



ESPAÑA

19 ES 11 **447979** 10 A1
22 CLASIFICACION DE PRESENTACION
14 mayo 1.976.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO 7505648-1	32 FECHA 16.5.75	33 PAIS SUECIA.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B03B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION UN METODO TANTO DE CONCENTRAR COMO DE SEPARAR SEGUN EL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS UN CONJUNTO DE PARTICULAS HETEROGENEAS EN DIFERENTES GRUPOS.		
71 SOLICITANTE (S) KOMMANDITBOLAGET FREDRIK MOGENSEN & CO. MAY. 1977		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Box 85, S-544 00 Hjo, SUECIA.		
72 INVENTOR (ES) FREDRIK KRISTIAN MOGENSEN		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1 En la concentración de un mineral o una mezcla
similar de diferentes sustancias, una primera fase es usual-
mente triturar o moler la mezcla a partículas. La formación
de partículas en la trituración resulta en tipos diferentes
5 de partículas; partículas monogranulares puras que constan
de una única sustancia, y partículas poligranulares, que pue-
den constar de hasta tantas sustancias diferentes como dife-
rentes granos de mineral se incluyen en la partícula. La tri-
turación de un mineral se realiza normalmente en varias fases,
10 y cada fase o muchas fases se combinan con un proceso de con-
centración para quitar el material inútil. Esto economiza los
costes de una trituración continuada del material inútil.
Esta pre-concentración, por la que el material no metalífero
se quita del proceso y se produce un pre-concentrado, es de
15 gran importancia.

La molienda o trituración es un proceso caro, y
particularmente cara es la fabricación de pequeños tamaños
de partículas. Desde un aspecto de concentración teórico sería
suficiente, si la trituración se realizase de forma que sólo
20 produjese para el proceso de concentración partículas monomi-
nerales monogranulares o poligranulares. Una trituración ul-
terior de estas partículas en la mayoría de los casos no sólo
implica costes adicionales de trituración, sino también una
concentración más difícil, capacidad reducida de las máquinas
de concentración, partículas inútiles que permanecen en los
25 concentrados estimables, y pérdidas de partículas estimables
en los desperdicios. Por eso, se intentó controlar la tritu-
ración de forma que el dispositivo triturador produjese un
producto sustancialmente más grueso que el deseado, después
30 de lo cual este producto se suministra a un dispositivo, que

1 separa un producto del tamaño deseado mientras que la fracción
más gruesa resultante se hace volver al dispositivo triturador.
Para fabricar este producto proyectado para la concentración
continua, se usan casi exclusivamente clasificadores que
5 funcionan según el principio, de que las partículas con una
velocidad de caída, que en el medio, usualmente agua, usado
para dispersar las partículas está por debajo de un cierto
valor, se descargan para concentrarse mientras que las parti-
culas que caen más rápidamente se hacen volver para tritura-
10 ción repetida. Así, la separación aquí obtenida tiene lugar
según el tamaño de las partículas solamente en grado limitado.
Las partículas pequeñas, puras, pesadas caen con la misma
velocidad que las partículas mezcladas ligeras, más grandes.
El proceso de concentración, por tanto, debe operar con una
15 mezcla de partículas en la que la sustancia específicamente
pesada esté en un estado más molido que la sustancia especí-
ficamente ligera. Las partículas puras, pesadas se hacen
volver al dispositivo triturador y con frecuencia vuelven
como una pasta molida de forma excesivamente fina mientras que
20 las partículas mezcladas ligeras, que habrían necesitado en-
trecruzarse adicionalmente, se descargan para concentrarse.

Si esta separación según el tamaño de las partícu-
las se realizase en cambio por "calibración teórica", la
separación tendría lugar según el tamaño de las partículas,
25 y, así, no tendría lugar la selección de las partículas
pesadas en el material que se hace volver al molino para
nueva trituración. Sin embargo, se descubrió que los
calibradores convencionales no eran suficientemente seguros
en la trituración normal en un circuito cerrado, y su gama
30 de aplicación, por tanto, se limita posiblemente a algún

1 porcentaje de la técnica de trituración a la que se hace refe-
rencia aquí.

La presente invención se basa en la separación según
el tamaño de las partículas de acuerdo con un método de proba-
5 bilidad, en el que el conjunto de partículas se hace pasar
a través de un sistema de obstáculos en el que las aberturas
entre los obstáculos tienen tal tamaño que el número predomi-
nante de partículas que llegan a ellas pueda pasar a través
de las mismas, por lo que se evita la formación de un lecho
10 por las partículas más grandes que las aberturas. Dicho método
se describe, por ejemplo, en la patente 177.036. Normalmente
es posible por dichos métodos obtener separaciones seguras
dentro de gamas de tamaño de partículas sustancialmente más
finas que dentro de aquellas en las que se aplica la calibra-
15 ción convencional. Esto ha demostrado ser verdadero no sólo
en el aire sino también en separaciones en agua en las que
se descubrió que surgían condiciones especiales.

Cuando un cuerpo comienza a caer en un líquido, la
gravitación da origen a una aceleración inicial, que es inde-
20 pendiente de la naturaleza del cuerpo, a excepción de su den-
sidad (peso específico). Tan pronto como el cuerpo ha asumido
una velocidad, ésta da origen a fuerzas de resistencia que
aumentan con la velocidad creciente, y pronto hay un equili-
brio entre la gravitación y las fuerzas de resistencia, de
25 forma que la aceleración del cuerpo es cero, es decir, la
velocidad es constante (o surgen algunas condiciones de fluc-
tuación alrededor de una velocidad constante). Esta velocidad
constante se condiciona por las dimensiones, naturaleza super-
ficial y densidad, etc del cuerpo y por la viscosidad, exten-
30 sión en diferentes direcciones, composición química, densidad,

1 etc del medio. Las partículas pequeñas específicamente pesadas
pueden tener, así, la misma velocidad final que las partícu-
las grandes específicamente ligeras, aunque las partículas
5 pesadas pequeñas tenían previamente una velocidad considera-
blemente más elevada. Interrumpiendo el movimiento de caída
después de intervalos muy breves, sería posible conseguir
una concentración, que sólo depende del peso específico de
las partículas y, así, es independiente del tamaño de las
partículas, porque a las fuerzas de resistencia causadas por
10 las superficies de las partículas no se les da tiempo sufi-
ciente para ser efectivas. Sin embargo, es fácil mostrar que
las partículas específicamente más ligeras están más influen-
ciadas por los movimientos del medio. Se comportarán en mayor
grado que las partículas específicamente más pesadas como si
15 fuesen parte del medio. Así, las partículas más ligeras se
mueven más fácilmente y por ello muestran mayor tendencia
de colisión con los obstáculos, que puedan encontrarse dentro
de su campo de caída. Esto es esencial.

20 Cuando en lugar de la clasificación por tamaños se
usa un método según la presente invención, en el que las par-
tículas se introducen a un espacio lleno de obstáculos dispues-
tos tan separadamente que los agujeros o aberturas entre los
obstáculos siempre sean mayores que las partículas más grandes
que llegan allí, y cuando los obstáculos se disponen de forma
25 que las partículas que chocan se muevan normalmente a una
cierta dirección definida, tendrá lugar un tipo completamente
nuevo de selección de partículas. El flujo de retorno al
molino consta, así, de partículas gruesas y ligeras mientras
que el flujo de descarga a la concentración consta de partícu-
30 las finas y pesadas. Esto implica que el material pesado, que

1 usualmente es el material más fácil de concentrar y que con
frecuencia no requiere nueva trituración, se muele menos que
el material ligero. Ciertamente esto es de gran importancia
5 para la técnica de concentración. Una ilustración de la misma
se muestra en la figura 1, que muestra, por ejemplo, la elab-
oración de un mineral de magnetita, que se muele de formas
diferentes. La figura muestra un conjunto de partículas de
tamaño y naturaleza diferentes que llegan desde un molino de
bolas. Cuando el molino funciona en un circuito cerrado con
10 un clasificador, las partículas que caen rápidamente, es de-
cir, las partículas por encima de la línea $K_1 - K_2 - K_3$, vuelven
al molino. Las partículas magnéticas restantes forman un con-
centrado de mineral, que en este caso consta de partículas
dentro del orden de $K_1 - K_2 - K_4$. En cambio cuando el molino
15 funcione en un circuito cerrado con una clasificación según
tamaños "ideal", el concentrado contendrá las partículas 1-4
de los cuatro grupos A, B, C y D, es decir, partículas dentro
del orden de $L_1 - L_2 - L_4$. Finalmente, cuando el molino funcione
en un circuito cerrado con un dispositivo según la presente
20 invención, incluirá las partículas dentro del orden $M_1 - M_2 - M_4$.
Este método produce, así, en el primer ciclo el concentrado
más rico. Cuando las mercancías de retorno salen después del
molino, se repite el mismo fenómeno según los diferentes méto-
dos, pero las mercancías de retorno desde el clasificador con-
25 tenderán partículas en su mayor parte finas y ricas. Así, en
este caso el concentrado es de grano más fino, más pobre y más
difícil de concentrar.

Para ilustrar las condiciones citadas anteriormente,
se han realizado experimentos. La tabla siguiente muestra los
30 resultados de uno de dichos experimentos y se refiere a los

1 valores en la trituración de un mineral de sulfuro en un circuito cerrado con un clasificador y, respectivamente, un dispositivo según la presente invención. En ambos casos se refiere a trituración húmeda y separación húmeda.

5

% de minerales puros en las mismas clases de tamaño de los diferentes productos

10	Tamaño de partículas mm	Clasificador		Calibrador	
		Producto a la concentración	Producto al molino	Producto a la concentración	Producto al molino
15	>1,21	4	-	-	-
	0,77	-	2	-	1
	0,50	3	9	3	-
	0,32	7	30	11	9
	0,20	10	32	13	8
20	0,15	10	56	14	10
	0,10	18	51	29	8
	0,05	27	36	32	21

25

El aparato estaba dotado en el experimento de 10 telas de cedazo todas de anchura de malla de 2,0 mm.

Otros experimentos muestran que condiciones similares surgen en suspensiones de diferentes tipos en líquidos o gases.

30

En resumen, la Patente de Invención que se solicita

1 deberá reacer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1. Un método tanto de concentrar como de separar según el tamaño de las partículas un conjunto de partículas heterogéneas en diferentes grupos, caracterizado porque los grupos difieren entre sí con respecto tanto a su densidad (peso específico) como a su tamaño medio de partículas, porque el conjunto de partículas se suministra desde arriba en forma de una dispersión en un líquido o un medio de clase similar a un espacio con una penetrabilidad limitada por obstáculos, porque el espacio se llena con obstáculos dispuestos tan separadamente que los agujeros o aberturas entre los obstáculos siempre son mayores que la partícula más grande que llega allí, y porque dichos obstáculos se disponen de tal manera que las partículas que chocan con los obstáculos se reflejan o mueven preferiblemente en una cierta dirección definida, y fracciones diferentes del conjunto de partículas se recogen en lugares diferentes después del paso a través del sistema de obstáculos o partes del mismo.

20 2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el líquido vibra en relación a los obstáculos.

3. Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio de separación se dispone en aire u otro gas.

25 4. Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio de separación se sumerge en agua u otro líquido.

1

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN METODO TANTO DE CONCENTRAR COMO DE SEPARAR SEGUN EL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS UN CONJUNTO DE PARTICULAS HETEROGENEAS EN DIFERENTES GRUPOS.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de nueve páginas mecanografiadas, y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 14 de Mayo de 1.976

BERNARDO UNGRIA

P-P-



15

20

25

