material ya tostado se introduce en 16 desde la
15 cámara de tostación 14. El material sublimado sale en 17 y es llevado por el elevador 18 a la cámara de tostación 14. El transporte puede hacerse por un elevador mecánico usual rodeado por un tubo estanco al gas o puede hacerse neumáticamente, por ejemplo, suministrando gas a presión
20 en 19. El material es tostado en la cámara de tostación 14 y en su camino es obligado a pasar en torno del tabique 20, lo que será más evidente por la fig. 5. Los gases sublimados abandonan la cámara de sublimación 13 por el conducto 21 a una cámara de combustión 22. En el caso de que
25 se desee recuperar por separado azufre elemental y arsénico sublimado posiblemente presente, los gases de sublimación son llevados por el conducto 23 a un condensador 24



donde los gases se condensan total o parcialmente. Los gases arsenicales y sulfurosos restantes siguen a la cámara de combustión a través del conducto 25.

5 Si resultara necesario, puede suministrarse por el conducto 26 una pequeña cantidad de gas oxidante, lo cual, sin embargo, no es preciso normalmente como será evidente por la descripción que antecede.

10 El invento no se limita a la realización mostrada, sino que puede variarse de diferentes modos dentro del alcance de las reivindicaciones.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Suecia el 30 de Abril de 1954, bajo el No. 4125/54, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- O - N O T A - O -

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



1º. - Un método de tostar piritas, por ejemplo, concentrados y piritas finas, caracterizado porque el azufre y particularmente el arsénico posiblemente presente se lleven a forma sublimada por contacto directo con material caliente ya tostado durante una primera fase, durante la cual no ocurre sustancialmente tostación, después de lo cual tiene lugar la tostación durante la fase siguiente.

2º. - Un método según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque la sublimación y la tostación se realizan en el mismo lecho o piso.

3º. - Un método según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque la sublimación y la tostación se realizan en lechos o pisos espaciados.

4º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el gas oxidante requerido se suministra de forma pulsatoria.

5º. - Un método según se reivindica en el punto 4º, caracterizado porque los impulsos se intensifican durante la tostación para causar el deseado movimiento del lecho.

6º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque las piritas se añaden en forma de gránulos o escamas.

7º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por-



que la alimentación del gas oxidante se controla de modo que esencialmente no se requiera enfriamiento adicional.

8º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el azufre sublimado se quema en una cámara de combustión especial para derivar calor del lecho.

9º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque dos o más hornos se operan periódicamente para obtener una concentración uniforme de los gases de tostación.

10º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque se introduce polvo de combustión por separado y/o piritas para obtener una reacción reductora sobre los compuestos de arsénico precipitados en ellos, tales como arsenito o arseniato.

11º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el gas oxidante se introduce en forma de una o más corrientes dirigidas sustancialmente hacia abajo para provocar una buena distribución del gas en el lecho.

12º. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque la alimentación de gas se interrumpe prácticamente por completo periódicamente.

13º. - Un método según se reivindica en los puntos 1 a 3, caracterizado porque el gas oxidante

221487

14



se alimenta a presión sustancialmente constante.

14^a. - Un método según se reivindica en el punto 3^a, caracterizado porque la cámara de tostación está parcialmente dividida en dos partes por medio de un tabique.

5

15^a. - Un método según se reivindica en los puntos 3^a ó 14^a, caracterizado porque una parte del material ya tostado se devuelve a la cámara de sublimación.

10

16^a. - Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el azufre y el arsénico, o compuestos de arsénico, posiblemente presentes, que se hayan sublimado, se condensan en una cámara de enfriamiento destinada para ello.

17^a. - Un método para la tostación de pirritas.

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 dieciséis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 JUN 1955

P. A.

Alberto de Elzabere

Por Poder

DG/.

P 132
4 Ju



Fig. 1

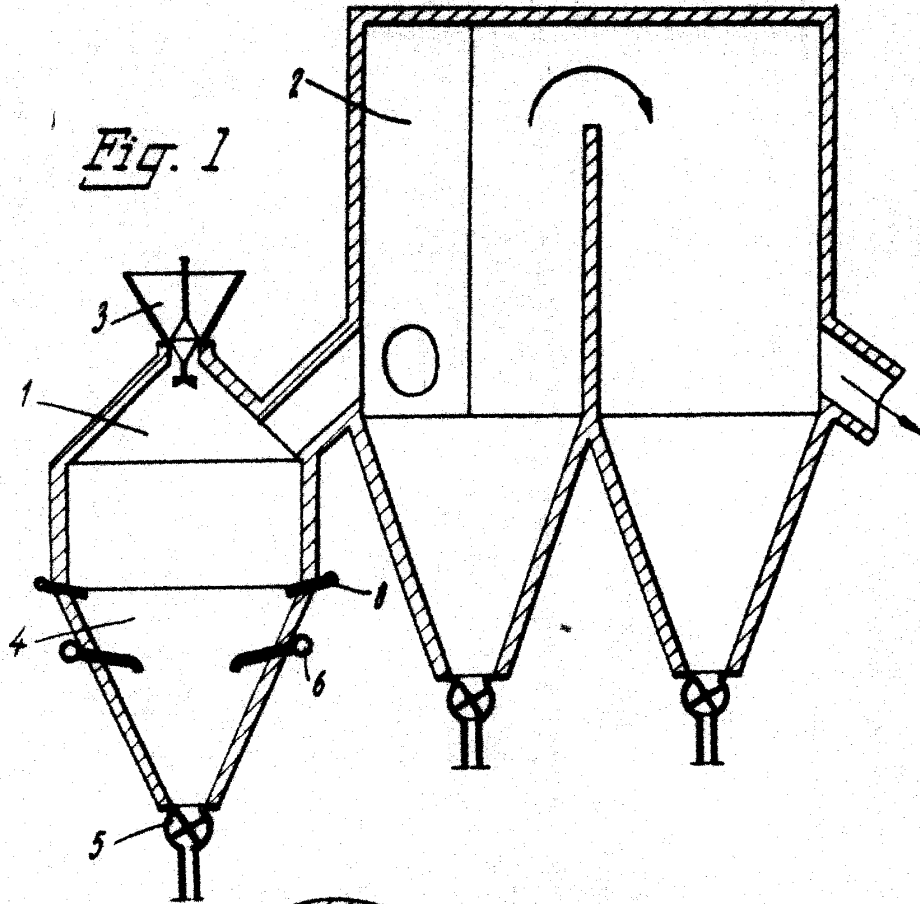
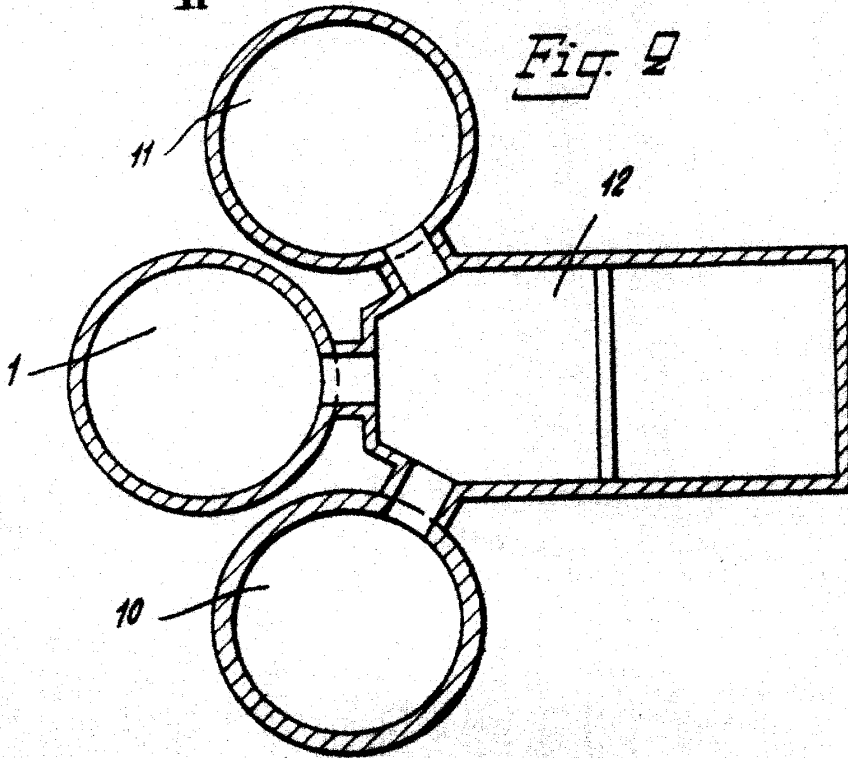


Fig. 2



Alberto ...
C. ...



Fig. 3

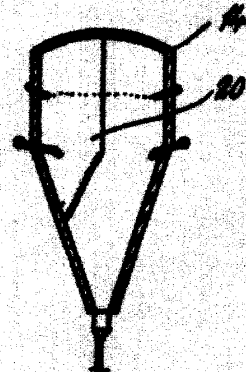
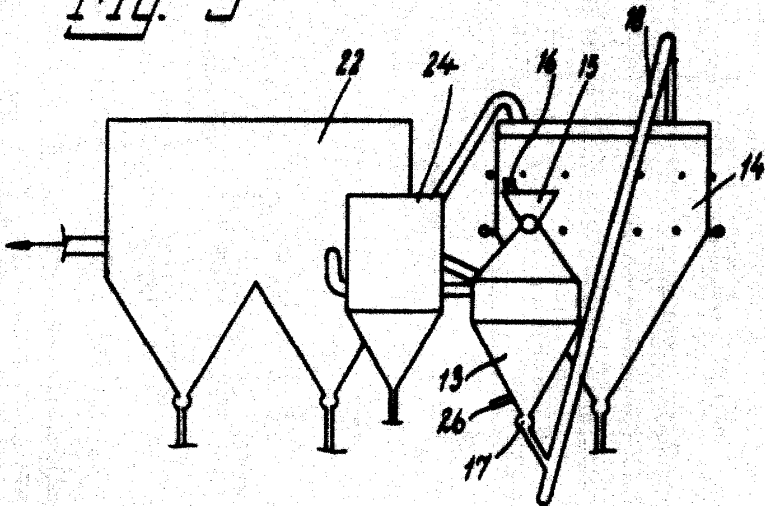
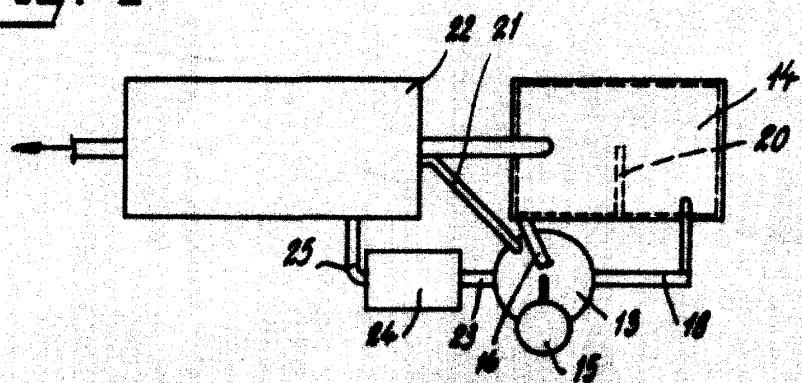


Fig. 5

Fig. 4



Alberto de Echeburu
Alde