

404104

24 ENE. 1975

P.- 59.501

File No.  
6232-18

Int. CL: F27B, C04B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S

entidad danesa

establecida en 77, Vigerslev Alle, DK 2500 Copenhagen  
Valby, Dinamarca

por: UNA INSTALACION DE HORNO ROTATIVO PARA CALCEINAR Y  
SINTERIZAR MATERIALES MINERALES"  
(Clase Internacional C04b, F27b)

23.1.75

- 1 -

La presente invención se refiere a instalaciones o plantas de hornos rotativos para calcinar y sinterizar materiales minerales, especialmente materias primas para cemento. Las plantas son del tipo que comprende una unidad separada, preferiblemente un precalentador de suspensión que tiene una cámara fija de calcinamiento para precalentar y calcinar total o parcialmente a las materias primas, un horno rotatorio para sinterizar el material y una unidad interna de enfriamiento, rotativa por barrido de aire para enfriar el producto de combustión.

Las plantas de horno rotativas de este tipo resultan ventajosas cuando se trata de plantas fabriles que requieren altas producciones. El proceso de fabricación se dispone así de modo que se realiza en unidades separadas en una cantidad de etapas que comprende un precalentador, una unidad de calcinación, una unidad de sinterizado en forma de un horno de rotación acelerada y una unidad de enfriamiento para enfriar al producto caliente.

El tratamiento de la materia prima, especialmente los materiales de partida para la formación de cemento, en unidades divididas en etapas de tratamiento de acuerdo con los diversos pasos de intercambio térmico del proceso ha resultado atractivo, principalmente debido a que puede obtenerse una producción económica del material, pero también debido a que en una planta de este tipo es posible

proporcionar una cuidadosa supervisión y un control automático del proceso de elaboración.

5 En las plantas de horno giratorio, de la clase que cuenta con una unidad de calcinación separada, la cantidad de aire necesario para la combustión en el horno es reducida de manera tal que solamente se puede utilizar una parte del aire de enfriamiento calentado para recuperar el contenido de calor del aire de enfriamiento. Por consiguiente se utiliza otra parte como aire de combustión en la unidad de calcinación.

10 En las plantas de este tipo conocidas, el enfriador comprende o un número de tubos de enfriamiento dispuestos en forma planetaria alrededor del extremo de salida del horno rotativo que giran con el horno de manera que todo el aire de enfriamiento calentado se utiliza como aire de combustión es aspirado por el horno rotativo, o alternativamente comprende un enfriador de emparrillado combinado con el horno rotativo en manera tal que por lo menos parte del aire de enfriamiento calentado es utilizado en el horno rotativo como aire de combustión secundario, a la vez que se utiliza otra parte para fines de precalentamiento o combustión en el proceso de calcinación realizado en la unidad de calcinación asociada con el precalentador.

25 Sin embargo, hasta el momento no ha sido posible, con un enfriador planetario o un enfriador giratorio por se-

parado, combinar un enfriamiento efectivo del producto caliente con un uso satisfactorio de las cantidades de aire de enfriamiento calentado como aire de combustión en el proceso, debido a que es difícil construir y disponer el pasaje entre el horno y el enfriador de manera tal que el aire de enfriamiento calentado y el producto caliente puedan pasar en contracorriente mutua sin dificultades. El pasaje, o los pasajes, angostos dan origen a problemas de polvo y la eficiencia de enfriamiento del enfriador giratorio puede ser demasiado baja, salvo que se extraiga parte del aire de enfriamiento del enfriador giratorio para superar este problema. Esto da como resultado un alto consumo térmico general en el proceso. Además, aunque se pasen suficientes cantidades de aire al horno rotativo para utilizarlo en el proceso de combustión, el volumen de aire puede ser insuficiente para enfriar la salida del horno, el pasaje y/o la entrada del enfriador que consiguientemente puede ser dañado por el calor proveniente del producto caliente.

Sin embargo, es indispensable recuperar la mayor parte posible del contenido de calor del producto caliente y es un objeto de la presente invención proyectar una planta en la que sean eliminados los inconvenientes precedentes.

De acuerdo con esta invención, la planta es construida de manera tal que el horno rotativo y el enfria-

5           dor giratorio se comuniquen a través de una cámara interme-  
dia fija que forma un pasaje para el producto quemado des-  
de el horno hasta el enfriador giratorio en contracorriente  
con el aire de enfriamiento calentado que pasa hasta el hor-  
no rotativo como aire de combustión, teniendo la cámara in-  
termedia fija una entrada separada para la admisión de aire  
de enfriamiento adicional y una salida para la descarga de  
parte del aire de enfriamiento precalentado, estando conecta-  
da la salida con la unidad de precalentamiento y calcinación  
10           por medio de una cañería que se desvía para no pasar por el  
horno rotativo.

15           La materia prima pasa primeramente en suspensión  
a través del precalentador en contracorriente con los gases  
de escape provenientes de la unidad de calcinación y del hor-  
no rotativo. Después de ser total o parcialmente calcinada,  
sigue hasta el horno rotativo para la sinterización (combus-  
tión final) y es descarga por la salida en el extremo infe-  
rior del horno hasta la cámara intermedia fija que conecta  
el horno rotativo y el enfriador giratorio. En el enfriador  
20           se hace pasar aire en contracorriente con el material calien-  
te a ser enfriado.

25           Cuando la cámara intermedia es alimentada con aire  
de enfriamiento adicional, se realiza un apagado efectivo  
del producto caliente inmediatamente después que el producto  
caliente sale del horno rotativo. Por lo menos una parte del

aire utilizado para esta acción de apagado es extraído inmediatamente por la desviación del horno hacia la unidad de calcinación.

5 Como resultado de este apagado el enfriador giratorio recibe un producto pre-enfriado y, por consiguiente, sólo es necesario una cantidad reducida de aire de enfriamiento para el enfriado final en el enfriador giratorio. Esta reducción es ventajosa para el rendimiento del enfriador y para el pasaje de aire de enfriamiento calentado a  
10 través de la entrada de material del enfriador y la cámara intermedia hasta el horno rotativo. Parte de la cantidad total de aire de enfriamiento pasa directamente a través de la cañería de derivación desde la cámara intermedia hasta la unidad de calcinación, es decir que se extrae aire tanto  
15 de la entrada de aire de enfriamiento adicional como desde el enfriador giratorio.

De este modo, el calor contenido en el aire de enfriamiento calentado puede ser recuperado y utilizado en los procesos de tratamiento térmico de manera que se usa  
20 una cantidad controlada de aire de enfriamiento calentado como aire de combustión en el horno giratorio y otra cantidad controlada de aire de enfriamiento calentado es usada como aire de combustión en la unidad de calcinación.

Como un resultado ulterior, la cantidad de aire de enfriamiento calentado a ser retirada del extremo de la en-  
25

trada de material caliente del enfriador giratorio es reducida de manera que la cantidad de partículas de polvo llevadas desde el enfriador hacia dentro del horno rotativo queda reducida sustancialmente.

5                    Resulta una ventaja que el producto caliente es apagado cuando es descargado desde el horno y antes de entrar en el enfriador giratorio, dado que esto alivia a las partes de entrada del enfriador giratorio de un desgaste térmico y mecánico muy severo.

10                    Preferiblemente, la salida de gas de descarga o desperdicio del horno rotativo está conectada a una unidad de precalentamiento de suspensión y la salida de gas de descarga del aparato de calcinación (que usa el aire de enfriamiento de la salida de la cámara intermedia fija)  
15                    está conectada a una segunda unidad precalentadora, quedando subsiguientemente unidas las salidas de gas de ambas unidades precalentadoras:

                    Las corrientes de aire de combustión, una de las cuales pasa a través del horno rotativo y la otra a través  
20                    del aparato de calcinación, pueden ser controladas en gran medida en forma independiente e individual, con lo cual se permite un ajuste correcto de los procesos en el aparato de calcinación y en el horno rotativo. Se puede disponer un control de la división preferida de las dos corrientes  
25                    de gas, por ejemplo por medio de ventiladores en las sali-

das de las dos unidades de precalentamiento antes de que las salidas de gas de descarga sean unidas en una sola cañería que hace pasar el gas hasta un aparato precipitador para su limpieza.

5                   La cámara intermedia puede estar equipada con medios para retener parte del producto caliente sobre una parrilla que actúa como una parrilla de lecho fluidizado. La cámara intermedia, por ejemplo, puede incluir una parrilla sustancialmente horizontal en la base, cuya carga es controlada por medio de una placa vertedora que controla el desbordamiento de material hacia dentro del enfriador giratorio.

10

                  En un paso de apagado proyectado por esta invención puede producirse un apagado rápido y efectivo del producto caliente y el aire utilizado tanto como aire fluidizante y como aire de enfriamiento puede ser eliminado mediante la abertura de descarga de la cámara intermedia sin tener que pasar a través del horno rotativo.

15

                  Alternativamente, la cámara intermedia puede estar provista de un enrejado movable horizontal o inclinado para posterior transporte del material a través de la cámara. Además, en este caso, se logra un efectivo intercambio de calor de manera que se obtiene una considerable descenso en la temperatura del producto caliente y el aire de enfriamiento es calentado suficientemente para servir como

20

25

aire de combustión, precalentado.

El tubo del enfriador giratorio preferiblemente  
estará provisto de dispositivos incorporados que sirven  
para transportar y elevar al material. Los enfriadores  
5 giratorios de la clase que estamos tratando son bien co-  
nocidos, pero cuando a través del enfriador giratorio pa-  
san solamente cantidades limitadas de aire de enfriamien-  
to es importante asegurar un contacto íntimo ente el ma-  
terial caliente y el aire de enfriamiento y esto puede ser  
10 obtenido utilizando tales medios de transporte y elevación  
para elevar y dejar caer el material caliente repetidamen-  
te a través de la corriente de aire de enfriamiento.

También puede ser ventajoso proveer al tubo del  
enfriador giratorio de un número de tubos de enfriamiento  
15 secundarios dispuestos en forma planetaria alrededor del  
extremo de salida del tubo giratorio principal del enfria-  
dor. Los tubos enfriadores planetarios dispuestos de esta  
manera mejoran la eficiencia de intercambio térmico y son  
especialmente útiles cuando la planta de horno rotativo  
20 es proyectada para una elevada producción. También es una  
ventaja que solamente parte del aire de enfriamiento nece-  
sario tenga que pasar a través de los tubos de enfriamien-  
to planetarios, dado que de otro modo, las mangas a través  
de las cuales se comunican con el interior del tubo central  
25 causan problemas relacionados con la transferencia del ma-

terial a los tubos de enfriador planetarios y producen la circulación del polvo en las entradas del tubo del enfriador debido a la mayor velocidad originada en el estrecho pasaje a través de las angostas mangas.

5                    Ulteriores mejoramientos en la eficiencia de enfriamiento de la cámara intermedia y el enfriador giratorio pueden obtenerse si la planta se dispone de modo que la cámara intermedia, o el enfriador giratorio, o ambas cosas son provistos de medios para la inyección de agua de enfriamiento. Aunque es imperativo para la economía de la planta que las cantidades de aire de enfriamiento se hagan coincidir con las cantidades del aire de combustión necesario, se puede hacer pasar cantidades menores de aire de enfriamiento sobrante a través del horno rotativo o por el pasaje de derivación hasta la unidad de calcinación para extraer el polvo en el precipitador de la planta sin afectar sustancialmente las economías de orden térmico de la planta. Sin embargo, la inyección de agua de enfriamiento puede servir como un medio de controlar la temperatura y de ajustar las cantidades de aire de enfriamiento. Además de mejorar el efecto de enfriamiento del enfriador el agua sirve para humidificar y acondicionar el aire de enfriamiento calentado antes de hacerlo pasar al horno rotativo o a la unidad de calcinación como aire de combustión.

25                    En una modificación, la cámara intermedia fija

puede estar provista de sellados con agujeros de ventilación en su empalme con el horno y el enfriador en forma tal que el aire extraído de los sellados pueda pasar hasta el lado de succión del ventilador que suministra el  
5 aire de enfriamiento a la cámara intermedia. Cuando se utilizan sellados de este tipo se tienen que extraer considerables cantidades de aire a través de los sellados para obtener un enfriamiento efectivo de las partes próximas a los sellados, y, por supuesto, de los sellados mismos  
10 con el fin de evitar daños, especialmente al extremo de salida del horno.

Utilizando el aire agotado de los sellados como parte del suministro de aire de enfriamiento adicional a la cámara intermedia, el contenido de calor del aire de  
15 los sellados es recuperado y utilizado cuando se utiliza el aire de enfriamiento calentado como aire de combustión.

Es otra ventaja adicional que el polvo que proviene de los sellados es evitado y que el polvo contenido en el aire de los sellados se vuelve a introducir en la planta por medio de la corriente adicional de aire de enfriado.  
20

En los dibujos esquemáticos adjuntos se ilustran ejemplos de plantas construidas de acuerdo con esta invención, y en ellos:

La figura 1 es una elevación lateral de una planta de horno rotativo;  
25

la figura 2 muestra una elevación lateral del extremo inferior de la planta de horno rotativo mostrada en la figura 1;

5 la figura 3 es una elevación lateral del extremo inferior de una segunda planta de horno rotativo con un tubo de enfriador giratorio y una cámara de enfriamiento intermedio; y

10 la figura 4 es una elevación lateral del extremo inferior de un tercer horno rotativo con un enfriador giratorio y una cámara de enfriamiento intermedia ligeramente modificada.

15 La planta de horno mostrada en la figura 1 tiene un horno rotativo 1 con una cantidad de coronas vivas 2 sostenidas por rodillos de apoyo sobre bases 4, y el extremo de salida del horno rotativo tiene una cámara de gas de humo 5 sostenida sobre la base 4.

20 La cámara de gas de humo 5 está conectada con un precalentador que comprende dos unidades separadas 6 y 7, una de cuyas unidades 6 está conectada a la cámara de gas de humo 5 por medio de un conducto de salida del gas de humo 8. Una cañería de salida del material 9 sirve para conectar a ambas unidades 6 y 7 al horno rotativo a través de la cámara de gas de humo 5.

25 Ambas unidades precalentadoras están compuestas por un número de ciclones de precalentador conectados en

serie con correspondientes cañerías verticales, y el gas y el material pasan en contracorriente a través de los precalentadores.

5 La unidad precalentadora 7 tiene en su base una unidad de calcinación 10 con una cañería de entrada del combustible 11 y un tubo de conexión 12 para la alimentación del aire de combustión. Es alimentada con material de ambos precalentadores por medio de las cañerías de alimentación 13 y 14.

10 Las unidades precalentadores 6 y 7 tienen tubos de salida de gas de descarga 15 y 16, cada una con un ventilador 15' y 16' respectivamente desde el cual el gas de descarga puede pasar a un aparato precipitador o a través de una chimenea a la atmósfera. La materia prima a ser tratada en la planta de horno rotativo es alimentada a los precalentadores 6 y 7 a través de válvulas de alimentación 17 y 18 respectivamente.

15 En el extremo de descarga 19 del horno rotativo 1 comunica con una cámara de enfriamiento intermedia fija 20 que tiene una abertura de descarga 21 para el aire hacia el tubo de conexión 12, una abertura en la base 22 para la admisión de aire de enfriamiento y una abertura de descarga de material 23. La abertura de la base 22 está conectada a un ventilador 24 para el suministro de aire. La abertura de 25 descarga 23 de la cámara intermedia se abre hacia un enfria-

5           dor giratorio 25 que tiene coronas vivas 26 sostenidas por  
          medio de rodillos de apoyo 27 sobre bases 28. El enfriador  
          giratorio 25 tiene una cantidad de tubos enfriadores plane-  
          tarios 29 que se comunican con el interior del tubo enfria-  
          dor giratorio principal 25 por medio de aberturas 30 y con  
          la descarga del material hacia una caja fija 31 con una sa-  
          lida en la base 32. El combustible es suministrado al horno  
          rotativo por un conjunto quemador 33.

10           En la figura 2 se muestran en mayor detalle y par-  
          cialmente en corte el extremo inferior del horno rotativo,  
          la cámara intermedia y el enfriador giratorio de la planta  
          mostrada en la figura 1, La cámara intermedia de enfriado  
          20 tiene cierres de laberinto ventilados 34 y 35 en sus empal-  
          mes con el horno y con el enfriador y éstos están conecta-  
15           dos por medio de cañerías 36 y 37 al lado de succión del ven-  
          tilador de aire de enfriamiento 24.

20           La cámara intermedia de enfriamiento tiene una pa-  
          rrilla transportadora 38 que, por medio de una vinculación  
          39, es movable mediante dispositivos que no se muestran en  
          el dibujo.

25           Las figuras 3 y 4 muestran tipos modificados de  
          cámaras intermedias de enfriamiento 20 que cooperan con un  
          tubo enfriador giratorio 25. La cámara intermedia de enfria-  
          miento mostrada en la figura 3 tiene una reja fija 40 para  
          guiar al material hacia el tubo enfriador 25. Además, la

base de la cámara de enfriamiento tiene una salida 41 para descarga de material de grano fino que pasa a través de la reja 40. El tubo enfriador descarga dentro de una caja fija 42 con una salida por la base 43.

5                   En la construcción modificada que se muestra en la figura 4 la base de la cámara intermedia de enfriamiento está construida como un lecho fluidizado con una placa de fondo penetrable al aire 44 y una placa vertedera de derrame 45. El agua de enfriamiento u otro medio de enfriamiento puede ser inyectado por medio de cañerías 46. El tubo enfriador 25 está equipado con elevadores 47.

10                   El horno rotativo 1 está dispuesto para ser propulsado desde una estación de propulsión 48 que comprende engranajes de transmisión y un motor eléctrico. Las dos unidades pueden ser hechas girar de este modo en forma independiente una de la otra.

15                   En funcionamiento, la materia prima, por ejemplo materia prima para cemento, para la producción de clinker de cemento es alimentada a la planta a través de las válvulas de alimentación 17 y 18 en cantidades controladas, por ejemplo por medio de dispositivos alimentadores y pesadores.

20                   En el horno rotativo 1 y en la unidad de calcinación 10 la combustión es realizada por medio de combustible introducido por el conjunto quemador 33 y la cañería de

25

combustible 11, respectivamente, y por medio de aire de combustión alimentado a través de la abertura 19 y la cañería de aire de combustión 12, respectivamente.

5 La materia prima desciende a través de los ciclones precalentadores de las unidades precalentadoras 6 y 7 y es precalentada por los gases de descarga que pasan ascendiendo a través de las unidades precalentadoras. La materia prima precalentada proveniente de ambas unidades precalentadoras se hace pasar por vía de las cañerías de alimentación 13 y 14 hasta la unidad de calcinación 18 y desde allí hasta el horno rotativo 1, en el cual tiene lugar la combustión final o sinterizado.

15 El producto quemado es descargado a través del extremo de salida inferior 19 del horno rotativo en la cámara intermedia fija de enfriamiento 20. Se sopla aire de enfriamiento por medio del ventilador 24, hacia la cámara de enfriamiento intermedia y con esto se realiza un apagado efectivo del producto caliente. Al mismo tiempo el aire de enfriamiento es calentado hasta una temperatura sustancial antes de que prosiga como aire de combustión hacia el horno rotativo o hacia afuera de la abertura de descarga 21 hasta la cañería 12 que conduce a la unidad de calcinación.

20 El producto apagado es descargado desde la cámara intermedia fija hacia el tubo enfriador giratorio 25, en el cual tiene lugar un ulterior enfriamiento del producto en un

proceso de intercambio térmico con aire de enfriamiento producido a través de la caja 31 (o 42 en la disposición modificada).

Los elevadores 47 mostrados en las figuras 3 y 4 transportan el producto caliente a través del tubo enfriador y lo elevan y descargan repetidamente dentro de la corriente de aire de enfriamiento que pasa en contracorriente a través del tubo. El aire de enfriamiento calentado es unido con el aire de enfriamiento calentado proveniente de la cámara intermedia de enfriamiento y la corriente conjunta de aire de enfriamiento calentado es dividida en dos corrientes de aire de enfriamiento calentado que pasan como aire de combustión hacia el horno rotativo y a través del caño 12 hacia la unidad de calcinación.

Es esencial que las cantidades de aire de enfriamiento sean correlacionadas con las cantidades de aire de combustión requeridas en el proceso, y la cámara fija intermedia de enfriamiento ofrece un intercambio térmico rápido y efectivo entre el aire y el producto caliente que, si es necesario, puede ser auxiliado mediante el rociado de agua.

La cámara intermedia de enfriamiento permite una división correcta de las corrientes de aire de enfriamiento de manera que todo el aire de enfriamiento calentado es pasado hacia y a través de la unidad de calcinación y la

unidad de sinterizado en corrientes divididas de manera que es innecesario instalar filtros para limpiar un posible exceso de aire de enfriamiento. Además, el apagado del producto caliente antes de ser pasado al enfriador giratorio asegura que las cantidades de aire de enfriamiento requeridas en el enfriador rotativo son reducidas, de manera que la velocidad del aire al pasar a través del enfriador giratorio puede ser mantenida a un nivel moderado para evitar las molestias del polvo, especialmente en el pasaje restringido del extremo de entrada del material del enfriador giratorio.

El intercambio térmico en la cámara intermedia de enfriamiento es mejorado con la utilización de una parrilla móvil horizontal o inclinable o una reja de lecho fluidizado por lo cual cierta capa de material caliente es retenida en la cámara intermedia. El sellado de aire de las conexiones entre la cámara intermedia fija de enfriamiento y el horno rotativo y el enfriador giratorio enfrían y protegen esas partes y proporcionan una solución favorable al problema del sellado dado que el aire que escapa es recirculado hacia la cámara de enfriamiento.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 25 de Enero de 1974, bajo el Nº 3608/74 (provisional), se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

## REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Una instalación de horno rotativo para calcinar y sinterizar materiales minerales especialmente materiales en bruto para cemento, caracterizada por comprender una unidad separada para precalentar y calcinar las materias primas, un horno rotativo y un enfriador giratorio, en la cual el horno rotativo y el enfriador giratorio se comunican a través de una cámara intermedia fija que forma un pasaje para el producto quemado desde el horno hasta el enfriador giratorio en contracorriente con el aire de enfriamiento calentado que pasa hacia el horno rotativo como aire de combustión, teniendo la cámara intermedia fija una entrada separada para la admisión de aire de enfriamiento adicional y una salida para la descarga de parte del aire de enfriamiento precalentado, estando conectada la salida con la unidad de precalentamiento y calcinación a través de una cámara que se desvía fuera del horno rotativo.

15

20

25

2ª.- Una instalación de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizada porque la salida de gas de descarga proveniente del horno rotativo está conectada a una unidad precalentadora de suspensión y la salida del gas de descarga proveniente del aparato de calcinación (que utiliza aire de enfriamiento de la salida en la cámara intermedia fija) está conectada a una segunda unidad precalentadora de suspensión.

3ª.- Una instalación de acuerdo con la reivindicación 1ª o reivindicación 2ª, caracterizada porque la cámara intermedia está equipada con medios para retener parte del producto caliente sobre una reja que actúa como una reja de lecho fluidificado.

4ª.- Una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque la cámara intermedia está provista de una parrilla horizontal o inclinable para el ulterior transporte del material a través de la cámara.

5ª.- Una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque el enfriador giratorio tiene dispositivos integrados que sirven para transportar y elevar el material.

6ª.- Una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada porque el enfriador giratorio tiene una cantidad de tubos enfriadores se-

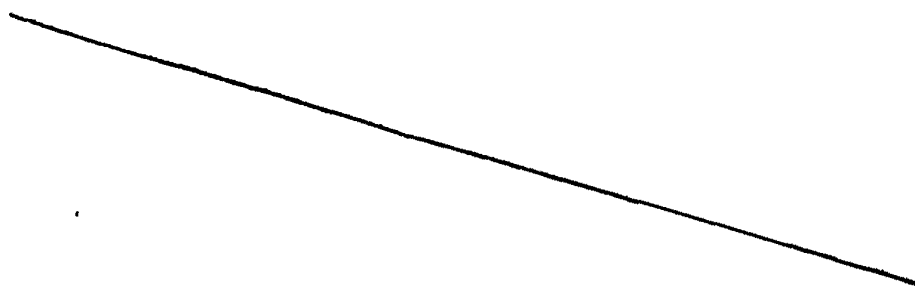
cundarios dispuestos en forma planetaria alrededor del extremo de salida del tubo enfriador giratorio principal.

5 7ª.- Una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizada porque la cámara intermedia, o el enfriador giratorio, o ambas cosas están provistos de medios para la inyección de agua de enfriamiento.

10 8ª.- Una instalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizada porque la cámara intermedia tiene sellados ventilados con aire en sus empalmes con el horno y el enfriador dispuestos en forma tal que el aire extraído de los sellados puede pasar al lado de succión de un ventilador que suministra aire a la cámara intermedia.

15 9ª.- Una instalación de horno rotativo para calcinar y sinterizar materiales minerales.

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



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

Madrid,

P.A.

24 ENE. 1975

5

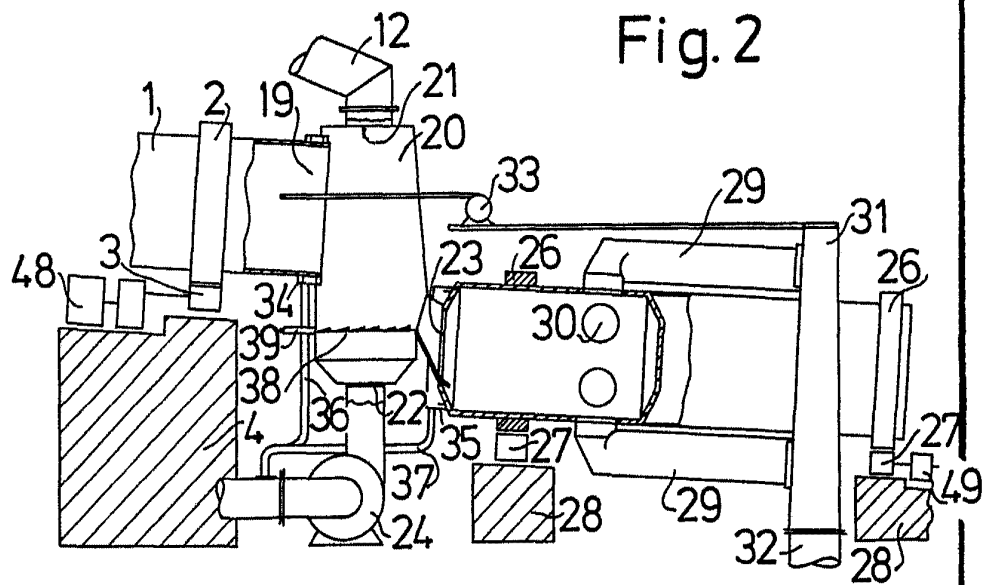
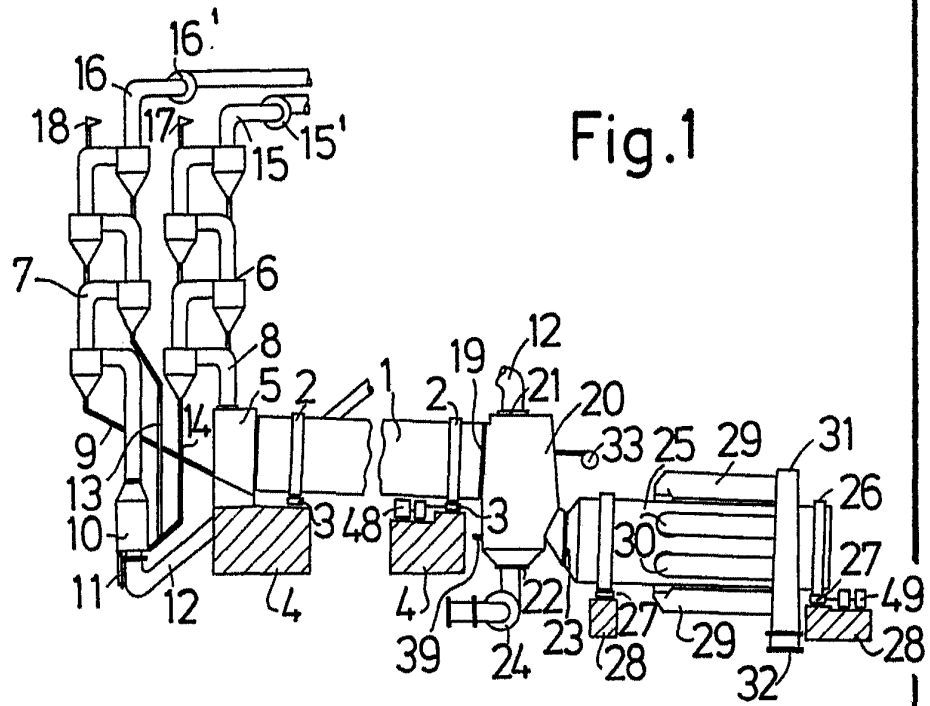
Alberio de Elzaburu  
For Foder

10

15

20

25



Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

