

362531

P - 40.485

File N° 6149-18

15 ENE. 1969

Memoria descriptiva



15 ENE. 1969

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE B02
SUBCLASE C

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

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

entidad / ~~de nacionalidad~~ danesa

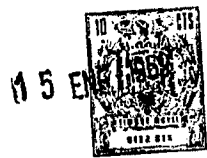
con domicilio en 77, Vigerslev Alle, Copenhagen-Valby,
Dinamarca

por: "UN METODO DE MOLIENDA EN SECO DE UN MATERIAL GRANULAR"

(Clase Internacional B02c)

13.1.69

- 1 -



La molienda en seco de materiales granulares gruesos, tales como, por ejemplo, clinker de cemento, se efectúa habitualmente en molinos tubulares que contienen cuerpos molidores. Un molino de esta clase puede tener un sólo compartimiento de molienda, pero más frecuentemente tiene dos o más compartimientos de molienda, separado cada uno del siguiente por un diafragma a través del cual puede pasar el material suficientemente molido. Hasta aquí, se ha considerado importante asegurarse de que el material lo suficientemente triturado para pasar a través del diafragma provisto entre el primer compartimiento y el siguiente, sea retirado con la misma rapidez que se produce por el impacto de los cuerpos molidores. De otro modo, se cree que el material fino molido podría estorbar a la molienda, por crear una capa protectora sobre los cuerpos molidores y sobre el material en grano grueso.

Cuando el primer compartimiento de molienda está repleto, ya sea a causa de una sobrealimentación del material en grano grueso, ya sea por una disminución de la descarga de material molido desde el molino, puede producirse un rebose con retroceso. Por otra parte, si la alimentación es demasiado lenta, se elabora un producto menos acabado, y el desgaste de los cuerpos molidores y del guardanuncio del molino (que siempre es considerable) se hace aún mayor. Existe una velocidad óptima de alimentación, que es la que debe mantenerse.

El molino produce una gran cantidad de ruido al funcionar, tan elevada, de hecho, que con frecuencia resulta una molestia para los operadores y sirvientes del molino, pudiendo incluso ser peligroso para su salud. En al-



5 algunos casos, el problema del ruido pueda resolverse aislan-
do el molino propiamente dicho, por ejemplo, mediante la
interposición de material aislante entre el caso del molino
y el guarnecido, o construyendo un edificio separado que
encierre al molino, y aislándolo de sus alrededores. El
ruido, sin embargo, sirve a una finalidad útil, por el he-
cho de que aumenta si la alimentación es demasiado lenta y
disminuye si es demasiado rápida. Un experto operador de
10 molinos es capaz de regular la alimentación al molino se-
gún sea el ruido de molienda emitido por el molino. Además,
la regulación puede hacerse automática equipando a la ins-
talación de molienda con un micrófono, un transmisor y un
amplificador, por medio de los cuales el sonido se con-
vierte en una adecuada señal de regulación que, sola o
15 combinada con otras señales, se utiliza para regular la
alimentación del molino.

De acuerdo con el invento, la alimentación del
molino y la descarga del primero o único compartimiento
de molienda se regulan de tal manera que parte del produc-
20 to molido, aunque molido en un grado tal que le permite
pasar hacia fuera del compartimiento, se ve impedido de
salir de éste, con el resultado de que en dicho comparti-
miento se mantiene un depósito permanente de material mo-
lido, y durante el movimiento de la carga se fluidifica
25 por aire hasta el punto de que se comporta como un líquido.
Encontramos que el desgaste se reduce a causa de la eleva-
da proporción de material fino que está presente en el com-
partimiento, y que existe un aumento en el rendimiento,
que puede medirse observando el consumo de energía. Por
30 añadidura, el ruido disminuye, y el tratamiento de molien-



Nº 5

da puede llevarse a efecto con un ruido de molienda inferior al que antes se consideraba conveniente, y, no obstante, la alimentación del molino puede todavía regularse por el ruido.

5 Con objeto de mantener el depósito de material molido en el primero único compartimiento de molienda, es necesario construir el molino de modo conveniente. El invento incluye molinos tubulares nuevos, aptos para llevar a efecto el método, y que incluyen un compartimiento relativamente estrecho situado aguas abajo del primero ó único compartimiento de molienda, y adaptado para servir como depósito de material molido fluidificado. El tabique entre el primero o único compartimiento de molienda y el compartimiento estrecho está construído para permitir que el material molido fluidificado puede pasar de uno a otro. El compartimiento estrecho está limitado aguas abajo por una pared que tiene una o más aberturas, a través de las cuales puede pasar el material molido, y las cuales están situadas del tal modo que durante el funcionamiento existe siempre en el compartimiento estrecho un depósito de material de profundidad substancial.

10

15

20

Si no hay más que un solo compartimiento de molienda, la pared que limita el compartimiento estrecho aguas abajo, está constituída por la pared terminar del molino, la abertura de descarga de la cual es entonces el extremo de entrada de un muñón, hueco. Sin embargo, más frecuentemente, los molinos tubulares tienen más de un compartimiento de molienda, y en este caso, el compartimiento estrecho está preferiblemente en posición intermedia entre los compartimientos primero y segundo de molien-

25

30



da, y está limitado por un tabique, tanto aguas arriba como aguas abajo.

5 La provisión de un compartimiento intermedio en un molino es conocida, pero hasta ahora la razón para proveerlo ha sido mejorar el movimiento del producto mo-
lido a través del molino, y se han provisto elementos ele-
vadores o su equivalente, para descargar el compartimiento
intermedio lo más completa y rápidamente que se pueda. En
10 el invento, no existen tales elevadores, pero puede haber ventajosamente cucharones que trabajen en una zona central para limitar la profundidad del depósito de material fluidificado.

15 Se ha encontrado en la práctica que existe a veces una tendencia a que el depósito en el compartimiento estrecho se reduzca hasta un punto no conveniente como consecuencia de la descarga de material a un ritmo mayor que el de su entrada, y en efecto, el compartimiento estrecho llega a veces a vaciarse. La razón es que algún material es levantado imperativamente por encima de la abertu-
20 ra de la pared o tabique de aguas abajo, y al volver a caer en su descenso, pasa a través de la abertura. La pared o el tabique está hecho, por supuesto, con elementos individuales, y las cabezas de los pernos u otros salientes tienen a levantar al material, en particular cuando
25 éste es pegajoso, por ejemplo, cal.

Esta inconveniente descarga del compartimiento estrecho puede evitarse cubriendo una abertura central a través de la cual se efectúa la descarga, en forma tal que el material que cae hacia abajo es desviado e impedi-
30 do así de pasar a través de la abertura. La tendencia a la



5 inconveniente descarga puede disminuirse también aumentando la fluidificación del depósito de material en el compartimiento intermedio. Esto puede hacerse disponiendo agitadores, o introduciendo aire fluidificador a través de placas permeables al aire, en la pared periférica del compartimiento.

En los adjuntos dibujos esquemáticos se muestran a modo de ejemplos, algunos molinos conforme al invento, y en los cuales:

10 La Figura 1 es un corte vertical por el extremo de entrada y el primer compartimiento de molienda de un molino de compartimientos múltiples;

15 La Figura 2 muestra un corte vertical por el extremo de entrada y el primer compartimiento de molienda de otro molino;

La Figura 3 muestra una modificación del molino de la Figura 1;

La Figura 4 es un corte por la línea IV-IV de la Figura 3;

20 La Figura 5 es un corte por la línea V-V de la Figura 3;

La Figura 6 muestra la distribución de la carga y material en el compartimiento de molienda, esquemáticamente;

25 La Figura 7 es un corte vertical semejante al de la Figura 1, a través de un molino modificado; y

La Figura 8 es un corte por la línea VIII-VIII de la Figura 7.

30 El molino representado en la Figura 1 tiene un casco 1 de molino, con un guarnecido 2 resistente al das-



15

gaste, y está soportado por muñones huecos, de los que solo se muestra el muñón 3 en el extremo de entrada. El material a tratar en el molino es alimentado a través de la abertura central 4 del muñón, al interior de un primer compartimiento 5 de molienda, del molino, el cual está separado de un segundo compartimiento 7 de molienda por un estrecho compartimiento intermedio 6, limitado por dos tabiques 8 y 9. El tabique 8 lleva un reborde no perforado 16 y un centro 17, con un tamiz anular 15 entre celos. El tabique 9 es un anillo de contención con una sola abertura central 14. Las llamas del tamiz 15 permiten el paso del material molido, pero no el de los cuerpos moledores.

El material en grano grueso que ha de molerse es substancialmente alimentado de modo continuo a través de la abertura 4, al primer compartimiento 5 de molienda, el cual contiene una cantidad adecuada de cuerpos moledores. El material molido puede salir del compartimiento de molienda a través del tamiz 15 del tabique 8, y pasar al compartimiento intermedio. Como solo puede salir de éste por rebose, a través de la abertura central 14 del anillo de contención 9, en el compartimiento intermedio se mantiene un depósito de material molido. La carga del compartimiento 5 se compone de dos partes, como se indica en la Figura 6. Una parte 19 comprende una mezcla de cuerpos moledores y de material en varias etapas de reducción. A causa de la rotación del molino, indicada por la flecha, y del rozamiento entre el guarnecido 2 y la carga, esta parte 19 está en continuo movimiento, siendo levantada por encima del eje del molino, y luego resbalando y volcándose hacia abajo. La segunda parte del material consta



W 5

casi exclusivamente de producto molido, que es fluidificado por el aire durante la violenta agitación de la carga. La fluidificación se ayuda ventilando con aire, que se lanza a través del molino como es costumbre. La masa fluidificada de producto molido forma un depósito 20 que se comporta como un líquido, y si pudiera pasar libremente al exterior del compartimiento 5, lo efectuaría así. Sin embargo, el depósito de material en el compartimiento intermedio inhibe el paso del material molido al interior de dicho compartimiento intermedio, excepto en la misma proporción en que el material molido pase a través de la abertura 14 del anillo de contención 9, y hace que el material molido vaya elevándose hasta el mismo nivel contra el tabique 8 del compartimiento 5 de molienda. Así, al contrario que en la práctica tradicional, el primer compartimiento de molienda está repleto de un modo permanente.

La existencia del depósito 20 de material molido en el compartimiento de molienda es ventajosa, ya que protege a las placas de desgaste, en la base de la mezcla de cuerpos moledores y material en grano grueso, contra el impacto de los cuerpos moledores. Parte del material molido es continuamente elevada o bombeada fuera del depósito, hasta formar un elemento constitutivo de la parte 19, y participar en el continuo movimiento de esta parte. El material molido sale continuamente de esta parte para entrar en el compartimiento intermedio. Por añadidura, el depósito hace disminuir el ruido.

En la Figura 2 se muestran dos tabiques diferentes 10 y 11, que limitan al compartimiento intermedio 6. El tabique 10 lleva un tamiz 21 que se extiende hasta



lo más cerca posible del guarnecido del molino, y el tabi-
que 11 es un anillo de contención con un tamiz 22 sobre su
abertura central. Este tamiz 22 sirve para impedir que los
cuerpos moledores que hay en el compartimiento 7 puedan pe-
netrar en el compartimiento intermedio.

Si se desea aumentar la facilidad del flujo de
aire de ventilación a través del molino, es aconsejable
utilizar un tabique tal como el 10, con su mayor superfi-
cie de aberturas, en vez del representado en 8, y utilizar
un tabique 9 sin tamiz alguno. Mediante la provisión de
aparatos para descargar material de una zona central en el
compartimiento intermedio, puede obtenerse una mayor regu-
lación sobre el nivel del material fluidificado en el com-
partimiento intermedio, y por tanto, sobre el volúmen del
depósito de material 20. Un aparato así es el representado
en 12 de las Figuras 3 y 5, y comprende unos cucharones 13
llevados por unos álabes radiales 22, que van montados
en soportes no dibujados, y que guían al material recogi-
do hacia la abertura 14 del tabique 9. Estos cucharones 13
no pueden, por supuesto, vaciar el compartimiento interme-
dio de material molido, pero en la práctica lo mantienen
a un nivel deseado. Sus extremos exteriores deben estar a
una distancia substancial de la pared del molino, y el
nivel deseado puede graduarse separando por corte una par-
te del extremo de cada cucharón, después de que el aparato
ha quedado instalado en el molino.

Las Figuras 7 y 8 muestran esquemáticamente una
construcción por la cual se elimina eficazmente la tenden-
cia a que el depósito de material del compartimiento inter-
medio se reduzca hasta un extremo no conveniente, o inclu-



5 so, se vacía. En esta construcción hay un compartimiento intermedio 23 limitado por tabiques 24 y 25 que van unidos mediante unos virotillos 26. El tabique 24 tiene un centro macizo 27 y un reborde 28 con un tamiz anular 29 entre ambos. El centro 27 lleva un anillo tronco-cónico 30. El tabique 25 tiene una abertura central 31, que va rodeada dentro del compartimiento 23 por un anillo troncocónico 32, el cual abraza al anillo 30.

10 La Figura 8 muestra un depósito de material fluidificado 33, desde el que el material tiende a ser llevado hacia arriba, como se ve en 34, para caer hacia abajo como se ve en 35. Se observará que los anillos 32 y 30 cubren eficazmente a la abertura 31, a la vez que permiten el paso del material de la superficie del depósito. Los virótillos 26 remueven el depósito de material y ayudan a mantenerlo fluidificado.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 16 de Enero de 1.968 bajo el Nº. 2366/68 y el 28 de Marzo de 1.968 bajo el nº. 15006/68 provisionales, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

25 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 si-



güentes:

1.- Un método de molienda en seco de un material granular, en un molino tubular que tiene uno o más compartimientos de molienda, que contienen cuerpos moledores, en el cual la alimentación al molino y la descarga del primero o único compartimiento de molienda se regulan de tal manera que parte del producto molido, aunque está molido en grado tal que le permite pasar al exterior del compartimiento, se ve impedida de abandonarlo, con el resultado de que en el compartimiento se mantiene un depósito permanente de material molido, y éste se fluidifica por aire de tal modo, durante el movimiento de la carga, que se comporta como un líquido.

2.- Un método de molienda en seco de un material granular.

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 once hojas escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid,

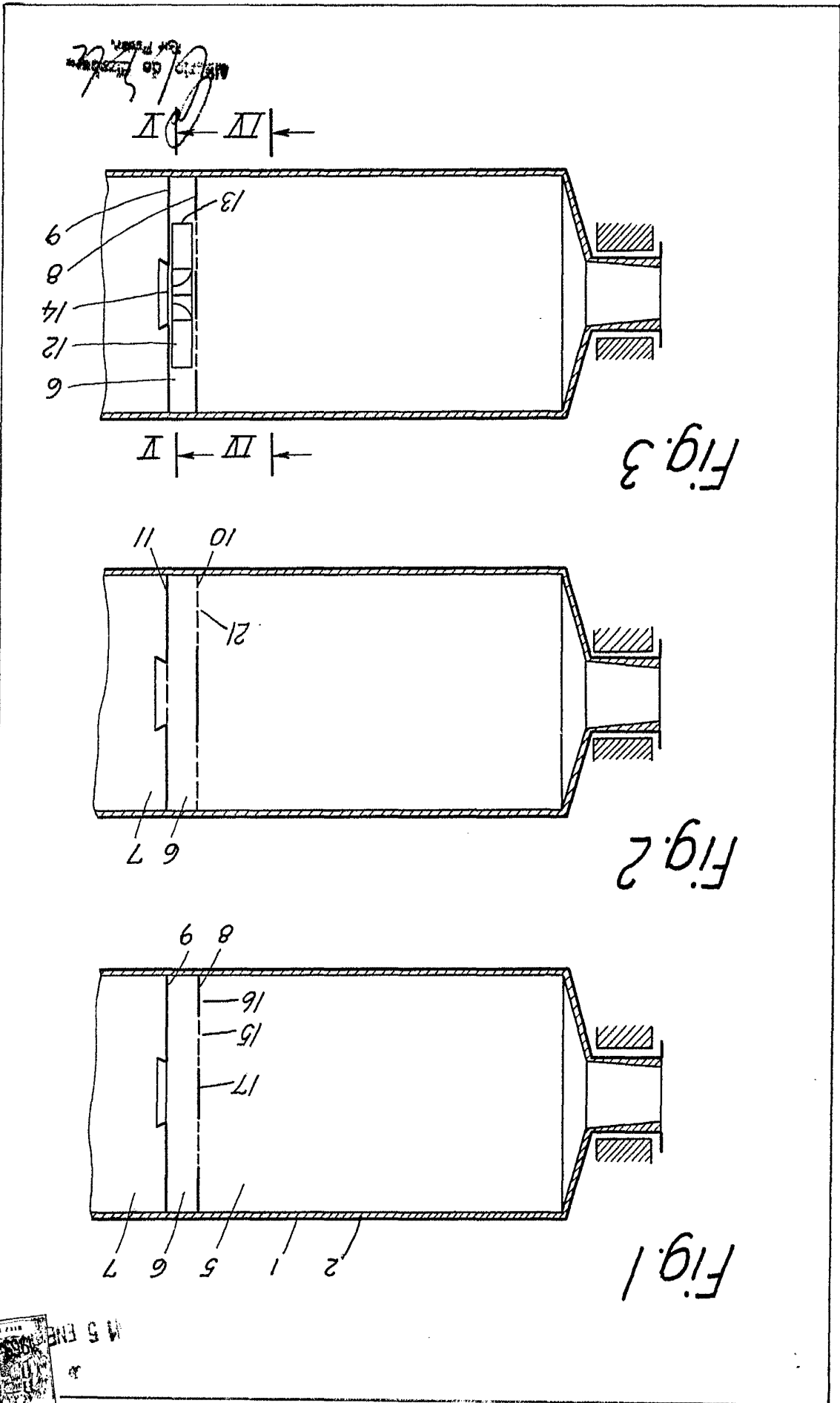
30 ENE 1970

P. A.

Alberto A. Sicauro
Por Poder

26.12.69

BPD/.



Albert of London
Patented

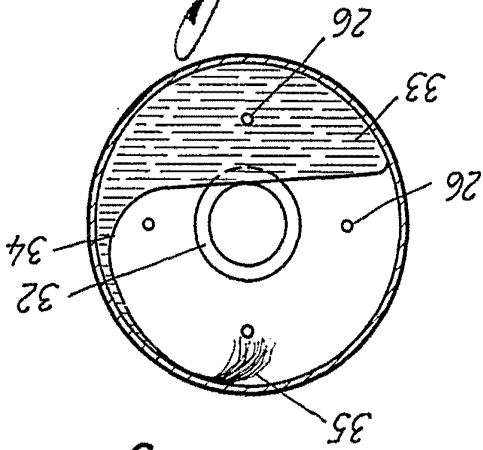


Fig. 8

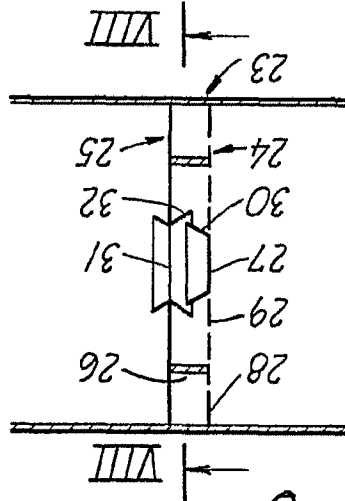


Fig. 7

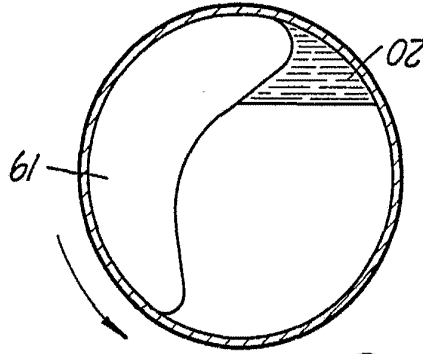


Fig. 6

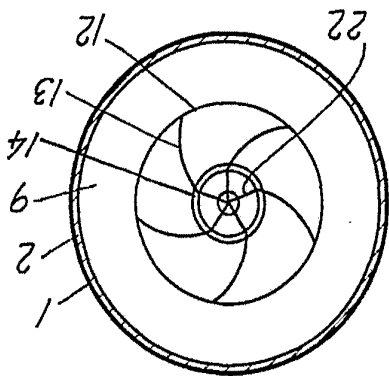


Fig. 5

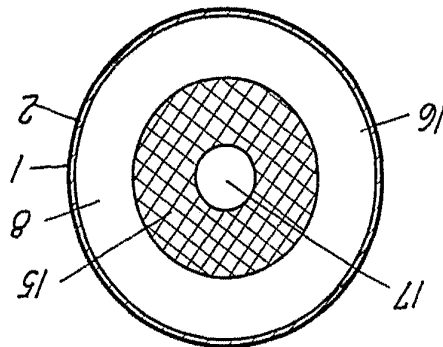


Fig. 4

