

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	459204	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			27 MAYO 1976		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Pv. 76 17.171	31 de Mayo de 1976	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22B 60/02	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA EXTRACCION DE URANIO DE SUS MINERALES		
71 SOLICITANTE (S)		
S.T.E.C. SOCIETE TECHNIQUE DES ENTREPRISES CHIMIQUES		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
192 Grande Rue 92310 SEVRES, Francia		
72 INVENTOR (ES)		
JAZQUES POITTE, Ing.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO		

El procedimiento que constituye el objeto de esta invención resulta de los trabajos del Sr. Jazques POITTE. Permite tratar los minerales de uranio a fin de extraer este metal, generalmente presente en muy poca proporción, con un grado de extracción elevado y en condiciones muy económicas.

Este procedimiento de la invención constituye un perfeccionamiento del método de tratamiento de los minerales de uranio denominado "ataque en seco" o en medio muy concentrado en el que se limita al mínimo necesario las cantidades de agua puestas en juego cuando las características del mineral lo permiten.

El método, ahora conocido, de tratamiento de los minerales de uranio denominado "en seco", ha sido expuesto por la comunicación de R. GAUTIER "Nuevas perspectivas" en el tratamiento de los minerales de uranio " Colloque IAEA sobre el tratamiento de los minerales que contienen uranio São-Paulo (Brasil) 17-21 Agosto 1.970 IAEA SM - 135/38. En esta comunicación, se pone de manifiesto que es posible solubilizar el uranio por un ataque selectivo de la ó de las fases que lo contienen dejando a la vez inatacada la mayor parte del mineral que está exenta de uranio. En efecto, los minerales de uranio contienen una mayor parte de constituyente de gran dureza, tales como sílice, que únicamente son atacados en una forma muy débil por los reactivos destinados a solubilizar el uranio.

El uranio, por el contrario, se presenta bajo formas diversas en el seno de constituyentes mucho menos duros. Una trituración relativamente tosca de estos minerales permite llevar las fases que contienen el uranio a un grado de fineza suficiente para permitir la solubilización del uranio por un ataque químico en núcleo, conservando a la vez las partículas de materias duras, que no contienen uranio, con dimensiones suficientes para limitar su ataque y economizar la energía y el reactivo de ataque.

La puesta en práctica de este procedimiento denominado "en seco" comprende del modo más general las siguientes etapas:

5 1) trituración del mineral, efectuado de modo a liberar únicamente las partículas más duras que constituyen una gran parte. Esto corresponde a una dimensión máxima generalmente comprendida entre 0,5 y 2 mm.

10 2) Mezcla con la solución de ataque. La composición de esta composición depende de la naturaleza del mineral a tratar: se trata a menudo de soluciones sulfúricas, a veces de soluciones clorhídricas. En el caso en que el mineral contenga cantidades importantes de carbonatos, se utilizan entonces, preferentemente, soluciones alcalinas. La concentración de estas soluciones depende evidentemente de la naturaleza de las fases que se trata de solubilizar y de su proporción en el mineral; se trata de introducir la  
15 cantidad de reactivo suficiente para solubilizar la casi totalidad del uranio sin exceso demasiado importante.

La cantidad de solución debe ser suficiente para permitir la humectación de todos los constituyentes de la mezcla,  
20 así como la difusión del reactivo en el interior de los granos que contienen compuestos de uranio, evitando a la vez la formación de una fase continua líquida.

El documento citado más arriba da el ejemplo de minerales tratados por soluciones de ataque sulfúricas concentradas que pueden contener hasta  $0,7 \text{ t/m}^3$  de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , a razón de 100 l  
25 aproximadamente por tonelada de mineral.

A escala industrial, la mezcla se efectúa en un tambor giratorio en el que se introduce simultáneamente el mineral y la solución de ataque. Se obtiene una mezcla suficiente en algunos  
30 minutos. Se puede introducir igualmente vapor vivo para aumentar la

temperatura de reacción.

3) Digestión. Puesto que la trituration es relativamente poco intensa, por las razones apuntadas más arriba, las partículas que contienen uranio no son de una granura muy grande. Además, y ello es lo más importante, la ausencia de una partícula líquida continua frena la difusión de las fases puestas en solución en el seno del líquido, e igualmente la difusión del reactivo de ataque en dirección de los compuestos que contienen uranio.

Resulta por tanto necesario, si se desea solubilizar la mayor cantidad posible de uranio, asegurar un tiempo de contacto suficiente en condiciones de temperatura y de humedad convenientes. Esta digestión puede ser hecha de forma estática durante tiempos del orden de algunas horas a temperaturas del orden de 60 a 100°C.

La comunicación de R. GAUTIER pone de manifiesto que una residencia de aproximadamente 2 horas y media en un digestor rotativo permite obtener rendimientos superiores al 95 %. Para algunos minerales, particularmente reductores, es necesario añadir a la solución de ataque un oxidante tal como clorato de sosa, dióxido de manganeso, nitrato de amonio, agua oxigenada, etc., a fin de solubilizar un porcentaje suficientemente grande del uranio contenido. Esta adición debe ser hecha, preferentemente, durante la digestión cuando se utiliza un oxidante sensible a una acidez libre muy fuerte ( $\text{ClO}_3\text{Na}$  por ejemplo).

4) Extracción del uranio solubilizado. Esta operación consiste, de forma general, en poner en contacto la mezcla de mineral, después de la digestión, con una solución de lavado, a la que pasa el uranio, y después en separar esta solución de la fase sólida. Un lavado muy eficaz puede, por ejemplo, ser efectuado por medio de filtros de bandas utilizando el método de lavado a



Por estas razones, se prefiere a menudo realizar digestores continuos en general tubulares, en los que la mezcla del mineral con la solución de ataque se introduce en una extremidad mientras que, después del periodo de digestión, la mezcla sale por la otra extremidad.

Un digestor de este tipo está, por ejemplo constituido por un tubo liso de 4 metros aproximadamente de diámetro y 35 metros de largo con un eje ligeramente inclinado respecto de la horizontal. Este tubo es alimentado en la extremidad más alta a un ritmo de aproximadamente 40 a 50 t/hora de mezcla que se desliza al mismo ritmo a la salida. Un grado de llenado de 30 a 35 % es decir 120 a 150 t de materia se obtiene mediante regulación del umbral de salida. La rotación de este tubo permite asegurar el avance de la materia de una porción extrema a la otra.

La experiencia ha puesto de manifiesto sin embargo que, en dicho tubo digestor, el desmoronamiento de la masa de mineral arrastrada en rotación no se produce de forma regular, sino por sacudidas a causa de la consistencia pastosa de la mezcla. Estas sacudidas se transmiten al mecanismo de accionamiento que es sometido a sobrecargas bruscas que sobrepasan a menudo los esfuerzos calculados. Deformaciones permanentes del tubo pueden incluso producirse. Este material sufre por tanto un desgaste importante con, consecuentemente, gastos de entretenimiento elevados y un grado de inmovilización no despreciable.

Por lo demás, es extremadamente difícil, en dicho digestor, controlar correctamente el potencial de óxido-reducción de la solución de ataque. En efecto, si es relativamente fácil de controlar el potencial redox por puesta en suspensión en agua de una pequeña cantidad de mineral a la salida del digestor, es preciso a menudo poder corregir este potencial durante la digestión misma, por adición de una solución oxidante cuando el mineral contiene reducto-

res. Es preciso por tanto un dispositivo de introducción en el digestor, de solución oxidante, subordinado a la medida del potencial redox.

5 Pero si la solución oxidante contiene, por ejemplo, clorato de sosa, será casi completamente descompuesta en el caso del ataque del mineral por una solución sulfúrica concentrada. Esto quiere decir que sería preciso implantar el dispositivo de introducción en el interior del digestor rotativo, a una cierta distancia de la entrada de modo que la concentración en ácido sulfúrico libre de la solución de ataque disminuya en gran medida. Esto presenta gran  
10 des dificultades que no se sabe resolver. Se ve por tanto que dicho digestor rotativo no es conveniente para el tratamiento de los minerales en los que se deba agregar un oxidante. Estos minerales son, en particular, los que contienen hierro en estado ferroso, lo que es un caso muy frecuente.

15 Para evitar todas estas dificultades, se ha examinado la posibilidad de realizar la digestión en condiciones totalmente diferentes. Ha parecido que no debía ser necesario mezclar permanentemente el mineral con la solución de ataque y que si la mezcla inicial, que dura algunos minutos únicamente, está correctamente hecha, sería inútil continuar el mezclado. También ha parecido  
20 que debía ser preferible evitar acumular la mezcla en capas de demasiado espesor, lo que puede perjudicar un control satisfactorio de las condiciones de reacción entre la solución de ataque y el mineral. Por tanto se ha buscado realizar un nuevo tipo de digestor en el que se pueda controlar el proceso de ataque durante su desarrollo y ajustarlo si fuese necesario efectuando adiciones convenientes. También  
25 se ha buscado la posibilidad de adaptar fácilmente las condiciones de ataque a la cualidad de los minerales o a su granulometría, actuando sobre la duración del proceso, y también sobre otros factores tales como la cantidad y la concentración de la fase líquida y la tem-  
30

peratura.

El procedimiento que constituye el objeto de la invención consiste, de un modo totalmente inesperado, en efectuar la operación de digestión sobre una correa transportadora, estableciendo todo a lo largo del recorrido de ésta las condiciones físico-químicas necesarias para alcanzar el resultado deseado. Se sabe que dichas correas pueden utilizarse en la fabricación de superfosfatos, para concluir la reacción de formación de estos superfosfatos después de una trituración muy intensa del fosfato y un mezclado con ácido sulfúrico o fosfórico. En estas condiciones, la reacción que se concluye en la correa dura algunos minutos o algunas decenas de minutos únicamente y no necesita más que condiciones de puesta en práctica relativamente simple. En el presente caso, el tiempo de residencia sobre la correa es del mismo orden de magnitud que el que sería preciso en un digestor rotativo, es decir, en general, más de una hora y preferentemente 2 a 3 horas, eventualmente más.

La temperatura de la mezcla sobre la correa debe ser del mismo orden de magnitud que la que reina en un digestor, es decir, en general, comprendida entre 60 y 100°C. Para evitar pérdidas excesivas de calor y de humedad, la correa está recubierta de un casquete o capota aislante que encierra de forma semi-estanca la carga que es transportada por la correa. Los ejemplos no limitativos siguientes describen dos formas de realización del procedimiento que constituye el objeto de la invención.

Las figuras siguientes permiten comprender mejor las características del procedimiento y del dispositivo utilizado para su realización.

La figura 1 representa en sección transversal una correa transportadora, según la invención, con su carga de mezcla mineral + reactivo y su capota.

La figura 2 es una vista esquemática de conjunto de la correa de la figura 1 con su capota y sus dispositivos de carga y descarga.

La figura 3 representa otra forma de realización del procedimiento según la invención, según la cual la correa está dividida en dos porciones sucesivas con un mezclador intermedio.

#### EJEMPLO 1

Como se ve en la figura 1, la correa sin fin (1), de caucho es soportada en su anchura por 5 rodillos (2), (3), (4), (5) y (6) que le dan el perfil en álabes representado. Esta correa tiene 2,5 m. de ancho 100 m de longitud y circula a una velocidad de 0,5 m/minuto aproximadamente. El tiempo de residencia de la carga sobre la correa es por tanto del orden de 3 horas. Al mineral, triturado toscamente como se ha descrito al principio, se adiciona una solución acuosa de ácido sulfúrico que contiene del orden de 0,5 a 0,7 t de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  por  $\text{m}^3$  según las características del mineral, a razón de 0,1  $\text{m}^3$  aproximadamente de solución por tonelada de mineral.

Después de una residencia de algunos minutos en un mezclador rotativo, no representado, que permite dispersar la solución ácida en el seno del mineral, este es vertido en continuo por medio de la tolva de carga (8), en la zona (9) de la correa (1) situada cerca del punto de partida de ésta. El caudal de mezcla es aproximadamente de 50 t/h y su temperatura de 60 a 100°C aproximadamente. Se reparte sobre la correa como se ve en (11) en forma de una capa, cuyo espesor depende de la densidad del mineral y de su granulometría. La separación y las dimensiones de los rodillos portadores así como las características de la correa son determinadas de forma conocida del experto, en función de la carga que es del orden de 1,7 t por metro lineal de correa. El ramal de retorno de la correa es soportado por rodillos tales como (7) que se extiende sobre toda la anchura. La capota está constituida por paneles en emparedado (10)

que comprenden paredes exteriores de acero inoxidable y un aislante interno tal como plástico expandido. Los paneles se prolongan sobre los lados por faldillas flexibles de caucho (12) y (13) que obturan al menos parcialmente el espacio existente entre los paneles fijos y los bordes de la correa móvil de modo a reducir al mínimo los intercambios con la atmósfera exterior. La mezcla (11) después de haber recorrido, en 3 horas aproximadamente, la distancia que separa la zona de carga (9) de la porción extrema superior, alcanza a esta última y se vierte en la tolva de descarga (14) que permite transferirla a la instalación de lavado no representada.

La forma de realización del procedimiento según la invención que acaba de describirse en este ejemplo permite suprimir el digestor rotativo, aparato voluminoso y costoso, difícil de transportar a lugares alejados de las vías de comunicación, difícil igualmente de entretener y de reparar.

El dispositivo según la invención que le sustituye es por el contrario, de una concepción simple, fácil de montar in situ y está constituido de elementos intercambiables que se pueden sustituir en caso de avería. Permite además efectuar la reacción entre el mineral y la solución de ataque en condiciones mucho más favorables que por las técnicas anteriores. En efecto, tal como se ha explicado más arriba, es posible ajustar las condiciones operatorias en función de las características físico-químicas de los minerales que se propone utilizar y también de las condiciones de trituración y de mezclado que pueden evolucionar en función de las necesidades. También es posible modificar las condiciones de temperatura a lo largo de toda la correa; se puede considerar, en particular, el recalentar la mezcla, por ejemplo hacia la parte superior de la correa, inyectando vapor vivo, o incluso utilizando paneles calentadores que comprenden una circulación de fluido caliente

en una pared doble. El tiempo de residencia sobre la correa puede también ser fácilmente regulado modificando la velocidad de ésta.

Para el tratamiento de algunos tipos de minerales reductores, tales como los que contienen sales ferrosas, es importante poder introducir en la mezcla una solución oxidante que permita llevar el uranio a la valencia 6 para facilitar su puesta en solución. En general, se emplea bióxido de manganeso en polvo o soluciones acuosas que contienen por ejemplo clorato de sosa, o nitrato de amonio, o agua oxigenada, o cualquier otro oxidante o mezcla de oxidantes conveniente. Como se ha dicho al principio, a menudo es preferible esperar, para efectuar esta introducción, a que la cantidad de ácido libre en la mezcla haya sido fuertemente reducida. Se puede, en algunos casos, considerar el efectuar directamente un riego de la mezcla sobre la correa a una cierta distancia del punto de partida por medio de la solución oxidante. En este caso, es difícil obtener una humectación conveniente de la carga y se corre el riesgo de deslizamientos importantes de solución a lo largo de la correa. La segunda forma de realización de la invención según el ejemplo siguiente permite evitar estos inconvenientes.

#### EJEMPLO 2

La forma de realización del procedimiento según la invención descrita en este ejemplo se aplica a minerales de características físico-químicas comparables a la de los minerales de los que se desea describir el tratamiento sobre correa pero que contienen reductores tales como sales ferrosas.

Tras la trituración tosca de dicho mineral reductor en las condiciones que han sido descritas al comienzo, este es impregnado con una solución acuosa de ácido sulfúrico que contiene 0,5 a 0,7 t de  $H_2SO_4$  por  $m^3$  según las características físico-químicas del mineral a razón de 0,1  $m^3$  de solución por tonelada de mineral. Después del mezclado en las condiciones descritas en el

ejemplo 1, se vierte el mineral impregnado con ácido (ver figura 3) por medio de una tolva (15) sobre una correa (16) de 2,5 m de ancho, 30 m de longitud útil y que circula a 0,5 m/minuto. El caudal de mezclado es aproximadamente de 50 t/hora y su temperatura a la entrada de 60 a 100°C. El tiempo de recorrido sobre esta correa es del orden de 1 Hora. Una capota (17) que tiene características similares a las descritas en el ejemplo 1, permite reducir o compensar las pérdidas de calor o de humedad de la carga. A la salida de la correa (16), la mezcla es vertida por la tolva (18) en un mezclador rotativo (19) de tipo conocido, comparable al utilizado para realizar la mezcla inicial. Simultáneamente se introduce en este mezclador, por medio de la canalización (20), que penetra en la tolva (18), una solución oxidante de clorato de sosa cuya concentración en clorato es ajustada en función de la proporción del mineral en elementos reductores. Este ajuste es efectuado de modo a conseguir en el momento de lavado del mineral una solución de uranio que presenta un potencial de óxido-reducción perfectamente determinado. La cantidad de solución oxidante a introducir así depende de las características de la mezcla triturada. Debe ser tal que no haya exceso importante de líquido con respecto a la cantidad que puede ser retenida por la mezcla. Sin embargo debe ser suficiente para permitir una buena impregnación; para ello, es interesante que la cantidad de líquido introducida no sea más que un poco inferior a la cantidad necesaria para crear en el seno del sólido una fase líquida continua.

Ensayos prácticos simples permiten determinar la cantidad óptima de solución en función de las características del mineral y de la cantidad de solución de ataque ya introducida. En general es del orden de 30 a 50 litros por tonelada de mineral. Después de algunos minutos de residencia en el mezclador (19),

el producto es vertido por la tolva (21) sobre la correa (22). Esta tiene características comparables a las de la correa (16) salvo, en este caso, la longitud. Comprende al igual que ella una capota (23), su velocidad de circulación es la misma y su longitud útil es de 60 metros. Después de 2 horas aproximadamente de estancia, la mezcla es vertida en la tolva (24) que la conduce a la instalación de lavado no representada.

Se ve que las disposiciones adoptadas permiten adaptar de forma muy eficaz el procedimiento de digestión sobre correa en el tratamiento de minerales reductores. La mezcla rotativa intermedia (19) que permite la introducción de la solución oxidante es un aparato cuya capacidad, como la del mezclador inicial, puede estar limitada a algunas toneladas únicamente de producto, dado que el tiempo de residencia puede estar limitado únicamente a los minutos necesarios para que la solución sea suficientemente distribuida en el seno de la mezcla para evitar los deslizamientos al exterior y facilitar la difusión ulterior. Esta impregnación intermedia puede ser hecha por otros medios diferentes de un mezclador rotativo. En particular se puede efectuar la humectación de la mezcla sobre filtro. En este caso, la mezcla que ha sufrido una primera fase de digestión en una primera correa, se vierte sobre un filtro de banda móvil sobre el que se riega con la solución oxidante. Las cantidades de solución que pasan a través del filtro son recuperadas por una bomba y pulverizadas de nuevo sobre la mezcla. Como en el caso anterior, se ajustan las cantidades de solución introducidas de modo que la fase líquida sea retenida de forma prácticamente integra por la mezcla, y se ajusta también la concentración en oxidante de esta solución, de modo que el potencial de óxido-reducción sea mantenido al nivel deseado, en el momento de la extracción por lavado de la solución que contiene uranio. Al salir del filtro de banda, la mezcla cae en una segunda correa sobre la que tiene lugar la segunda fase de

la solución que contiene uranio. Al salir del filtro de banda, la mezcla cae en una segunda correa sobre la que tiene lugar la segunda fase de la digestión y después es enviada al lavado para extraer el uranio solubilizado.

5 El lavado puede ser efectuado por cuales-  
quier método clásico cuya elección puede depender, en una cierta  
medida de las características físico-químicas del mineral y de las  
condiciones locales. Como ha sido dicho más arriba, se puede, utili-  
zar en particular, el método perfectamente conocido del lavado a  
10 contra-corriente sobre filtro de banda, precedido o no de una puesta  
en suspensión de la mezcla en una solución continua en una cuba agi-  
tada. Pero se ha mostrado, como particularmente interesante, combi-  
nar el procedimiento de digestión sobre banda, que constituye el ob-  
jeto de la invención, con el procedimiento antiguo de lavado en pi-  
15 la.

En este caso, en efecto, la mezcla, después  
de la digestión sobre la banda, es vertida en un área preparada de  
modo a formar una pila y es esta pila la que será lavada. Esta forma  
de proceder es particularmente interesante en el caso en que, como  
20 en el ejemplo 2, deba añadirse un oxidante a la mezcla de mineral y  
de reactivo de ataque. Entonces se puede efectuar sobre la correa  
únicamente la primera fase de la digestión necesaria para reducir la  
concentración en ácido libre antes de la adición del oxidante. Se su-  
prime entonces la segunda fase de digestión sobre correa y la mezcla  
25 a la que ha sido añadida la solución oxidante es amontonada en un  
área preparada. Se trata, por ejemplo, de un suelo en pendiente sua-  
ve que ha sido previamente hecho estado por medio de una hoja de  
plástico por ejemplo, y después recubierto de una capa filtrante  
constituida por ejemplo por guijarros convenientemente triturados.  
30 Sobre este área se realiza una pila o montón de mezclado que puede  
alcanzar un espesor del orden de 10 a 20 m. Este montón es, preferen

temente, construido de modo a presentar en la parte superior una arista horizontal, acoplándose las paredes laterales de la pila o montón a esta arista según pendientes cuya inclinación es la que corresponde al derrumbamiento natural de la mezcla. El lavado es efectuado regando en círculo abierto el montón, a lo largo de la arista superior por medio de un agua en general ligeramente acidulada, con un caudal tal que se mantenga una impregnación total de la mezcla regándose a la vez para que el chorreo superficial penetre casi completamente en el interior de la pila antes de alcanzar el suelo. Dicho lavado cuya duración depende de la porosidad de la mezcla y de la altura de la pila dura generalmente varios días. La solución recogida en la base tiene una concentración muy fuerte inicialmente y después decrece poco a poco. En general se detiene el lavado cuando al menos el 99 % del uranio solubilizado ha sido recuperado. La pila de mineral agotado puede evacuarse o bien preferentemente, ser abandonado in situ. Se comprende que la utilización de este método de lavado permite evitar la segunda fase de digestión sobre correa, dado que la digestión se efectuará durante la construcción de la pila que durara en general varios días y eventualmente varias semanas.

Se ve que el procedimiento de digestión sobre banda según la invención es extremadamente simple y se presta a un gran número de variantes de ejecución. Es así posible adaptar este procedimiento a las características físico-químicas de los minerales que se propone tratar y también a las condiciones locales que son encontradas.

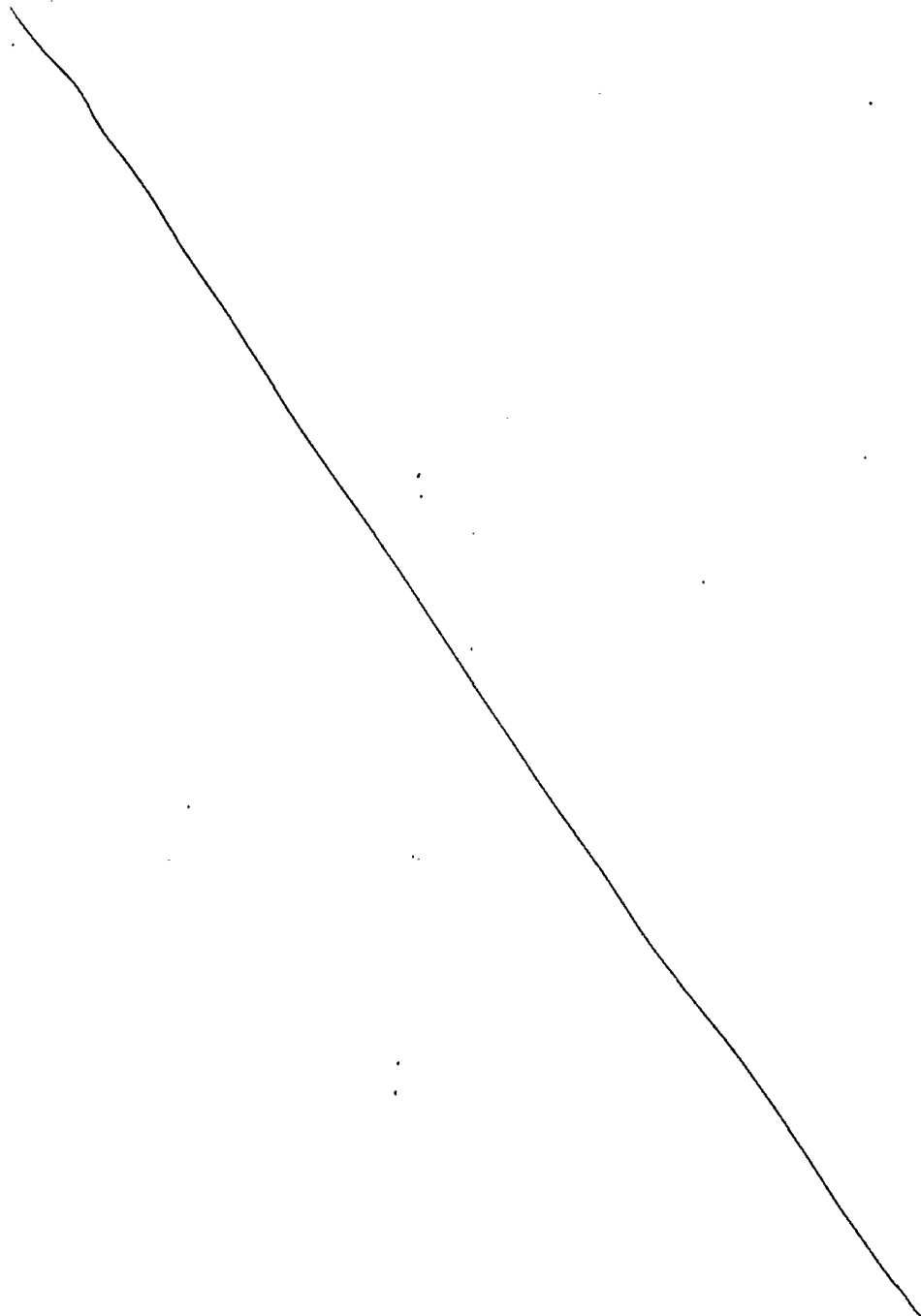
En principio no hay limitación de tonelaje en el procedimiento de digestión sobre correa. En efecto, se realizan fácilmente correas que pueden soportar cargas del orden de 2 t por metro. Se ve que esto permite un caudal de 60 t/h por una correa que circule a 0,5 m/mn. Duplicando la velocidad se podría al-

canzar caudales de 120 t/h. El tiempo de residencia en una correa de 100 metros sería de 1 hora y media. Si una duración superior fuese necesaria, se podría alargar la correa o colocar en serie una segunda correa. Se ve por tanto que las capacidades posibles son considerables. Finalmente se puede considerar el utilizar para la correa, materiales más resistentes que el caucho natural o sintético y, por ejemplo, bandas articuladas constituidas por elementos metálicos que resisten a la corrosión: tales como algunos aceros inoxidables o algunas fundiciones especiales. Se puede pensar igualmente en compuestos metal-caucho. Sustituyendo así el caucho un material mucho más resistente, se puede considerar el aumentar bastante el espesor de la capa de mineral, lo que podrá permitir aumentar el caudal o reducir la longitud del recorrido. En este caso, ya no será posible utilizar como soporte una sola superficie móvil ahuecada en forma de canalón. Será preciso recurrir a una banda móvil compuesta de elementos articulados que será enmarcada de cada lado por paredes inclinadas o verticales, a su vez móviles, que podrán ser o bien elementos articulados o bien quizás bandas de caucho si no sufren esfuerzo demasiado elevados. La capota o casquete necesario para reducir la evaporación y las pérdidas térmicas estará entonces en contacto únicamente con las extremidades superiores de las paredes laterales. Podrá componerse también de elementos fijos o móviles. El espesor de mezcla que circula sobre la banda móvil podrá entonces alcanzar espesores del orden de 1 a 2 metros e incluso eventualmente más.

Esta solución tendría como principal ventaja la de reducir fuertemente la longitud del dispositivo a costa, sin embargo, de una mayor complejidad.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe

hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento y dispositivo para la extracción de uranio de sus minerales, el procedimiento caracterizado porque el mineral, después de haber sido triturado de forma que la mayor parte de sus granos se reduzca a dimensiones inferiores a 0, 1 mm, y después mezclado a un reactivo de ataque, cuyo volúmen no es superior a la cantidad necesaria para realizar una fase líquida continua, efectúa una o varias residencias sucesivas, de una duración del orden de una a varias horas, en al menos una correa transportadora en condiciones determinadas de temperatura y de humedad, antes de la extracción por lavado del uranio solubilizado.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque un reactivo oxidante se añade a la mezcla de mineral y de reactivo de ataque después de una residencia del orden de 1 a 2 horas en una o varias correas transportadoras.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque después de haber añadido un reactivo oxidante, este se dispersa por un medio conveniente en el mineral que efectúa a continuación una segunda residencia de una a varias horas en al menos una correa transportadora, antes de la extracción por lavado del uranio solubilizado.

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque después de haber añadido un reactivo oxidante, y después de haber eventualmente dispersado este reactivo en el mineral, éste es amontonado en un área preparada a fin de extraer por lavado el uranio solubilizado.

5.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende al menos una correa transportadora, que permite tiempos de residencia del orden de una a varias horas, provistas de me-

dios que permiten mantener una temperatura comprendida entre 60 y 100°C y controlar las condiciones de humedad de la atmósfera que reina cerca de la carga transportada.

5 6.- Procedimiento y dispositivo para la extracción de uranio de sus minerales; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria, consta de 18 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 MAYO 1977  
S.T.E.C. SOCIETE TECHNIQUE DES ENTRE-  
PRISES CHIMIQUES.

J. M. GOMEZ ACEBO Y PONDO  
a. p. Firmado: L. Gasta Fernández



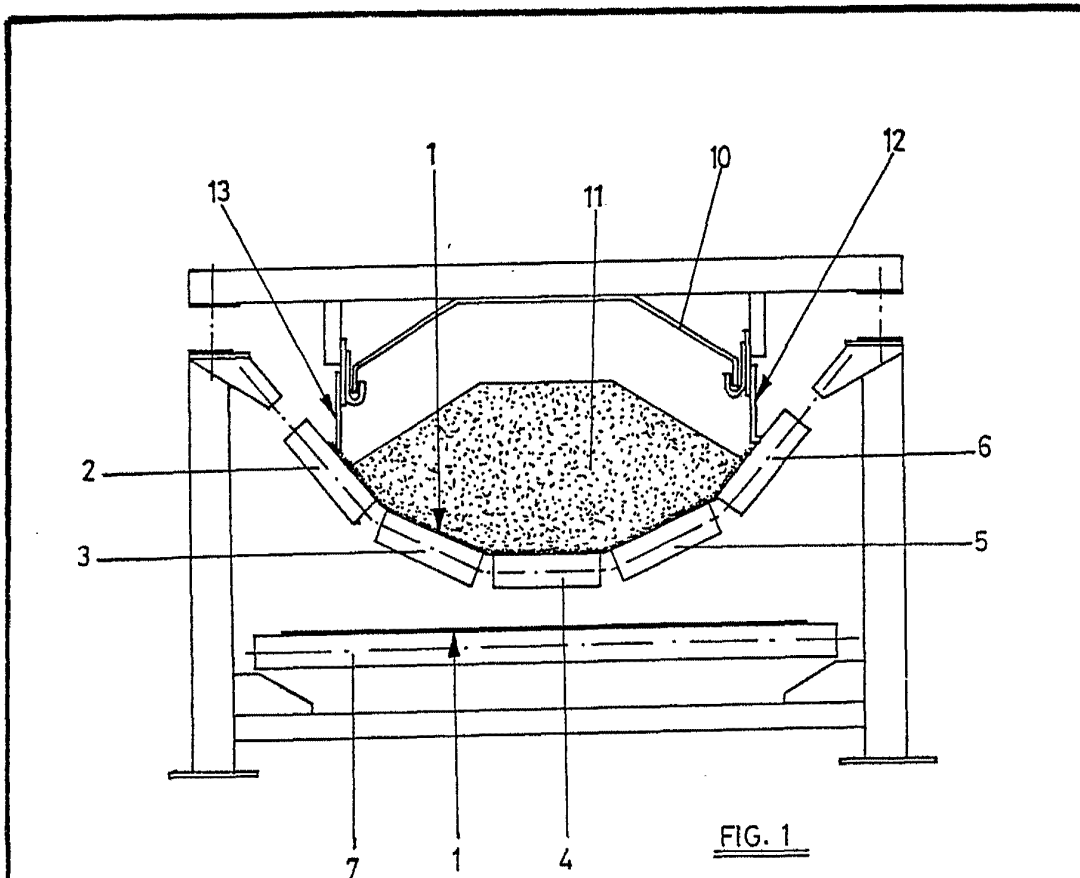


FIG. 1

ES  
VA

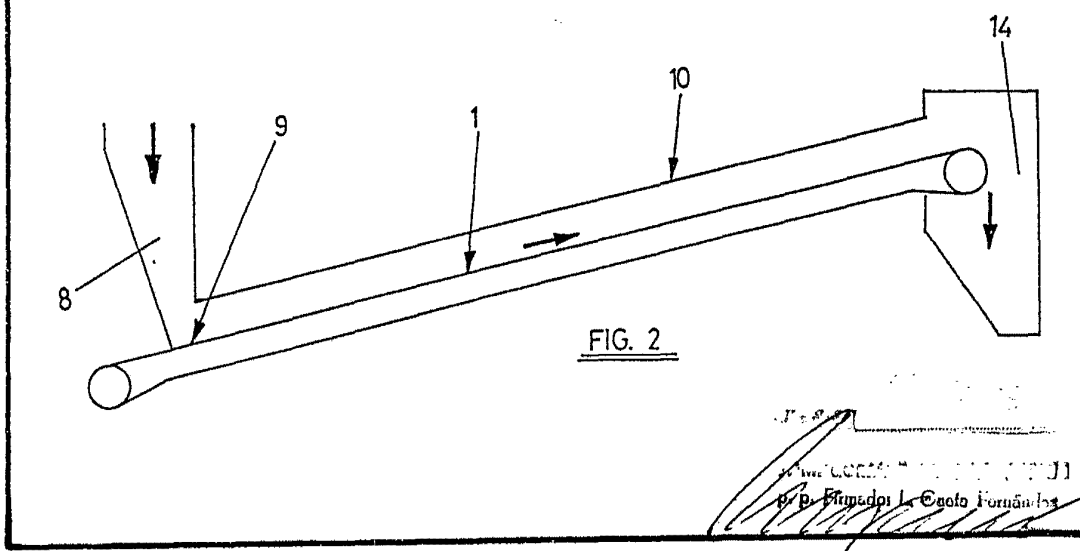


FIG. 2

ES  
VA  
Firmado L. Guato Forman...

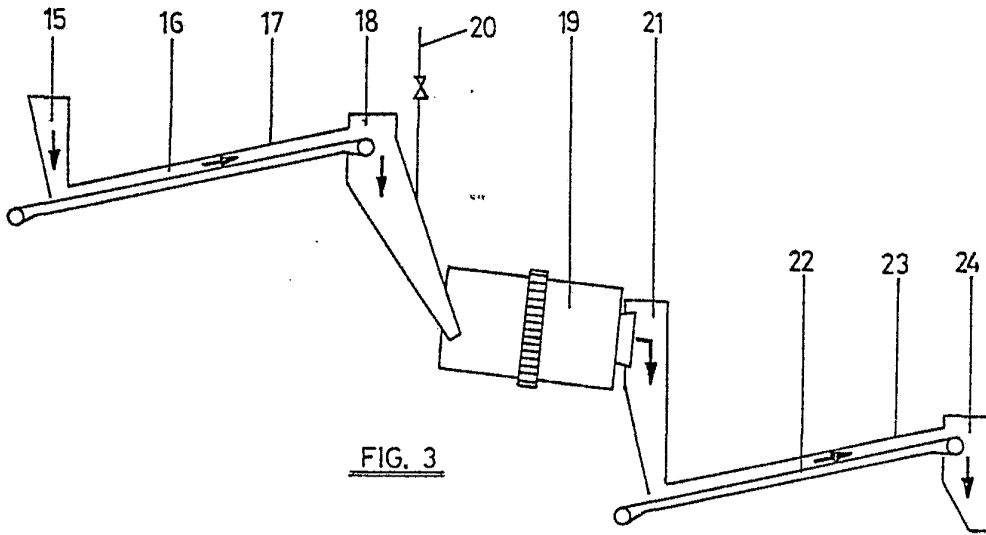


FIG. 3

Madrid 27 FEB 1977

J. W. GONZÁLEZ  
p. p. Firmado: L. Ceato Fernández