

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
	467.529	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	3-78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
77/02466-9	4-3-77	Suecia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 02 C	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO DE DESINTEGRAR MATERIALES EN TERRONES PREVIAMENTE TRITURADOS, PREFERIBLEMENTE MENAS Y OTROS MATERIALES MINERALES"

(71) SOLICITANTE (S)

BOLIDEN AKTIEBOLAG (Swedish Pat. Appl. No. 7702466-9)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Sturegatan 22, Box 5508, 114 85 Estocolmo, Suecia

(72) INVENTOR (ES)

Per Anders Herman Henningsson Fahlström y Ernst Olov Fågrego

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 68.407)

ACM

La presente invención se refiere a un método de desintegrar material en terrones previamente triturado, preferiblemente mena y otro material mineral, con ayuda de un dispositivo de trituración y un molino de molturación del tipo de tambor, autógeno o semiautógeno, primario.

Cuando se trata mena para recuperar desde la misma uno o más de sus constituyentes, tal como minerales metálicos, minerales industriales, etc., la mena se desintegra de manera normalmente mecánica en una primera operación. El objeto principal de esta desintegración mecánica de la mena es hacer a los constituyentes valiosos accesibles en un proceso de separación subsiguiente, en el que los minerales presentes en la mena pueden ser separados dependiendo de su diferencia de color, forma o densidad, o dependiendo de las diferencias en la actividad superficial, propiedades magnéticas u otras propiedades.

La desintegración mecánica de la mena tiene lugar normalmente al principio en la mina, cuando se ve la de la roca maciza, y se continúa entonces progresivamente en forma de una serie de operaciones de trituración y molturación, que pueden tomar formas diferentes. La mena se tritura normalmente en una pluralidad de etapas sucesivas utilizando trituradoras de mandíbulas o trituradoras de conos, después de lo cual la mena así desintegrada se ha molido en tambores giratorios que contienen cuerpos molturadores, tal como bolas o barras, que están normalmente hechas de acero. Sin embargo, a causa de la dureza de la roca los cuerpos molturadores son sometidos a un desgaste intenso que da por resultado un coste considerable. En un esfuerzo por evitar esto, se ha desarrollado una técnica, en la que

Los minerales o la propia mena forman los cuerpos molturadores, es decir, la llamada técnica de molturación autógena.

La técnica de molturación autógena ha encontrado un amplio uso y se emplea en gran medida en todo el mundo y hace posible que la trituración previa de la roca sea limitada a la trituración de solamente grandes trozos de roca y bloques hasta un tamaño de partículas máximo aceptable desde el aspecto del transporte. Los costes de inversión y los costes de funcionamiento de la instalación trituradora son, por consiguiente, relativamente bajos. La ausencia de cuerpos molturadores artificiales de alto peso específico en comparación con el material que se está moliendo exige, sin embargo, molinos de gran diámetro con el fin de que se obtenga la energía de impacto necesaria en la carga de molturación, lo que aumenta el coste de inversión y el coste de funcionamiento del molino. Si los cuerpos molturadores han de formarse en un grado satisfactorio, el material que se está moliendo debe tener una alta resistencia mecánica. Si esto no es así, se corre el riesgo de que se acumulen en el molino trozos de material del llamado tamaño crítico, entendiéndose por trozos de tamaño crítico trozos tales que no ejercen ninguna acción de molturación apreciable y que no se ven apreciablemente afectados por los cuerpos molturadores. Cuando tiene lugar tal acumulación, el gasto o cantidad que pasa disminuye en gran medida. El hecho de que el material forme sus propios cuerpos molturadores entraña así que el rendimiento de la operación de molturación depende también de variaciones en las propiedades del material que está siendo molido. Como las propiedades del material de, por ejemplo, un depósito de mena, varían normalmente,

La molturación autógena ha sido sobrecargada con un gran número de problemas, principalmente cuando han de utilizarse eficazmente los aparatos de molturación existentes y cuando ha de obtenerse un gasto constante con la operación de molturación.

Si, cuando se efectúa una operación de molturación autógena primaria, se carga una cantidad constante de material en terrones previamente triturado en el molino de tampor por unidad de tiempo, variará el grado con que se llena el molino, por cuanto que variará también la energía requerida para moler el material cuando varíen las propiedades físicas del material o sus constituyentes, tal como su resistencia mecánica, dureza, tenacidad, elasticidad, etc. Se descubrió durante las pruebas llevadas a cabo en unión de la aparición de la presente invención que la distribución de tamaño de los terrones de material cargados en el molino influye también en gran medida en la constitución de la carga de molturación formada, y con ello en el proceso de molturación. Los cambios en la distribución de tamaño del material cargado en el molino influyen en el grado de llenado del molino y en la necesidad de energía, por cuanto que influye también en las propiedades físicas del material y en la práctica es consecuentemente siempre necesaria una solución de compromiso, es decir, tanto dar un tamaño excesivo al molino como variar la alimentación, a fin de evitar variaciones excesivamente amplias en el grado de llenado del molino y con el fin de poder mantener un gasto relativamente uniforme. Es deseable un gasto uniforme a fin de impedir perturbaciones en las etapas del tratamiento precedente y siguiente a la operación de molturación. Se entenderá de lo

anterior que un molino de molturación autógena es operado raras veces en condiciones óptimas, es decir, al más alto gasto posible. Una capacidad de reserva relativamente importante tiene que encontrarse siempre disponible a fin de nivelar las variaciones que se producen en el gasto como resultado de las variaciones en las propiedades del material que se está moliendo.

Resulta a menudo necesario moler finamente el material antes del proceso de separación, y, consecuentemente, la etapa de molturación autógena primaria va normalmente seguida por otra etapa, llamada etapa de molturación secundaria. Esta etapa de molturación secundaria en procesos de molturación autógena comprende a menudo un molino de guijarros, en el que los guijarros cribados desde la carga de molturación del molino primario forman los cuerpos molturadores. Al material que se está moliendo se le da su distribución de tamaño de partículas final en esta etapa de molturación secundaria. Con el fin de obtener el mejor beneficio para el capital invertido, el gasto tiene que ser uniforme y, desde luego, tan alto como sea posible para ambas etapas de molturación.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método de molturación nuevo y útil, en el que se retienen todas las ventajas brindadas por la técnica de molturación autógena, mientras que, al mismo tiempo, se eliminan sustancialmente las desventajas anteriormente mencionadas.

Con este fin, se propone de acuerdo con la invención un método del tipo mencionado en la introducción, en el que el material en terrones se divide en una fracción

gruesa y una fracción más fina, en que la fracción gruesa se carga en el molino de tambor, mientras que la fracción más fina se carga en un dispositivo triturador y se tritura en el mismo hasta un tamaño de partículas máximo en el orden de magnitud de a lo sumo un tercio del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa, y se carga después directamente en el molino de tambor y se muele en el mismo, mientras que se utiliza la fracción gruesa anteriormente mencionada como cuerpos molturadores. Dividiendo el material en terrones y triturando la fracción más fina separada hasta dicha relación entre las fracciones de material cargadas en el molino, se obtiene un gasto uniforme y alto en el molino sin ninguna tendencia apreciable de los trozos de material de tamaño crítico a acumularse en el mismo y sin ninguna tendencia apreciable de variaciones en el grado de llenado del molino, mientras que se mantiene constante la cantidad de material cargado en el molino por unidad de tiempo. De este modo, se evita la necesidad de un dimensionado excesivo sustancial del molino, con un ahorro considerable en coste como resultado de ello, al mismo tiempo que los aparatos de tratamiento dispuestos aguas arriba y aguas abajo del molino pueden dimensionarse para trabajar con cantidades sustancialmente constantes de material por unidad de tiempo sin requerir la disposición de tolvas de almacenamiento, etc. aguas arriba o aguas abajo del molino. El material molido en el molino de tambor puede someterse con ventaja a una operación de molturación adicional secundaria en un molino secundario del tipo de tambor aguas abajo de dicho molino de tambor.

30

Por "tamaño de partículas máximo" se entien-

de en esta memoria y en lo que sigue una medida que corresponde sustancialmente a la anchura de ranura mínima del triturador, y por "tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa" se entiende una medida que corresponde sustancialmente al tamaño de malla mínimo o similar de un dispositivo de criba capaz de ser utilizado para separar la fracción gruesa deseada del resto del material en terrones entrante.

En una operación de molturación autógena primaria, cuando se aplica el método de acuerdo con la invención, el tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa es de manera adecuada de aproximadamente 80 - 150 mm, aunque este margen no es crítico. Por otra parte, el material en terrones debe dividirse, si es posible, de tal manera que la fracción gruesa sea sustancialmente consumida durante la molturación de la fracción más fina. Sin embargo, la cantidad de la fracción gruesa obtenida puede ser suficiente para formar en el molino una fracción intermedia que puede cribarse desde ella y utilizarse como cuerpos molidores en un molino secundario subsiguiente del tipo de tambor que trabaja de acuerdo con la técnica de molturación autógena, por ejemplo, de acuerdo con el método descrito en las memorias descriptivas de las patentes norteamericanas 3 924 814 y 3 942 727. Sin embargo, deberá evitarse un porcentaje excesivamente grande de fracción gruesa en el molino primario. El gasto disminuirá normalmente cuando la fracción gruesa comprenda más del 40% en peso de la carga de molturación. Por consiguiente, el material en terrones se divide convenientemente de modo que dicha fracción gruesa comprenda aproximadamente 0,15 - 0,35 veces la cantidad total óptima del material original en terrones, y obteniéndose

Con ello condiciones preferidas a un valor de aproximadamente 0,25. Si el tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa se ha seleccionado de tal manera que la cantidad de fracción gruesa es insuficiente para proporcionar la molturación deseada en producto que llega desde el dispositivo triturador, puede modificarse dicha división del material en terrones de tal manera que se obtiene la cantidad requerida de fracción gruesa que tiene un tamaño de partículas mínimo algo menor, o pueden cargarse en el molino de tambor hasta el grado requerido otros cuerpos molturadores que consisten en un material extraño, por ejemplo, acero. Si, en este último caso, se muele adicionalmente el producto molido primario en un molino secundario subsiguiente del tipo de tambor, puede utilizarse con ventaja la disposición descrita en las memorias descriptivas de las patentes norteamericanas anteriormente mencionadas 3 924 814 y 3 942 727, haciendo con ello innecesario separar los cuerpos molturadores extraños anteriormente mencionados del material molido primario en una operación de separación específica.

Con el fin de que los cuerpos molturadores formados por dicha fracción gruesa tengan un efecto óptimo sobre el material obtenido triturando la fracción más fina anteriormente mencionada, dicho material deberá triturarse hasta un tamaño de partículas máximo que oscila de un quinto a un décimo, preferiblemente a lo sumo aproximadamente un sexto del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa.

Las más finas partículas de la fracción más fina, y también las partículas de tamaño pequeño obtenidas durante la operación de trituración tienen, en algunos casos,

Tendencia a atascar parcialmente el triturador de tal manera que reducen considerablemente su capacidad. Con el fin de eliminar esta desventaja, de acuerdo con la invención, el material que tiene un tamaño de partículas máximo de a lo sumo un tercio del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa puede separarse de dicha fracción más fina antes de triturar el mismo y cargarse directamente en el molino de tambor. Sin embargo, cuando se muele en presencia de agua, se prefiere evitar este atascamiento del dispositivo triturador cargando al menos una parte o toda la cantidad de agua requerida para el proceso de molturación en húmedo en el dispositivo triturador, siendo obligada el agua a acompañar al material triturado hasta el molino de tambor. De este modo el dispositivo triturador es limpiado energicamente por el agua cargada en él, obligando dicha agua al material a que sea limpiado a través del dispositivo triturador de tal manera que se mejora la capacidad de dicho dispositivo triturador. El agua puede utilizarse también como medio de transporte para arrastrar el material triturado hasta el molino de tambor. En este último método, no hay, por consiguiente, necesidad de separar las partículas más finas de dicha fracción de material más fina en un dispositivo de cribado separado, mientras que puede simplificarse en gran medida la disposición prevista para transportar el material triturado desde el dispositivo triturador al molino de tambor.

Se describirá ahora la invención con más detalle haciendo referencia a una instalación preferida ilustrada esquemáticamente en el dibujo que se acompaña.

La instalación ilustrada en el dibujo com-

prende una criba 10, un triturador 11 y un molino de tambor 12 para molturación en húmedo autógena o semiautógena primaria. En la criba 10 se carga un material en terrones previamente triturado, por ejemplo, mena, de la manera indicada por la flecha 13. El material es dividido por la criba 10 en una fracción gruesa, la cantidad de la cual comprende del 15 al 35% en peso de la cantidad total de dicho material. Como se muestra por la flecha 14 esta fracción gruesa es hecha pasar directamente al molino 12, mientras que la fracción más fina que pasa a través de la criba es cargada en el triturador 11, como se muestra por la flecha 15, en cuyo triturador dicha fracción es triturada hasta un tamaño de partículas que es a lo sumo un tercio del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa. Como se indica por la flecha 16, al menos parte del agua requerida para la operación de molturación en húmedo se carga en el triturador 11, siendo eficaz dicha agua para forzar al material a través de dicho triturador. El material triturado y el agua que salen del triturador son recogidos en una canaleta como se muestra en 17, cuya canaleta conduce a dicho material y a dicha agua directamente al molino 12, como se indica por la flecha 18, en cuyo molino los artículos son molidos utilizando al propio tiempo dicha fracción de material gruesa como cuerpos molturadores, y después de descargar del molino, como se indica por la flecha 19. El molino 12 puede incluirse como una etapa de molturación primaria en una instalación de molturación del tipo ilustrado en la memoria descriptiva de la patente norteamericana 3 942 727, y el extremo de descarga puede modificarse con ventaja de la manera ilustrada en la patente norteamericana 3 924. 814.

Sin embargo, la invención no se limita a su uso en unión de la instalación ilustrada y descrita. Así, como se indica por medio de la flecha 20, puede cargarse directamente en el molino 12 agua y/o una cantidad dada de cuerpos molturadores extraños. Además, como se indica por medio de líneas de trazos 21, la criba 10 puede estar dispuesta para separar de dicha fracción más fina partículas pequeñas capaces de pasar a través del triturador 11 sin ser trituradas en el mismo. Como se indica por medio de la flecha 22, estas partículas más finas en la realización ilustrada se cargan directamente en la canaleta 17, en la que puede cargarse agua como se muestra en 23, para transportar estas partículas al interior del molino 12.

5

10

15

20

25

30

1

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

1.- Un método de desintegrar materiales en terrones previamente triturados, preferiblemente menas y otros materiales minerales, por medio de un dispositivo triturador y un molino de molturación del tipo de tambor, autógeno o semiautégeno primario, caracterizado porque se divide el material en terrones en una fracción gruesa y una fracción más fina, cargándose la fracción gruesa directamente en el molino de tambor, mientras que la fracción más fina se carga en el dispositivo triturador y se tritura en el mismo hasta un tamaño de partículas máximo, que es a lo sumo un tercio del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa, y se carga después directamente en el molino de tambor y se muele en el mismo, utilizando al propio tiempo dicha fracción gruesa como cuerpos molturadores.

15

20

25

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se divide el material en terrones de tal manera que dicha fracción gruesa comprende aproximadamente 0,15-0,35, de preferencia aproximadamente 0,25, veces la cantidad total del material en terrones.

30

27108

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado porque la molturación se efectúa en presencia de agua y porque al menos parte de dicha agua se carga en

1 -el dispositivo triturador y es obligada a acompañar al ma
terial triturado en el mismo al molino de tambor.

5 4ª.- Un método según una cualquiera de las rei
vindicações 1ª - 3ª, caracterizado porque el material que
tiene un tamaño de partículas máximo de a lo sumo un tercio
del tamaño de partículas mínimo de la fracción gruesa se se
para de dicha fracción más fina antes de que se triture dic
cha fracción más fina, y se hace pasar directamente al mo
lino de tambor.

10 5ª.- Un método según una cualquiera de las rei
vindicações 1ª a 4ª, caracterizado porque la fracción
más fina se tritura hasta un tamaño de partículas en el mar
gen de un quinto a un décimo, preferiblemente a lo sumo has
ta aproximadamente un sexto del tamaño de partículas míni
mo de la fracción gruesa.

15 6ª.- Un método según una cualquiera de las rei
vindicações 1ª a 5ª, caracterizado porque se cargan otros
cuerpos molturadores en el molino de tambor hasta el grado
necesario.

20 7ª.- Un método según una cualquiera de las rei
vindicações 1ª a 6ª, caracterizada porque el material mo
lido en el molino de tambor se somete a una operación de
molturación adicional secundaria en un molino secundario
del tipo de tambor aguas abajo de dicho molino de tambor.

25 8ª.- Un método según la reivindicación 7ª, ca
racterizado porque la operación de molturación secundaria
se efectúa de manera autógena o semiautógena con ayuda de
cuerpos molturadores tomados de dicho molino de tambor.

30 9ª.- "UN METODO DE DESINTEGRAR MATERIALES EN
TERACIONES PREVIAMENTE TRITURADOS, PREFERIBLEMENTE MENAS Y

1

OTROS 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.

5

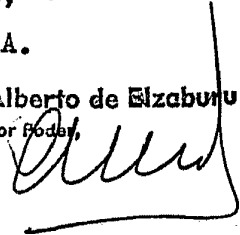
Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31.OCT.1978

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por Poderes



10

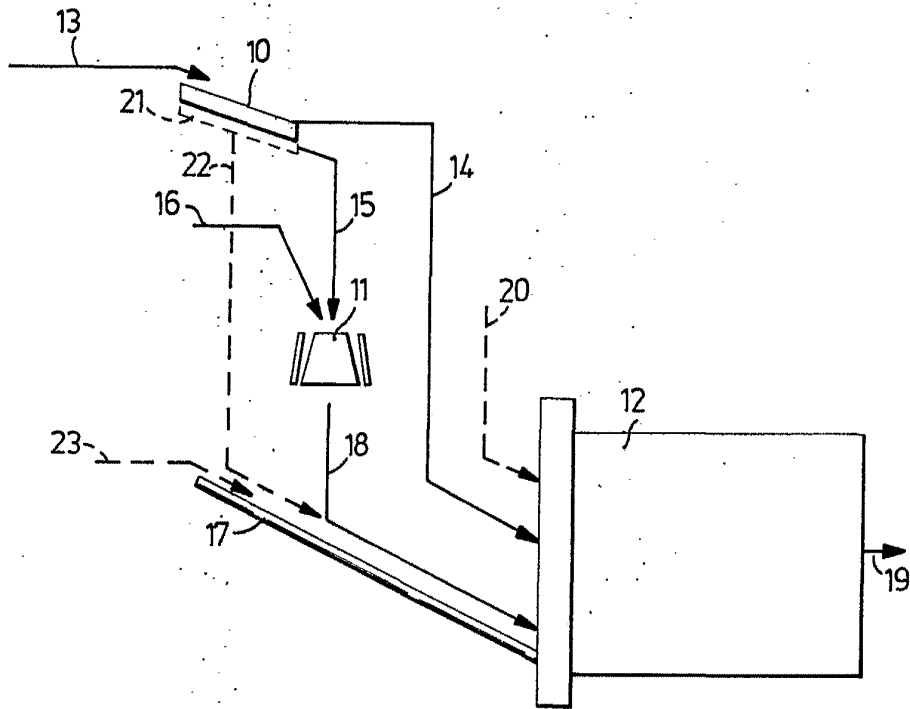
15

20

25

30

27108



Alberto de Elizabete
Por Podar