

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 19 | ES | 11 | NUMERO | 10 | A1 |
| | | 21 | 478614 | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |
| | | | 14 MAR. 1979 | | |

PATENTE DE INVENCION Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

| | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 60 PRIORIDADES: | | |
| 61 NUMERO | 62 FECHA | 63 PAIS |
| A 3606/78 | 10 de Mayo 1978 | Austria |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 61 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | B02C 2/00, 21/00 | |
| 64 TITULO DE LA INVENCION | | |
| *PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL DESMELIZADO EN GRANO FINO DE MINERALES Y SUSTANCIAS MINERALES* | | |
| 67 SOLICITANTE (ES) | | |
| FIRMA: SIMMERING-GRAZ-PAUKER AKTIENGESELLSCHAFT FÜR MASCHINEN- KESSEL- UND WAGGONBAU | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | | |
| WIEN (AUSTRIA), Mariahilferstrasse 32 | | |
| 68 INVENTOR (ES) | | |
| Karl Ertmann | | |
| 69 TITULAR (ES) | | |
| FIRMA: SIMMERING-GRAZ-PAUKER AKTIENGESELLSCHAFT FÜR MASCHINEN- KESSEL- UND WAGGONBAU | | |
| 74 REPRESENTANTE | | |
| B. V. DE LA TORRE | | |

POOR
QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a un procedimiento para el desmenuzamiento en grano fino de minerales y de sustancias minerales que en el transcurso de un procedimiento de preparación por medio de la lixiviación, lavadura en contracorriente y análogo, así como por filtración, centrifugado, extracción de agua mediante oxidación y por otros procesos similares son separados de un líquido acompañante para ser sometidos, en su caso, a un lavado adicional después de tal separación, y que luego han de ser separados de nuevo del líquido de lavado.-

Para la obtención de componentes aprovechables de mezclas de minerales, sobre todo de mezclas procedentes de rocas naturales, ya se conocen y están siendo empleados ya diferentes procedimientos. Siempre que el componente deseado ha de ser aislado o enriquecido, respectivamente, en su forma mineralógica ya existente, para luego ser sometido tan sólo en la forma aislada ó bien, por lo menos, de forma enriquecida a un tratamiento posterior, a una transformación ó bien a otro tipo de procesamiento, se aplican con preferencia los procedimientos de flotación y las separaciones de densidad, al igual que las separaciones magnéticas y los procesos de separación electrostáticos. Sin tener en cuenta el desarrollo de la fase de procesos que para un procedimiento de ésta clase resulta típico y específico, todos estos procedimientos tienen en común que los mismos exigen una separación del mineral en bruto o de las rocas en bruto, respectivamente, hasta por debajo de la textura granular, y ésto de una forma tal que los sendos componentes -

del mineral resulten sueltos entre si y puedan ser separados. Por lo tanto, cada uno de los procedimientos de éste tipo será iniciado por un desmenuzamiento ó una trituración del mineral en bruto ó de las rocas en bruto; desmenuzamiento éste — que, por lo general, es casi siempre de varias fases; excepción que en éste caso tan sólo está hecha para aquellas materias primas que se presentan en forma de sedimentos de grano fino. Para ello, el grado del desmenuzamiento es determinado por el grado de complejidad, dado que concretamente han de ser separados los componentes, sobre todo los aprovechables, de los componentes inertes (de las rocas ó de la ganga, respectivamente).—

Otro tipo de preparación es aplicado para aquellos minerales en bruto y rocas en bruto, de los que un componente aprovechable no tiene que ser extraído en una forma más ó menos aislada, y no de una forma mineralógicamente invariada sino, muy al contrario, en una forma químicamente variada y disuelta. Esto puede ser realizado por medio de la lixiviación ó bien por la transformación en los lavados en contra-corriente. También los procedimientos de ésta clase exigen un desmenuzamiento de la materia prima, el cual es ampliamente mecánico, pero no exigen ninguna separación entre los componentes aprovechables y los componentes de acompañamiento. Es suficiente dejar libre el componente aprovechable, es decir, llevarlo — hasta la superficie de las partículas individuales. A continuación de ello, el componente aprovechable es separado de las superficies de las partículas por medio de una reacción quími

55 ca, y el mismo es transformado en una forma soluble. La ulte-
rior transformación es realizada luego, en la mayoría de los
casos, por la filtración ó bien por concentrado, por el cen-
trifugado ó bien por otro proceso similar, con la subsiguient-
60 te obtención de la solución que está separada de las sustan-
cias sólidas del componente requerido. Los campos de aplica-
ción típicos para tales procedimientos están representados por
la extracción del oro y de la plata a partir de los minerales
en bruto que contienen estos metales en una concentración muy
reducida y en forma de una muy fina distribución, por una par-
75 te como metales libres; la extracción del cobre de los minera-
les pobres (en la mayoría de los casos como una lixivicción
de larga duración, en la que la solución se elimina por decan-
tación en vez de ser filtrada); pero también por la obtención
de, por ejemplo, el ácido fosfórico de los fosfatos por medio
70 de la transformación con el ácido sulfúrico.-

Por motivos de la rentabilidad se procura conseguir
en los procedimientos de lixiviación y en los procedimientos
de contra-corriente con frecuencia la obtención de unas solu-
ciones lo más concentradas posible, con el fin de ahorrar pro-
80 ductos químicos y energía, así como para mantener reducida la
inversión en aparatos en lo que se refiere a filtros, a centri-
fugas, recipientes para las reacciones, etc., etc. Cuanto más
concentradas sean las soluciones, mayores serán, sin embargo,
las sustancias disueltas que se quedan, en conjunto con la hu-
medad remanente, dentro de las tortas de filtración (no impor-
ta si las mismas proceden de los filtros ó de las centrifugas)

y de los lodos, respectivamente, procedentes de los concentra-
dores ó bien de los hidrociclones. Por consiguiente, las tor-
tas de filtración y los lodos necesitan un relavado. Este rela-
85 vado será más efectivo cuanto más reducida haya sido la humedad
remanente en las tortas ó en los lodos, ó bien cuanto más redu-
cida sea la misma después de la eliminación del líquido de lava-
do. Sin tener en cuenta, si con los filtros y las centrifugas,
respectivamente, se efectúa ó no un relavado, ó bien si los re-
90 síduos húmedos son de nuevo mezclados con el líquido de lavado
para otra vez ser filtrados ó centrifugados, la posibilidad de
filtración y con la misma también la capacidad de drenaje del
material a lixiviar será también decisiva para la rentabilidad
de un procedimiento.-

95 La posibilidad de filtración de una mezcla de granos
depende con unas condiciones secundarias de la misma clase en
primer lugar de la granulometría y de la finura en la granula-
ción. Como añadidura, también resulta ser decisiva la forma de
los granos. Se sobreentiende que unos granos finos y planos con-
100 tribuyen a constituir las capas de una elevada resistencia a -
la corriente de circulación, ya a unos muy reducidos espesores
de capa, ó bien que las mezclas de granos con una gran parte -
en granulaciones finas y muy finas formen también unas capas -
que obstaculizan mucho la corriente, y en ambos casos, ésto es
105 debido al elevado relleno de espacios que con tales mezclas de
granos se consigue, debido a la baja porosidad y sobre todo, -
al tratarse de unos granos planos debido a los largos recorri-
dos para la corriente. La buena capacidad de filtración con una

110 suficiente finura media que es necesaria, concretamente, para
completar la lixiviación y para la transformación química, res-
pectivamente es, por lo tanto, un factor decisivo para la ren-
tabilidad de un procedimiento de lixiviación ó para un proce-
dimiento de lavado en contra-corriente, respectivamente. De -
115 las causas mencionadas para las elevadas resistencias a la co-
rriente de circulación se puede sacar la conclusión de que una
buena capacidad de filtración se obtiene con una suficiente -
finura de granulación en el caso en que, en primer lugar, se
pueda conseguir una forma lo más cúbica posible para el grano
y cuando, en segundo lugar, no solamente se quede con la menor
120 cantidad posible de una granulación superior (por el interés
de una lixiviación completa), sino que se produzca también la
más reducida cantidad posible de una granulación inferior (que
no puede ser sometida a la lixiviación de mejor resultado).-

El presente invento tiene por objeto crear un proce-
125 dimiento así como una instalación para la realización del --
mismo por los que son cumplidas las condiciones antes mencio-
nadas. De acuerdo con el presente invento, éste objeto se con-
sigue por el hecho de que los minerales y las sustancias mine-
rales que han sido previamente desmenuzados a un apropiado ta-
130 maño máximo de granulación, con preferencia a 7 hasta 10 mms.,
como máximo, y que, en el caso necesario, han sido previamen-
te secados a una humedad remanente de no más del 15% son some-
tidos a otro desmenuzamiento adicional en el que debido a una
aportación de energía por un intenso efecto de percusión mecá-
135 nica se obtiene un producto cuya granulometría está limitada

en su mayoría, a una estrecha zona del tamaño de granulación, y ésto sobre todo por un muy reducido porcentaje en la granulación más fina que durante un proceso de filtración es capaz de rellenar bien los huecos entre los granos mayores y que de éste modo puede aumentar considerablemente la resistencia a la filtración; producto éste que, por una parte, está caracterizado por una forma relativamente empinada de un diagrama en el que el doble logaritmo de los residuos de filtración recíprocamente acumulados está indicado en comparación con el logaritmo sencillo de los tamaños de granulación (el llamado diagrama de Rosin-Rammler) y que, por otra parte, se pueda obtener, en medida ilimitada, como consecuencia de ésta estructura de los tamaños de granulación y sobre todo por la parte — proporcional en granos muy finos que es relativamente reducida con un suficiente tamaño medio de grano pequeño y mediano para la lixiviación y las otras transformaciones, y el cual — causa, en cambio, en los procesos de filtración de cualquier clase, es decir, también en el centrifugado, en la extracción de agua mediante la oscilación y en los otros procesos similares, una resistencia claramente más reducida a la filtración.—

De una forma preferida, la estructura granulométrica del mineral desmenuzado la que está expresada especialmente por la forma de la línea de cribado en el diagrama de Rosin-Rammler es influenciada y controlada por el número de las percusiones individuales que actúan sobre el material a desmenuzar en el transcurso del paso de éste por la instalación trituradora.—

De acuerdo con otra variante para el procedimiento, la estructura granulométrica del mineral desmenuzado es influenciada y controlada, de una manera conveniente, por el intervalo temporal de las percusiones ó golpes a los que el mismo se encuentra sometido durante el proceso de trituración; en éste caso, los componentes del material están expuestos, con preferencia, a un número de percusiones de 3 hasta 8 golpes dentro de un lapso de tiempo de 10^{-2} hasta 10^{-3} .--

El procedimiento permite asimismo que la estructura granulométrica del mineral desmenuzado y sobre todo el tamaño medio de la granulación sea influenciada y controlada preferentemente por las velocidades media y máxima de las percusiones.--

La instalación prevista para la realización de éste procedimiento está caracterizada por el hecho de que el mineral ó bien el material de roca que con preferencia dentro de un molino de barras tubulares, en un molino de rebote, en un molino de mazos, etc., etc., ha sido previamente desmenuzado a un apropiado tamaño máximo de granulación, con preferencia a 7 hasta 10 mms., y que, en el caso necesario, ha sido previamente secado a una humedad remanente del 15% ó bien aún menor; mineral ó material de roca éste que va destinado a una lixiviación, a un lavado en contra-corriente ó a otros procesos similares con la respectiva filtración de cualquier clase, es desmenuzado a la deseada finura definitiva por medio de un molino de púas ó molino de jaula, respectivamente, de un tipo modificado que se ha dado a conocer como el desintegrador, equipado con unas muelas, que con preferencia son impulsadas en -

190 contra-marcha y que van provistas de unas filas de púas tritu-
radoras concéntricas que engranan recíprocamente entre sí.-

 De acuerdo con un preferido ejemplo para la realiza-
ción de la presente invención, el número de filas de púas per-
cutoras concéntricas, que de forma recíproca están dispuestas
195 en las muelas, es de un total de por lo menos 3 y de 6, como -
máximo.-

 Según otra forma de realización para la instalación
de acuerdo con la presente invención, las púas percutoras tie-
nen la forma de unas regletas planas que están dispuestas ver-
200 ticalmente sobre las muelas, y las mismas se encuentran con su
borde exterior, visto desde las muelas desplazadas hacia adelan-
te en sentido del giro, en contra de las líneas radiales que -
las seccionan por el centro, mientras que estas púas están con
su borde interior, visto desde las muelas, correspondientemen-
205 te desplazadas hacia atrás en sentido del giro.-

 Como añadidura, y conforme a la presente invención,
las regletas están dobladas, por ejemplo por su borde interior
visto desde las muelas en dirección hacia la línea radial que
secciona el centro de las mismas, dobladura ésta que es reali-
210 zada hasta más allá de ésta línea radial.-

 La velocidad de percusión es regulada, de acuerdo con
el presente invento, de una manera conveniente por la selección
del diámetro medio y del diámetro máximo de las filas de las -
púas percutoras.-

215 Otro ajuste para la velocidad de percusión es reali-
zado, según el presente invento, por medio del número de revo-

luciones de las muelas.-

220 A continuación se describen, por medio de las figuras indicadas en los planos, algunos ejemplos para las instalaciones previstas para la realización del procedimiento de la presente invención.-

225 La figura 1 muestra la representación esquematizada de una instalación de desmenuzamiento equipada con un desintegrador así como con un molino de barras para el desmenuzamiento previo;

La figura 2 indica la representación esquemática de una instalación de desmenuzamiento ó trituración equipada con un desintegrador así como con un molino rebote previstos para efectuar el desmenuzado previo;

230 La figura 3 muestra una instalación de trituración similar a la instalación de la figura 1, pero ahora prevista para un trabajo en mojado;

235 mientras que las figuras 4 y 5 muestran la estructura de principios de un desintegrador mediante una vista de sección y vista lateral, respectivamente.-

La forma de construcción de los desintegradores eficaces hace necesario el desmenuzado previo del material que debe ser triturado, a aproximadamente 10 mms. de tamaño máximo de granulación. Por éste motivo, la materia prima es sometida en primer lugar a un triturado previo para lo cual puede ser empleado un molino de barras ó bien un molino por rebote, pero naturalmente también otro tipo de aparatos. Tan sólo es importante que para el desmenuzado previo sea empleada una ins

245 talación que no produzca cantidades elevadas de grano muy fino, ya que de no ser así quedarían anuladas por estos granos las ventajas que aporta el desintegrador.-

250 Los molinos de barras pueden ser empleados en seco, tal como ésto lo indica la figura 1, ó bien en mojado, como está indicado por la figura 3. En el caso de una utilización seca, el material a desmenuzar es cribado previamente en una criba - vibradora 3 para llegar al tamaño máximo de granulado admisible para el desintegrador. Los residuos de la criba llegan, de una manera conveniente a través de una cinta transportadora 4, hacia la cinta principal de carga 5. El material que ha pasado por -
255 la criba, sin embargo, llega al interior del desintegrador 13 y pasa, desde éste último, hacia una lixiviación ó bien hacia un lavado en contra-corriente (como, por ejemplo, para la transformación con ácido sulfúrico a efectos de la liberación del ácido fosfórico, pero también para una lixiviación de metales).
260 Para el caso de que en lugar de un molino de barras se llega a utilizar un molino por rebote 2 según la figura 2, la disposición antes descrita con la criba de protección 3, con las cintas, 4 y 5, así como con los desintegradores 13, se mantiene - de una forma invariada.-

265 Si el molino de barras trabaja, según la figura 3, - en mojado, se presenta la necesidad de realizar un amplio drenaje del material previamente desmenuzado, antes de la entrada del mismo al desintegrador 13. El material evacuado del molino es conducido, por ejemplo, hacia un tanque de bombeo 6, desde
270 el que una bomba centrífuga de tipo blindado 7 aspira la mez-

cla de materia sólida y agua para transportar la misma al interior de un hidrociclón 8 de separación fina. El material grueso de éste último es devuelto al molino, mientras que el material fino llega a otro tanque de bombeo 9 para ser pasado, por medio de otra bomba centrífuga blindada 10, al interior de un hidrociclón que es de una separación más fina. Según cual sea el corte ó grado de separación de éste hidrociclón, el derrame del mismo es desechado ó bien en el caso de que el tanque de bombeo 9 haya sido realizado en forma de un pequeño concentrador de tipo compacto el derrame es pasado a éste último. El material grueso pasa, por ejemplo, por medio de un filtro de drenaje 12, hacia el desintegrador 13. Existe naturalmente también la posibilidad de que dentro de ésta disposición, el tanque de bombeo 9 en conjunto con la bomba 10 y con el hidrociclón 11 sea sustituido por un concentrador con su bomba para los lodos. De la misma manera es posible reemplazar el filtro de drenaje por una centrífuga de empuje. En vez del tanque de bombeo 6 con la bomba 7 y con el hidrociclón 8 puede ser empleado un clasificador de rastrillo ó bien de tornillo sin-fin cuyo material grueso puede ser retornado al molino por medio de una cinta transportadora. En total, en lo que se refiere a la selección de los aparatos no existe con excepción del desintegrador ninguna prescripción especial, tan sólo ha de tenerse en cuenta la limitación antes referida en cuanto a la producción de la granulación más fina.-

El desintegrador está constituido, en un principio, de la siguiente manera. Sobre el extremo de los dos árboles --

alineados 27 y 28, se han fijado las respectivas muelas, 29 y 30.-

300 Una de estas muelas está equipada, en la cercanía de su centro con unas aberturas de paso 34 para el material que ha de ser desmenuzado. Por delante de las aberturas de paso se ha colocado una placa de choque ó placa de guía 39. Por delante de las aberturas de paso 34 está dispuesta, asimismo, una
305 cámara 35 mediante la cual se realiza la carga ó entrada del material a desmenuzar. Unos anillos obturadores 36 impiden que éste material llegue por la cara exterior de la muela 29 y en derivación de las púas de moler y las púas de percusión dispuestas en las filas 31, 32 y 33 a la cámara de evacuación 38 y a
310 través de la abertura de salida 37.-

Las muelas están cercadas por una carcasa 40 que puede ser abierta a lo largo de la brida 40'.-

En el plano adjunto se puede observar que las púas percutoras son movidas de forma alterna y en contra-sentido. -
315 Gracias a ello se obtienen unas muy elevadas velocidades de percusión.-

Las instalaciones de la clase aquí descrita ya se conocen desde hace mucho tiempo. Las mismas tienen en común que las púas percutoras son de una sección transversal cilíndrica, por lo que con respecto a las partículas que por las mismas son aceleradas, resulta una amplia dispersión de dirección. Para
320 la finalidad pretendida sirve, en cambio, una instalación equipada con unos elementos percutoras no cilíndricos que sean capaces de proporcionar para las partículas una aceleración diri

325 gida.-

El material es añadido de forma concéntrica y en el sentido axial, y el mismo es arrastrado por la aspiración del aire en circulación ó bien, en su caso, por un gas de protección así como por la fuerza centrífuga, para ser expulsado al exterior. Con ello, el material entra en la zona de percusión de la fila interior de las púas y experimenta una aceleración que es prácticamente tangencial y que por la siguiente fila exterior de púas, que es de contrasentido, es transformada en una aceleración contraria que también es casi tangencial. Este proceso se repite de una fila de púas a otra, hasta que las partículas salen de la zona de los rotores. Como consecuencia del número de revoluciones de las muelas así como a causa de los radios de las filas de púas, se consiguen unas velocidades de percusión de 50 hasta más de 300 mtrs./seg. En este caso, las energías de choque de las partículas dependen de las masas de éstas últimas así como de la resistencia que ofrece al movimiento de éstas el gas que envuelve las mismas. Por medio de una variación en el número de revoluciones se puede ejercer una influencia sobre el efecto del desmenuzamiento, al igual que sobre la activación mecánica-química y sobre la energía que ha de ser acumulada por las partículas. En relación con los efectos exteriormente perceptibles de las energías acumuladas de este modo, según el procedimiento pueden llevarse a un nivel óptimo las propiedades requeridas, por el hecho de que un determinado parámetro deseado es constantemente controlado, mientras que el resultado de este control es aplica-

do para el mando sobre el número de revoluciones y, por lo tanto, para la aceleración de las partículas y para la velocidad final, respectivamente, de las mismas.-

355 Para la pretendida granulometría (línea de cribado) resultan decisivas la velocidad circunferencial de las filas de púas percutoras así como la cantidad de las mismas. Para un determinado tipo de mineral ó bien de roca, estos valores característicos han de ser averiguados por medio de ensayos. Puede
360 ejercerse una influencia sobre el producto por la elección de las muelas así como del accionamiento. En éste caso resulta decisivo el número de las filas de púas percutoras; el diámetro medio y el diámetro máximo de las mismas, así como el número de revoluciones para las muelas que llevan éstas púas. Unos resultados favorables se consiguen, por regla general, con unas
365 velocidades máximas de percusión entre los 75 mtrs./seg. y los 240 mtrs./seg., lo cual depende de la clase de rocas. Por el interés de unos favorables valores de desgaste, el desintegrador trabajará a la velocidad mínima que todavía resulta ser suficiente y que haya sido determinada por medio de unos ensayos,
370 velocidad mínima ésta que con preferencia es de 75 hasta 125 mtrs./seg. como la velocidad circunferencial de la corona exterior de las púas percutoras. Para los ensayos de filtración, cuyos resultados se han indicado más arriba, se había empleado
375 un aparato de laboratorio con una velocidad de percusión de 120 mtrs./seg.-

Las pruebas realizadas con los diferentes minerales han demostrado que por un desmenuzado realizado en los desinte

380 gradadores, estos son los molinos de púas con unas velocidades
de percusión que llegan hasta cerca de la velocidad del sonido,
las partículas minerales han de acumular, por una parte y por
medio de una activación mecánica-química, las correspondientes
energías que tienen por consecuencia, por ejemplo, una mejora
385 da capacidad de flotación pero también unas mejoradas propie-
dades con respecto a los procesados metalúrgicos que tienen -
lugar a continuación, mientras que, por la otra parte, se con-
siguen también unos productos con una zona de granulación re-
lativamente estrecha.-

Los mencionados efectos se producen juntos, es de-
390 cir, al mismo tiempo, pero los mismos no están entre sí condi-
cionados. Además, se ha demostrado que por un desdoblamiento
de la estructura en los límites de granulación se producen, -
con preferencia, unas formas cúbicas, de modo que son cumpli-
das las exigencias antes mencionadas en cuanto a una buena ca-
395 pacidad de filtrado. Unos ensayos de filtrado han demostrado
que ésto es confirmado por la práctica.-

A continuación de ello se habían realizado unos es-
tudios comparativos, por el hecho de que los minerales han si-
do desmenuzados, por una parte, según la forma convencional -
400 (con los molinos de bolas) así como, por otra parte, con los
desintegradores, para llegar a una misma finura media; segui-
damente, los minerales han sido mezclados con agua para luego
ser filtrados. Las comparaciones hablan claramente en favor -
de los minerales desintegrados, tal como ésto se puede despren-
405 der de los ejemplos relacionados a continuación.-

Comparaciones de filtración:

Materia prima: Rocas de granito.-

Prueba 1^a): Molienda en un molino de bolas, 80% por debajo de 200 mesh = 74 micra.-

410 Prueba 2^a): Desintegración; 81% por debajo de 200 mesh.-

Líneas de cribado: En por ciento del peso de criba acumulado; aberturas de mallas indicadas en micra (Escalonamiento ASTM).-

415 Curvas de filtración: Paso volumétrico en mltrs. por 1 dm² de superficie de filtrado a 100 mms. de columna de agua de presión diferencial, de líquido turbio con 700 gra./ltro. de sustancia sólida, medidas en intervalos de minutos ("t" = tiempo en minutos; "V1"; "V2" son las pruebas 1) y 2); mientras que "R" es la relación entre "V1" y "V2").-

420 Permeabilidades: Paso en mltro./minuto por 1 dm² de superficie de filtrado a 100 mms. y 200 mms. de columna de agua como presión diferencial y con 5 mms. y 10 mms. de espesor de capa.-

425 Líneas de cribado:

| | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|----|----|----|
| Abertura malla | 590 | 297 | 149 | 74 | 37 | 20 |
| P.1 | 100 | 99 | 95 | 80 | 61 | 41 |
| P.2 | | 100 | 99 | 81 | 51 | 29 |

Curvas de filtrado:

Permeabilidades:

| 430 | t | V1 | V2 | R | Permeabilidades: | | | |
|-----|---|----|----|-------|------------------|--------|------|-------|
| | | | | | 100 mm | 200 mm | R | |
| | 1 | 39 | 43 | 1,103 | P1,5 mm | 9,8 | 16,5 | 1,684 |
| | 2 | 56 | 64 | 1,143 | 10 mm | 4,9 | 8,1 | 1,653 |
| | 3 | 69 | 77 | 1,116 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|----|-----|-----|-------|---------|------|------|---------|
| | 4 | 77 | 88 | 1,143 | P2,5 mm | 12,7 | 21,4 | 1,685 - |
| 435 | 5 | 84 | 99 | 1,179 | 10 mm | 6,4 | 10,7 | 1,672 - |
| | 6 | 90 | 110 | 1,222 | | | | |
| | 7 | 95 | 120 | 1,263 | | | | |
| | 8 | 100 | 128 | 1,298 | | | | |
| | 9 | 104 | 135 | 1,298 | | | | |
| 440 | 10 | 108 | 142 | 1,315 | | | | |
| | 11 | 112 | 148 | 1,321 | | | | |
| | 12 | 115 | 154 | 1,339 | | | | |
| | 13 | 118 | 160 | 1,356 | | | | |
| | 14 | 120 | 165 | 1,375 | | | | |
| 445 | 15 | 123 | 170 | 1,382 | | | | |

De la forma de la relación de las cantidades de materia filtrada se puede desprender claramente el efecto, cada vez más perturbador, de las partículas más finas que se han producido en el molino de bolas. En comparación con ello, la resistencia por espesor de capa de la torta de filtración del material desintegrado no experimenta casi ningún incremento, dado que las partes más finas que tapan los poros faltan prácticamente por completo. Luego se había averiguado hasta que extremo son los minerales desintegrados en comparación con los minerales molidos apropiados para una lixiviación. Se ha demostrado que la reducida parte proporcional de la granulación más fina en el mineral desintegrado, no reduce, de ningún modo, el grado de la lixiviación. De ello puede sacarse la conclusión de que el empleo de los desintegradores como los aparatos de desmenuzamiento fino mejora claramente el comporta-

miento de filtración de los minerales y sustancias minerales -
previstos para una lixiviación ó bien para un lavado en contra-
corriente, facilitando el empleo de unas superficies de fil-
trado más pequeñas así como permitiendo una reducción en la --
465 cantidad de líquido para el lavado.-

Por la elección de unas muelas apropiadas con un di-
ferente número de filas de los elementos percutores, así como
por el diámetro de las mismas y por su velocidad de giro, se
puede ejercer una influencia sobre la finura media del produc-
470 to, al igual que sobre la amplitud de la granulometría. La dis-
persión del tamaño de granulación resulta ser más estrecha con
el aumento del número de las filas de elementos percutores, y
el producto está resultando generalmente más fino con un incre-
mento en la velocidad de percusión. El respectivo nivel óptimo
475 ha de ser determinado de forma empírica para cada tipo de ming-
ral.-

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de
la presente invención se hace constar que en la misma, podrán
ser variables los materiales y dimensiones y en general aque-
480 llos otros detalles accesorios ó secundarios que no alteren, -
cambien, ó modifiquen la esencialidad propuesta.-

Los términos en que queda redactada ésta memoria son
ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose inter-
pretar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

485

REIVINDICACIONES

19.-- Procedimiento e instalación para el desmenuzado, en grano fino, de minerales y sustancias minerales; que en el transcurso de un procedimiento de preparación por medio de la lixiviación, el lavado en contra-corriente, etc., así como por filtrado, el centrifugado, la extracción de agua mediante la oxidación y por otros procesos similares son separados de un líquido de acompañamiento para ser sometidos, en su caso, a un lavado adicional después de tal separación, y los que luego han do ser separados de nuevo del líquido de éste lavado; caracterizados porque los minerales y las sustancias minerales que han sido desmenuzados previamente a un apropiado tamaño máximo de granulación, con preferencia a un tamaño de 7 hasta 10 mms., como máximo, y que, en el caso necesario, han sido previamente secados a una humedad remanente de no superior al 15% son sometidos a otro desmenuzado adicional en el que se obtiene, debido a una aportación de energía por medio de un gran efecto de percusión mecánica, un producto cuya granulometría está limitada, en su mayor parte, a una estrecha zona del tamaño de granulación, y ésto ante todo por un muy reducido porcentaje en la granulación más fina que durante un proceso de filtrado es capaz de rellenar perfectamente los huecos entre los granos mayores y que de éste modo puede aumentar considerablemente la resistencia a la filtración; producto éste que, por una parte, está caracterizado por una forma relativamente empinada de un diagrama en el que el doble logaritmo de los residuos de filtrado recíprocamente acumulados está indicado en

490

495

500

505

510

comparación con el logaritmo sencillo de los tamaños de granulación (el llamado diagrama de Rosin-Rammler) y que, por otra parte, se puede obtener, en una medida ilimitada, como consecuencia de ésta estructura de los tamaños de granulación y sobre todo por la parte proporcional en granos muy finos que es relativamente reducida con un suficiente tamaño medio de grano pequeño y mediano para la lixiviación y para las otras transformaciones, y el cual causa, en cambio, en los procesos de filtración de cualquier clase, es decir, también en el centrifugado, en la extracción de agua mediante la oscilación así como en los otros procesos similares, una resistencia claramente más reducida a la filtración.-

2ª.- Procedimiento e instalación; conforme a la reivindicación 1ª, caracterizados porque la estructura granulométrica del mineral desmenuzado que está expresada especialmente por la forma de la línea de cribado en el diagrama de Rosin-Rammler es influenciada y controlada por el número de las percusiones ó golpes individuales que actúan sobre el material a desmenuzar en el transcurso del paso de éste mismo por la instalación de desmenuzamiento.-

3ª.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque la estructura granulométrica del mineral desmenuzado es influenciada y controlada por el intervalo en el tiempo de las percusiones ó golpes a los que el mismo se encuentra expuesto durante el proceso de la trituración, siendo sometidos, los componentes del material, con preferencia a un número de percusiones de 3 hasta 8 golpes de

tro de un lapso de tiempo de 10^{-2} hasta 10^{-3} .-

540 4ª.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque la estructura granulométrica del mineral desmenuzado, y sobre todo el tamaño medio de la granulación es influenciada y controlada por las velocidades media y máxima de las percusiones.-

545 5ª.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 1ª hasta 4ª, caracterizados porque para efectuar el desmenuzado previo del mineral ó bien del material de rocas a un tamaño de granulación, que con preferencia es de 7 hasta 10 mms., se emplea preferentemente un molino de barras, un molino de rebote, un molino de mazos, ó análogo, estando previsto para rea-

550 lizar la trituración del mineral ó bien del material de rocas, que ha sido desmenuzado previamente y que, en el caso necesario, ha sido sometido a un secado previo con una humedad remanente del 15% ó bien de aún menos humedad y que va destinado -

555 para la lixiviación, para el lavado en contra-corriente y para unos procesos similares acompañados del correspondiente filtrado, un molino de púas ó molino de jaula, respectivamente, de tipo modificado, que ha adquirido fama como desintegrador, estando equipadas las muelas, que con preferencia son impulsadas en contra-marcha, con unas filas concéntricas de púas de molar que de una forma recíproca engranan entre sí.-

560 6ª.- Procedimiento e instalación; conforme a la reivindicación 5ª, caracterizados porque en las muelas están dispuesto, de una forma recíproca, un total de por lo menos 3 y de, como máximo, 10 de las filas concéntricas de las púas percutoras.-

565

- 570 7^a.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 5^a y 6^a, caracterizados porque las púas percutoras tienen la forma de unas regletas planas que están dispuestas verticalmente sobre las muelas, estando éstas púas desplazadas hacia adelante en sentido de giro, con el borde que, visto desde la muela, es el exterior con respecto a los radios que seccionan las púas por el centro; y que éstas púas se encuentran desplazadas hacia atrás en sentido de giro de una forma correspondiente con su borde que, visto desde la muela, es el interior.-
- 575 8^a.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 5^a hasta 7^a, caracterizados porque las regletas, están dobladas en la cercanía del borde que, visto desde la muela, es el interior en dirección hacia el radio, que secciona el centro de las regletas, y hasta más allá del mismo.-
- 580 9^a.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 5^a hasta 8^a, caracterizados porque la velocidad de percusión puede ser regulada por medio de la selección del diámetro medio y del diámetro mayor de las filas de púas percutoras.-
- 585 10^a.- Procedimiento e instalación; conforme a las reivindicaciones 5^a hasta 9^a, caracterizados porque la velocidad de percusión puede ser ajustada por medio del número de revoluciones de las muelas.-
- 11^a.- "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL DESMENUZADO, EN GRANO FINO, DE MINERALES Y SUSTANCIAS MINERALES".-

Consta la presente memoria descriptiva de veinticuatro hojas numeradas y mecanografiadas por una -

sola cara, e las que se les acompañan dos planos para su mejor comprensión.-

Madrid,

14 MAR 1939

M. V. DE LA TORRE
P.
Emilio García Artoaga

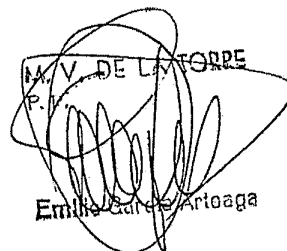


FIG. 1

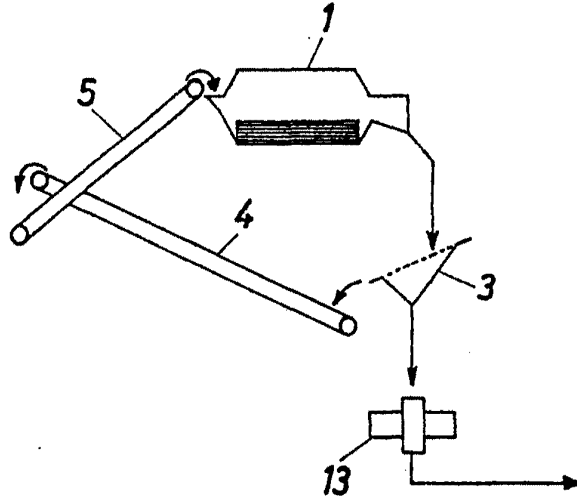


FIG. 2



14 MAR. 1979

ESCALA VARIABLE

M. V. DE LA TORRE

Emilio García

FIG. 3

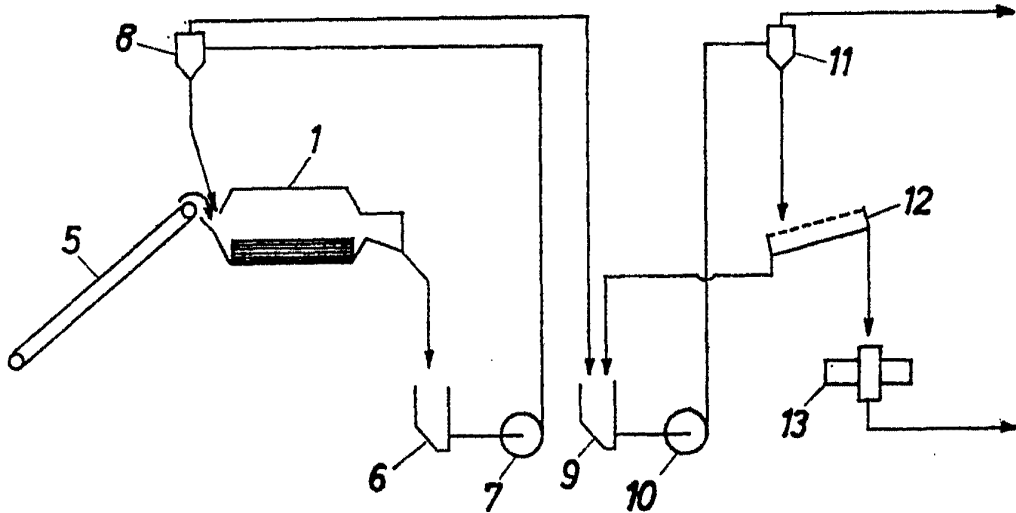


FIG. 4

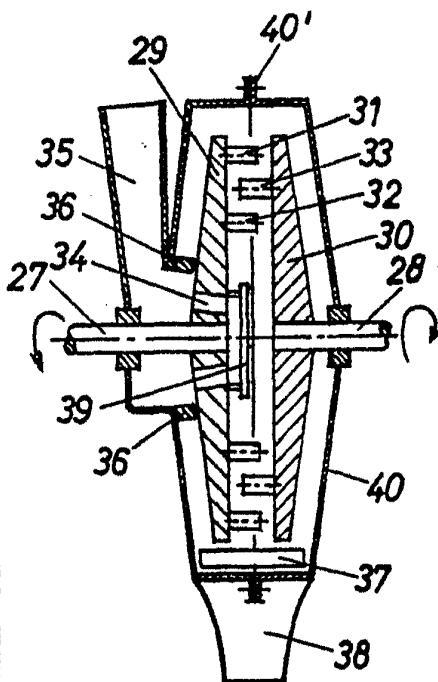
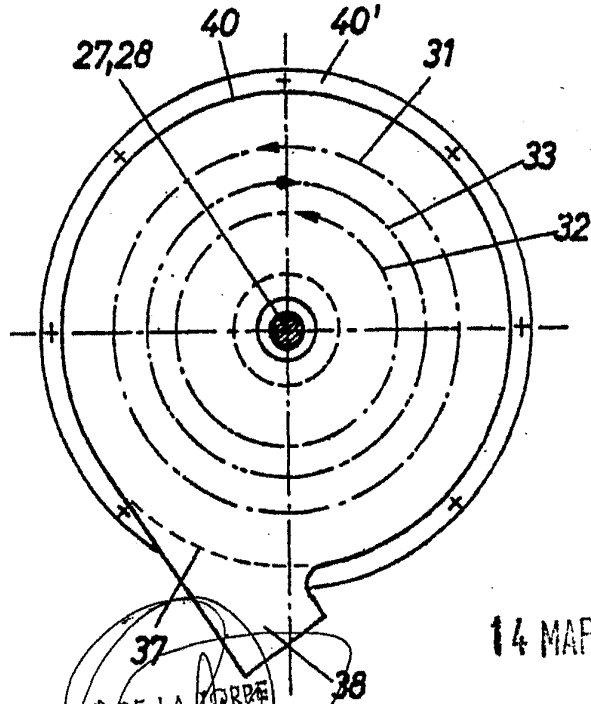


FIG. 5



14 MAR. 1979

M. V. DE LA TORRE

ESCALA VARIABLE

Emilio García Arteaga