

308674



PATENTE DE INVENCION  
=====

Ref: 36

## *Memoria Descriptiva*

*sobre*

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA  
CALCINACION DE CEMENTO".

---

*Solicitante:* FELLNER & ZIEGLER GmbH., entidad alemana, residente  
en: Kreuznacher Str. 29, Frankfurt/Main-West 13,  
Alemania.

---

La invención se refiere a un procedimiento,  
así como a un dispositivo, para la calcinación de cemen-  
to. Cada materia prima del cemento contiene, según su  
origen, más o menos álcali. El contenido en álcali pue-  
5. de oscilar entre 0,3 y unos 2,5 %. En las instalacio-



- nes de horno giratorio usuales para la calcinación de cemento, sin aprovechamiento del calor de escape, llegan los alcalis en forma gaseosa con los gases de escape del horno giratorio hacia el exterior. En las
5. instalaciones de horno giratorio con precalentadores, que sirven para el aprovechamiento térmico de los gases de escape del horno, se mantienen los álcalis, sin embargo, dentro del sistema de la instalación. Esto conduce entre otros a un enriquecimiento en álcalis
10. de materia prima. Se presentan así efectos perjudiciales en el revestimiento refractario del horno giratorio. Los ladrillos refractarios se enriquecen en álcalis, lo que puede conducir a que salten las capas de ladrillos superiores contribuyendo así a una disminución de la duración del revestimiento del horno. Por
15. lo demás, los vapores de álcali son evacuados con los gases de escape del horno y se sedimentan allí donde en la instalación de calcinación total existan lugares que, en su temperatura, se encuentren por debajo de la
20. temperatura de los gases de escape. Un lugar especialmente crítico en estos sistemas de hornos es la pieza de transición entre el horno giratorio y el sistema de precalentamiento. Las incrustaciones que allí se presentan se componen en gran escala de vapores de álcali
25. finamente cristalizados y estas incrustaciones pueden adquirir tal magnitud que en forma totalmente indeseada se presente en este lugar un aumento considerable de la velocidad del gas. Además aquí se comprimen también partículas de polvo contra las paredes y simultáneamente se forman conglomerados. El atascamiento de
- 30.

308674

- 3 -



la transición en este lugar se acelera de esta manera, lo que finalmente hace peligrar la capacidad de funcionamiento de todo el sistema de horno.

- Otro lugar de peligro está dado por ejemplo,
5. en un dispositivo de calentamiento previo que se compone de una parrilla móvil. Los álcalis se precipitan sobre los granulados en la superficie de la bancada de material y pueden provocar allí una densificación de la superficie de la bancada de material. La bancada de
10. material se vuelve así menos permeable al gas y el rendimiento del horno se reduce considerablemente. Para acelerar estos defectos se han montado dispositivos mecánicos rascadores para aflojar siempre de nuevo la superficie de la bancada de material sobre la parrilla móvil.
- 15.

- Si el horno giratorio está provisto de un sistema de precalentamiento en forma de un intercambiador de calor, que trabaje junto con una instalación de ciclón, entonces existe el peligro de que la sección del
20. paso de gas en esta instalación de ciclón se reduzca lentamente cada vez más debido a los álcalis contenidos en los gases de escape.

- La invención tiene por cometido crear un sistema de combustión y con ello también una instalación de calcinación para cemento y tomar aquí medidas que
25. sean adecuadas para eliminar prácticamente en su totalidad el acto perjudicial de los vapores de álcali que se forman. Aquí parte la invención de que se emplee un horno tubular giratorio con un precalentador anteconectado, preferentemente con precalentador de cuba. Los gases
- 30.



de escape del horno tubular giratorio pueden conducirse aquí empleando un ventilador con un separador de polvo (ciclón) a través de la capa de material en el calentador previo.

5. Empleando una instalación de calcinación de esta clase, en sí ya conocida, consiste la invención en que los gases de escape muestran en su lado de entrada una temperatura de 1100 hasta 1200°C. Con los gases de escape a esta temperatura se alimenta la capa de material de un precalentador. Después de salir estos gases de escape de la capa de material en el precalentador penetran en un separador de polvo con una temperatura tan baja que los vapores de álcali, que se condensan y cristalizan, se separan en el separador de polvo.
- 10.
- 15.
20. En la realización de este procedimiento según la invención se parte del conocimiento de que los componentes de álcali en los gases de escape se encuentran sólo en forma de vapor mientras estos gases tengan una temperatura de por lo menos 1100 hasta 1200°C. Cuando los gases de escape pasan con una temperatura así de elevada desde el horno giratorio a la capa de material del precalentador de cuba está totalmente eliminado el peligro de que en la pieza de transición entre el horno giratorio y el precalentador de cuba se puedan precipitar los componentes de álcali en forma cristalina. El procedimiento según la invención tiene, por lo pronto, la ventaja de que en su transición entre el horno giratorio y el precalentador de cuba no se puede presentar un estrechamiento de la sección de paso pa
- 25.
- 30.

308674

- 5 -

28 ENE



- ra los gases de escape del horno. Esta primera parte de la enseñanza de la invención indica, por lo tanto, que el horno se debe accionar de manera que la temperatura de los gases de salida a la entrada del horno giratorio debe ser por lo menos de 1100 hasta 1200°.

5. Esto significa que el horno giratorio se debe accionar expresamente a una temperatura de los gases de salida superior a como generalmente era hasta ahora el caso.
10. Si en casos individuales, por circunstancias especiales, por ejemplo, por una longitud correspondientemente larga del horno tubular giratorio, no fuese sin más posible mantener una temperatura así de elevada de 1100 hasta 1200°C en el extremo de entrada del horno giratorio se puede, de acuerdo con la presente invención, efectuar el mantenimiento de la temperatura de los gases de escape al nivel deseado en la transición desde el horno giratorio hacia la capa de material del precalentador mediante un mechero adicional aquí previsto.
15. La segunda parte de la enseñanza del procedimiento, según la presente invención, se basa en el conocimiento de que los vapores de álcali sólo se condensan y cristalizan a una temperatura mínima determinada de los gases de escape y la invención exige que la entrada de los gases de escape en un ciclón, es decir, en un separador de polvo, sólo se efectúe cuando por el paso de los gases de salida a través de la capa de material del precalentador el enfriamiento de estos gases de escape se haya realizado de manera que en el se
- 20.
- 25.
- 30.



parador de polvo, solo en este separador de polvo, se complete la condensación y la cristalización de los componentes de álcali de manera que aquí, por este separador de polvo, los componentes de álcali se separen en la forma cristalizada sin cualquier dificultad especial fuera del sistema de calcinación. La rápida disminución de la temperatura para los gases de escape contribuye a que la separación de los componentes alcalinos cristalizados se logre impecablemente en el separador de polvo sin efectos secundarios perturbadores.

En caso de que por la forma del desarrollo del precalentador no fuese sin más posible de que los gases de escape del horno giratorio, que pasan a través de la capa de material del precalentador, pudieran recibir sin más una disminución de la temperatura correspondientemente fuerte a su entrada en el separador de polvo se puede proceder de acuerdo con la presente invención alimentado aire fresco en cantidad dosificada a los gases de escape que penetran en el separador de polvo.

Para hacer posible un ulterior aprovechamiento térmico de estos gases de escape, limpiados de los vapores alcalinosos, se pueden impulsar estos gases de escape purificados aún a través de otra capa de material del precalentador.

Se aprecia que mediante este procedimiento según la presente invención los gases de escape del horno tubular giratorio llegan a la ulterior parte del precalentador después de que ya se han separado los componentes alcalinosos perjudiciales de la materia prima



fuera del sistema de calcinación. Esto significa que la materia prima a alimentar al precalentador no resulta enriquecida adicionalmente con componentes alcalinos por los gases de escape del horno giratorio.

5. También puede presentarse el caso de que la baja temperatura, con la que los gases de escape han de entrar en el separador de polvo, se logre porzosamente debido a que no todos los gases de escape del horno tubular giratorio sean conducidos a través de la
10. capa de material del precalentador y con ello al separador de polvo, sino que en su lugar, en forma regulable, se evacua una parte de los gases de escape del horno giratorio inmediatamente fuera del precalentador antes de que estos gases de escape lleguen a ponerse
15. en contacto con la materia prima en el calentador.  

Para que los gases de escape del horno tubular giratorio pasen regulados a través de las capas de material del precalentador, sin una resistencia adicional y lo más llanamente posible, es importante que el
20. mismo precalentador sufra un desarrollo correspondiente. Para ello propone la invención el empleo de un precalentador de cuba. Para limitar la capa de material en el precalentador de cuba recomiéndase prever superpuestos, y a distancia lateralmente desplazados
25. entre sí, suplementos en declive de manera que entre los suplementos en declive superpuestos queden alturas de material que se sujeten exclusivamente por el talud natural del material. De esta manera se crean superficies de paso libres, relativamente grandes, en la capa
30. de material del precalentador de cuba, gracias a las



cuales los gases de escape del horno tubular giratorio pueden pasar a través sin impedimento por cualquier elemento empotrado. Mediante esta disposición también es posible que la superficie de sección de la columna

5. de material en el precalentador de cuba aumente lentamente desde arriba hacia abajo. También se elimina cualquier peligro de un atasco de las superficies de entrada para los gases de escape en la columna de material del precalentador de cuba.

10. Finalmente se propone también, de acuerdo con la presente invención, que el precalentador de cuba se equipe sólo en su parte inferior con las piezas suplementarias en declive y que, sin embargo, la parte superior del precalentador de cuba se componga de una

15. jaula de emparrillado formada por ejemplo, de barras perpendiculares. Aquí son aspirados los gases de escape del horno giratorio a través de la capa de material en la parte inferior del precalentador de cuba y los gases de escape purificados de los vapores alcalinosos

20. se impulsan por la misma instalación de ventiladores a través de la capa de material de la jaula de emparrillado. Las distintas barras de la jaula se pueden hacer giratorias a mano, o mediante un accionamiento mecánico, para que las superficies de paso que se atas-

25. quen eventualmente por el material de alimentación aún húmedo, entre barras de parrilla adyacentes, se puedan dejar siempre de nuevo libres para el paso de los gases de escape.

30. En el dibujo se ha representado un ejemplo de ejecución de la invención figurando en corte longitudi-



nal la parte superior de un horno tubular giratorio con el precalentador de cuba a continuación.

5. Con la cifra 1 se ha denominado el extremo de entrada del horno giratorio. Este extremo de entrada del horno tubular giratorio penetra en una abertura 2 de la cuba 3, que representa la parte inferior del precalentador de cuba. Por encima de esta cuba 3 se ha previsto una jaula de emparrillado 4, que representa la parte superior del precalentador de cuba.

10. En la parte inferior del precalentador de cuba 3 se han previsto unos elementos en declive 5, 5a, 5b, 5c, 5d. La cuba 3 puede tener una sección cuadrada o rectangular.

15. La materia prima se alimenta por un dispositivo de alimentación 6 a través de una cuba de entrada 7 hacia la parte superior de la cuba 4; desde aquí se traslada la materia prima hacia abajo, forma un talud en la parte inferior del precalentador de cuba 3 sobre los elementos en declive 5 hasta 5d en la forma en que se ha señalado en el dibujo con líneas a trazos interrumpidos.

20. La superficie de fondo de la parte inferior de la cuba 3 está formada por la mampostería 8, que muestra una superficie inclinada hacia abajo 9. Sobre esta superficie 9 se pueden haber previsto empujadores 10 como dispositivos de extracción que, mediante una disposición hidráulica o neumática, señalada con la cifra 11, se encargan de que el material de la cuba de calentamiento previo 3 sobre la superficie 9 llegue  
25. lentamente hacia la pieza de transición 12. Esta pie-  
30.



za de transición 12 penetra, a su vez, en el extremo de entrada 1 del horno giratorio. Se ha previsto un apéndice 13 algo dirigido hacia arriba en el extremo de salida de la superficie 9 para que aquí el material del precalentador de cuba inferior 3 no pueda salir indebidamente por encima de la superficie de talud 12 hacia el horno giratorio.

En la parte inferior del precalentador de cuba 3 continúa una caperuza 14 que conduce hacia el ventilador 15 y con ello hacia el separador de polvo (ciclón) 16. A continuación del ciclón, o bien en la instalación del ventilador 15, se ha previsto una tubería 17 que conduce hacia una caperuza 18. Esta caperuza 18 está conectada a la jaula de emparrillado formada por barras perpendiculares y que constituye la parte superior del precalentador de cuba. Desde aquí pueden los gases de escape, a través de la caperuza 19 y el canal de tiro 20, salir hacia el exterior.

En el extremo superior de la parte inferior del precalentador de cuba 3 se ha previsto además una tubería de conexión de gas 21 que, a través del codo de tubo 22, puede conducir los gases de escape del horno giratorio directamente a la tubería 23 para su ulterior aprovechamiento, por ejemplo, para el secado de la materia prima fuera del sistema de calcinación.

Una instalación de calcinación así se acciona ahora de manera que los gases de escape del horno tubular giratorio, en su paso desde el extremo de entrada 1 del horno giratorio hacia la parte inferior del precalentador de cuba 3, es decir, en la zona del desli



zadero de salida 12, muestren una temperatura de por lo menos 1100 hasta 1200°. Por los efectos del ventilador 15 se aspiran los gases de escape del horno giratorio a través de las superficies libres entre los suplementos en declive hasta 5d a través de la capa de material en la parte inferior del precalentador de cuba. Estos gases llegan al separador de polvo 16, pero con una temperatura tan baja, que aquí no solo se condensan los vapores del gas de escape, sino que también se cristalizan. Se ha demostrado que en este estado así los cristales de álcali formados se pueden separar muy fácilmente del gas de escape.

Los gases de escape, que ahora llegan desde la unidad separadora del polvo-ventilador 15, 16 al tubo 17, y con ello a la parte superior 4 del precalentador de cuba, están prácticamente libres de álcali. Esto quiere decir que los componentes alcalinos se han separado prácticamente en su totalidad durante el recorrido de los gases de escape desde el horno tubular giratorio 1 hasta la parte superior 4 del precalentador de cuba.

En el precalentador de cuba superior 4 se efectúa ahora el aprovechamiento final del calor del gas de escape antes de que este gas llegue, a través de la tubería 20, hacia el exterior.

Con la cifra 24 se ha indicado además un mechero adicional que se puede emplear cuando por la clara se del horno tubular giratorio 1, por ejemplo, debido a una longitud extremadamente grande del horno giratorio 1, no se pueda mantener sin más la temperatura exi



gida del gas de escape del horno de cuba, en la transición hacia el precalentador de cuba 3, en el valor deseado de 1100 hasta 1200°C.

5. Con la cifra 25 se ha indicado en el dibujo una tubuladura de aire fresco que, en caso necesario, se emplea cuando el enfriamiento de los gases del horno a la entrada en el separador de polvo no hubiese alcanzado aún el valor deseado. Los gases de escape deben estar enfriados a su entrada en el separador de polvo a unos 600°C y menos.

10. Con la cifra 26 se ha denominado una corona dentada que en el interior engrana en las distintas barras del emparrillado 4a contra su extremo superior. Esta corona puede estar provista en su circunferencia exterior de un dentado, de manera que en este dentado engrane el piñón 27. El piñón 27 asienta sobre el eje 28 y en el extremo superior del eje 28 se ha previsto un volante 29. Al accionarse el volante 29 se pueden girar por lo tanto todas las barras perpendiculares 4a de la jaula del emparrillado 4 en una u otra dirección para, de esta manera, dejar siempre los intersticios entre las distintas barras totalmente libres de atascos por el material.

15. El procedimiento y el dispositivo según la presente invención se pueden emplear en todos los casos en los que se empleen materias primas que contengan componentes de álcali. La invención tampoco se limita a la disposición de la instalación de calcinación, con el correspondiente precalentador de cuba, representada y descrita en detalle en el ejemplo de ejecución.
- 20.
- 25.
- 30

308674

- 13 -



- El procedimiento según la presente invención se puede realizar también al emplearse un horno tubular giratorio con un dispositivo precalentador de forma de construcción distinta, si tan solo se cuida de que en
5. la transición de los gases de escape desde el horno gi ratorio a la instalación precalentadora estos gases de escape tengan una temperatura en la que los componentes alcalinos se mantengan aún en forma de vapor y además se cuida también de que los gases de escape, al pasar
10. a través del dispositivo precalentador, se enfrien tan to, que los componentes alcalinos se puedan separar co mo componentes alcalinos cristalizados del gas de esca pe de la instalación de calcinación mediante un separa dor de polvo y, por lo tanto, ya no puedan contribuir
15. al enriquecimiento de la materia prima con componentes alcalinos.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la prácti ca, debe hacerse constar que las disposiciones anterior
20. mente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Alemania, con
25. fecha 28 de enero de 1964, nº F 41.844 VIb/80c, acogién dose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España,
30. sobre: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CALCINACIÓN



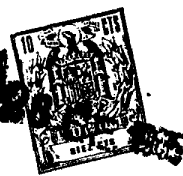
DE CEMENTO"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Procedimiento para la calcinación de cemento, empleándose un horno tubular giratorio con un precalentador antecometado a este horno giratorio,
5. preferentemente un precalentador de cuba, donde los gases de escape del horno giratorio se conducen empleando un ventilador con separador de polvo a través de la capa de material en el precalentador, caracterizado, porque los gases de escape del horno tubular giratorio
10. muestran en su entrada, una temperatura de 1100 hasta 1200°C, se alimentan a esta temperatura a la capa de material en el precalentador entrando estos gases de escape después de su salida del precalentador en un separador de polvo a una temperatura tan baja que los vapores de álcali, que se condensan y cristalizan, se separan en el separador de polvo.

- 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el mantenimiento de la temperatura de los gases de escape en el horno giratorio a la
20. altura de 1100 hasta 1200°C en la transición desde el horno giratorio hacia la capa de material en el precalentador se efectúa mediante un mechero adicional previsto en este lugar.

- 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque a los gases de escape, que penetran en el separador de polvo, se les agrega una
25. cantidad dosificada de aire fresco.

- 4.- Procedimiento, según la reivindicación 1 hasta 3, caracterizado porque los gases de escape liberados de los vapores de álcali se impulsan por el sis-
- 30.



tema ventilador a través de otra capa de material del precalentador.

5. 5.- Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque una parte de los gases de escape del horno giratorio pueden abandonar el precalentador sin pasar a través de la capa de material del precalentador.

10. 6.- Dispositivo precalentador de cuba, para la ejecución del procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque el precalentador de cuba, para la limitación de la capa de material a distancia entre sí, superpuestos y lateralmente desplazados entre si se han previsto elementos en declive de manera que entre los elementos en declive superpuestos quedan alturas de capa de material que se sujetan exclusivamente por el talud natural del material.

20. 7.- Dispositivo, según la reivindicación 6, caracterizado porque en su parte inferior se han previsto los elementos en declive, porque su parte superior puede estar compuesta de una jaula de emparrillado formada por barras perpendiculares, siendo los gases de escape del horno giratorio aspirados a través de la capa material en la parte inferior y los gases de escape, limpiados de vapores de álcali, se impulsan por la misma instalación de ventilador a través de la capa de material en la jaula de emparrillado.

30. 8.- Dispositivo, según la reivindicación 7, caracterizado porque las distintas barras de la jaula de emparrillado se pueden girar a mano o también median-

3 0 8 6 7 4



28

te un accionamiento correspondiente:

- 9.- Procedimiento y dispositivo para la cal-  
cinación de cemento; tal y como queda substancialmen-  
te descrito en la presente Memoria e ilustrado en el  
5. adjunto dibujo.

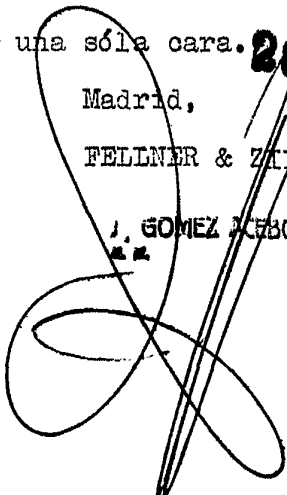
Esta Memoria consta de dieciseis hojas es-  
critas a máquina por una sólo cara.

28 ENE 1905

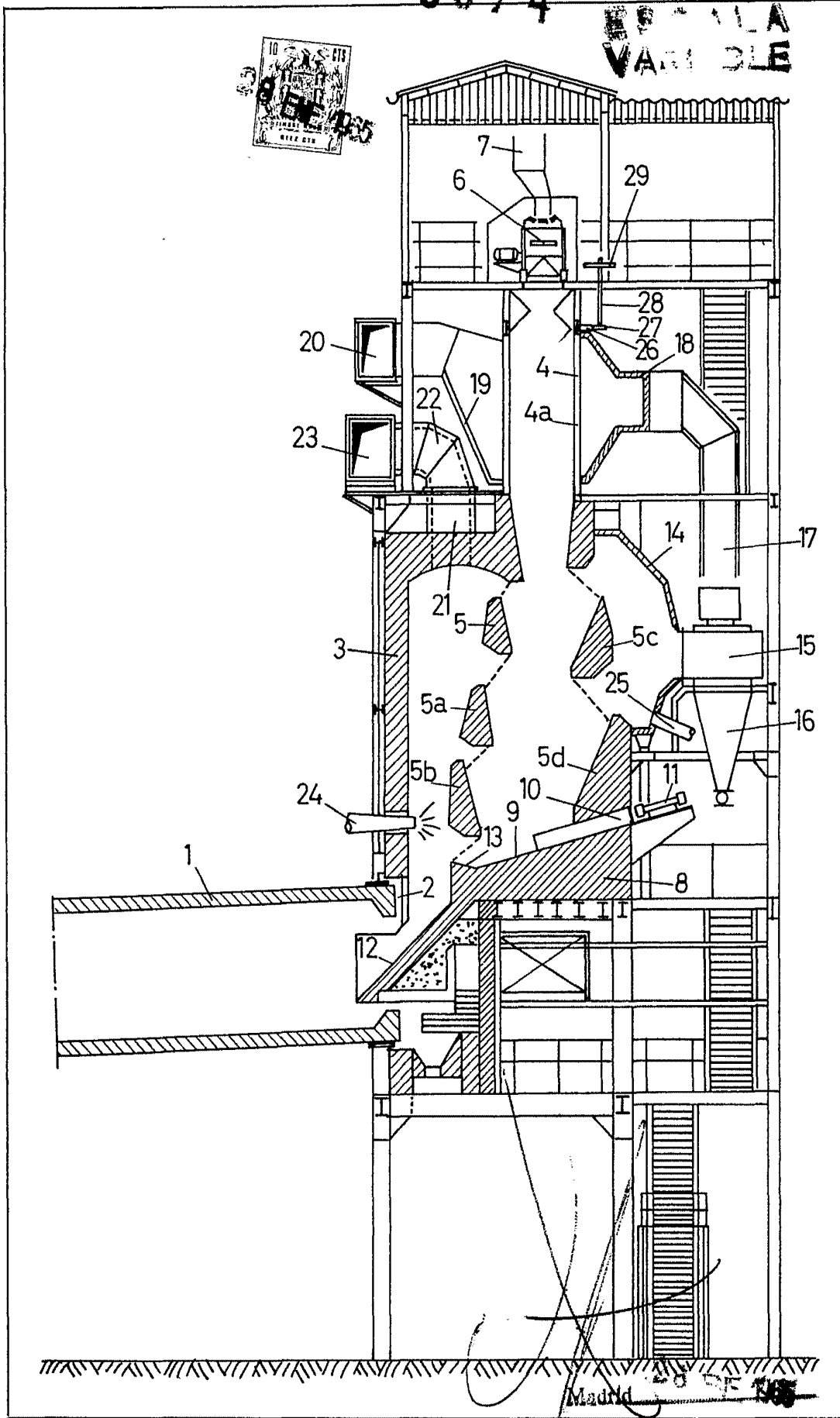
Madrid,

FELLNER & ZEGLER GmbH.

J. GOMEZ JACO Y MODEY



ESCALA VARIABLE



10  
8 FEB 1935

Madrid

BOLETA DE PATENTES DE ESPAÑA