

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1 Titulo de la Invención(200 caracteres o espacios máximos)

USO DE SURFACTANTES CATIONICOS EN LA CIANURACION DE MINERALES
CARBONOSOS REFRACTARIOS PARA RECUPERACION DE METALES

2 Datos del Solicitante / Titular

Nombre:	AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.	Dirección Electrónica:	rubiolawradicacion@gmail.com
Dirección:	STATIONSSTRAAT 77 NL-3811 MH AMERSFOORT, PAISES BAJOS	Domicilio/País de constitución:	PAISES BAJOS - UTRECHT - AMERSFOORT
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 883046-			

3 Solicitantes

	Apellidos - Nombres o Razón Social	Tipo	Identificación
1.	AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.	EE	883046

4 Datos del Inventor

Nombre:	Qiong ZHOU	Dirección Electrónica:	rubiolawradicacion@gmail.com
Dirección:	63 Guinness Way, Hopewell Junction, New York 12533, Estados Unidos de América	Domicilio/País de constitución:	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA - NEW YORK - HOPEWELL JUNCTION
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE ☒ No Aplica Número: -			
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1. ZHOU Qiong		ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
2. JIANG Junhua		CANADA	
3. CHOI Yeonuk		CANADA	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
1. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA		NEW YORK	HOPEWELL JUNCTION
2. CANADA		BRITISH COLUMBIA	VANCOUVER
			63 Guinness Way, Hopewell Junction, New York 12533, Estados Unidos de América
			326 Sasamat Lane, North Vancouver, British Columbia V7G 2S4, Canadá

3.	CANADA	ONTARIO	TORONTO	11 Blithfield Avenue, Toronto, Ontario M2K 1X9, Canadá
----	--------	---------	---------	---

7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		HUMBERTO RUBIO CAMACHO	Dirección Electrónica:	rubiolawradicacion@gmail.com
Dirección:		CRA 7 No 74-64 OF 506	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT				
Número:		17192062-		

Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				

8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/EP2014/057932	Fecha Solicitud:	17/04/2014
Número Publicacion:		WO2014/170448	Fecha Publicacion:	23/10/2014

9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud	(32) Fecha
	ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	US	61/813,307	18/04/2013
2.	EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	EP	13175107.5	04/07/2013

10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		13	Pago Reivindicaciones:	Si

11	Reducción de tasas.			
----	----------------------------	--	--	--

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

☐ Micro, pequeñas y medianas empresas

☐ Universidades públicas o privadas

☐ Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12 Documentos Anexos

☒ Reivindicaciones

☒ Descripción

☐ Dibujos y/o Figuras

☒ Resumen

☐ Certificado Depósito Material Biológico

☐ Uso de Conocimiento tradicional

☐ Listado de secuencias

☐ Artes finales 12 x 12 cm

☒ Poderes, si fuere el caso

☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad

☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad

☒ Otros Anexos

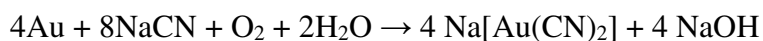
USO DE SURFACTANTES CATIONICOS EN LA CIANURACION DE MINERALES CARBONOSOS REFRACTARIOS PARA RECUPERACION DE METALES

5

MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes de la Invención

La lixiviación de metales preciosos a partir de minerales que contienen metales
10 preciosos o concentrados es una manera comercial común para la producción de metales
preciosos. El proceso de cianuración es el estándar industrial actual para lixiviación de
metales preciosos. Durante la cianuración de metales preciosos, particularmente oro, los
metales son recuperados de minerales molidos que contienen tales metales contactando con
una solución alcalina conteniendo cianuro. Con la formación de complejos de ciano, los
15 metales preciosos son lixiviados en solución para separación y luego recuperados por
recuperación electrolítica o polvo de zinc. En el caso del oro, la disolución de oro por
lixiviación de cianuración se puede representar como:



20 Un gran número de minerales pueden, sin embargo, contener diversas cantidades de
material carbonoso, desde 0.1% hasta 10%. Investigaciones en estos tipos de minerales
sugieren que los materiales carbonosos son en su mayoría carbono naturalmente activo e
hidrocarburos de cadena larga. Numerosos estudios indican que la presencia de material
carbonoso en minerales que portan oro disminuye la eficiencia de la lixiviación de
25 cianuración y la correspondiente recuperación de oro. La interferencia de material carbonoso
con lixiviación de cianuro puede ocurrir a través de la formación de complejos estables por
material carbonoso con el oro o bloqueo de oro dentro del material carbonoso, o adsorción de
auro-cianuro a partir de la solución de lixiviación de cianuro por el carbono naturalmente
activo en los minerales; esto último es generalmente un problema más común con minerales
30 carbonosos. Cuando ocurre la interferencia, alguna parte del oro en los minerales carbonosos
no estará disponible ya sea para lixiviación y recuperación de la solución.

La tostado de los minerales carbonosos a temperaturas sobre 1000F puede
efectivamente llevarse la mayor parte de los efectos perjudiciales del material carbonoso en
35 lixiviación de cianuración, sin embargo, llevar a cabo tal etapa aumenta significativamente el
costo de energía y se enfrenta con fuertes regulaciones ambientales. Se ha sugerido la
lixiviación de minerales carbonosos por tiosulfato, en la cual el material carbonoso podría

disminuir la interferencia con la eficiencia de lixiviación y la correspondiente recuperación de oro.

Se han revelado varias maneras de tratar minerales carbonosos por medio de diferentes productos químicos. Por ejemplo, se conoce un proceso para usar sal de ácido graso para cianuración de minerales carbonosos. Además, también se conoce la cianuración de minerales carbonosos usando sustancias oleaginosas y también sustancia de jabón aniónico. Además, se ha sugerido el uso de un agente húmedo de sulfonato/sulfato aniónico, sulfosuccinato, y sulfonato de naftaleno en la cianuración de minerales carbonosos y no-carbonosos. También se ha sugerido un proceso de bio-lixiviación para recuperar metales preciosos a partir de minerales carbonosos y no-carbonosos después del tratamiento de los minerales con un componente aromático de origen vegetal.

Se ha realizado un estudio para examinar los efectos de los agentes activos de superficie en adsorción de oro (específicamente cianuro de oro) por mineral de oro carbonoso (Ghana), con minerales pre-tratados por agentes activos de superficie a pH 10. Los agentes activos de superficie examinados incluyeron: DDA (dodecilamina con cadena alquilo de 12) y Aliquat 336 (cloruro de tricaprilmetilamonio con longitud de cadena alquilo de 8 y 10). En el estudio, no se realizó prueba de lixiviación de cianuro. El informe del estudio indicó que la captación de oro en solución de cianuro acuoso mejora notablemente por Aliquat 336 y ligeramente por DDA; esto implicaba que se podrían producir efectos perjudiciales de una reducida recuperación de oro si nunca se ha realizado la prueba de lixiviación de cianuro en el mineral. En marcado contraste, los resultados de la lixiviación de cianuro en minerales de oro carbonoso de la presente invención (como se muestra más adelante) muestran efectos beneficiosos de una mayor recuperación de oro cuando los minerales son pre-tratados con agentes activos de superficie catiónicos que tienen una mayor longitud de cadena alquilo, como amino grasos y sus derivados con longitud de cadena alquilo de 14 a 40.

También se conoce un método para tratar minerales de oro que contienen cobre por agentes activos de superficie. Este método, sin embargo, se refiere a la presencia de otros metales en los minerales de oro que son susceptibles de formar sales de cianuro, particularmente cobre (calcopirita). Es bien conocido que los minerales metálicos como calcopirita o piritita son preg-robo (K.L. Rees et al., "Preg-robbing phenomena in the cyanidation of sulphide gold ores", Hydrometallurgy 58, 2000, pp. 61 – 80, indicando que "calcopirita ha mostrado ser fuertemente preg-robo. Competió con carbón activado para eliminar la mayoría de oro de la solución. Piritita también fue fuertemente preg-robo"). Este conocido método para tratar minerales de oro que contienen cobre se basó en el hallazgo que

el efecto nocivo de minerales que contienen cobre se puede reducir por una forma de un pre-tratamiento de pasivación durante o antes de la cianuración. El cobre no fue eliminado pero pasó a través del proceso cianuración con una tendencia reducida a formar complejos de cianuro.

5

Por lo tanto, aún existe la necesidad de un método para tratar material carbonoso que contiene minerales de metales preciosos que proporciona un aumento de recuperación del metal precioso.

10 **Resumen de la Invención**

Inesperadamente se ha descubierto que el tratamiento de material carbonoso que contiene minerales de metales preciosos o concentrados, particularmente minerales de oro a partir de los cuales el metal precioso debe ser lixiviado y recuperado por cianuración, reduce y/o previene los efectos de deterioro de oro o retención del complejo auro-cianuro para los minerales por material carbonoso del mineral durante la cianuración, como también aumenta la recuperación del metal precioso por cianuración.

Es por lo tanto un objeto de esta invención proporcionar un proceso económico y efectivo para mejorar la recuperación de oro y otros metales preciosos a partir de minerales carbonosos refractarios o concentrados con lixiviación de cianuración, tratando material carbonoso que contiene minerales de metales preciosos o concentrados, particularmente minerales de oro con un surfactante catiónico o mezcla conteniendo surfactante catiónico. Para minerales carbonosos con alto preg-robo, los cuales normalmente rendirán menos de 10% de recuperación de oro sin el tratamiento, el surfactante agregado permite más del 60% de recuperación de oro por cianuración en las mismas condiciones de lixiviación. Para minerales carbonosos con preg-robo medio o bajo, que podría normalmente rendir una recuperación de oro de 40 ~ 80% sin el tratamiento, el surfactante agregado mejora la recuperación de oro por otro 5 – 30% por cianuración en las mismas condiciones de lixiviación. El tratamiento de metales preciosos que contienen minerales carbonosos por el surfactante es una simple entrada del surfactante a minerales carbonosos, preferentemente en una suspensión de mineral acuoso de los minerales carbonosos. No se necesitan cambios esenciales en el proceso de cianuración como resultado de la adición del surfactante a minerales carbonosos.

35

Descripción de la Invención

La presente invención está dirigida a un método para recuperar un metal a partir de un mineral o concentrado que contiene material carbonoso por lixiviación de cianuración. El proceso comprende la etapa de tratar el mineral o concentrado con al menos un surfactante catiónico, y lixiviación de cianuración del mineral o concentrado tratado. Para iniciar la lixiviación, se puede agregar al mineral o concentrado una solución que contiene cianuro. La adición de la solución que contiene cianuro se puede hacer simultáneamente con o después de la etapa de tratamiento. La etapa de tratamiento se inicia agregando el al menos un surfactante catiónico al mineral o concentrado. Adicionalmente, el mineral o concentrado puede ser tostado antes de ser tratado con el surfactante catiónico.

El método de la presente invención es adecuado para la recuperación de un metal a partir de su mineral o concentrado, ejemplos de tales metales incluyen, pero no están limitados a metales del grupo de oro, plata, y platino. Los metales del grupo de platino incluyen, pero no limitado a platino, paladio, rodio, iridio, rutenio y osmio.

En una realización, el mineral o concentrado puede ser en la forma de una suspensión mineral acuosa con tamaño de partícula 80% pasando una malla de 30 y una densidad de pulpa de 5% a 80%. En otra realización, la suspensión mineral acuosa tiene un tamaño de partícula 80% pasando malla 100; en aún otra realización, 80% pasando malla 200. También, en otra realización, la suspensión mineral acuosa tiene una densidad de pulpa de 20% a 50%; en otra realización, 15% a 65%.

El método de la presente invención puede incluir la etapa de oxidar el mineral o concentrado antes de la etapa de tratamiento. Esta etapa de oxidación puede ser particularmente útil cuando el mineral o concentrado es en la forma de una suspensión mineral acuosa. La etapa de oxidación puede ser llevada a cabo por oxidación a presión, oxidación de cloro, oxidación de peróxido, o biodegradación bacteriana.

El mineral o concentrado puede ser tratado con el surfactante catiónico con agitación por un período de 1 minuto a 10 horas; tal agitación se lleva a cabo después de la adición del surfactante catiónico al mineral o concentrado. En una realización, el mineral o concentrado es tratado con el surfactante catiónico por un período de 10 minutos a 2 horas; en otra realización, 20 minutos a 1 hora. El mineral o concentrado también puede ser tratado con el surfactante catiónico a una temperatura de 10°C a 100°C. Se puede necesitar calentamiento para subir la temperatura del mineral o concentrado (suspensión) a la temperatura deseada. En

una realización, el mineral o concentrado es tratado con el surfactante catiónico a una temperatura de 10°C a 50°C; en otra realización, 15°C a 30°C, en aún otra realización, 50°C a 95°C; y en otra realización, 60°C a 90°C. El tratamiento del mineral o concentrado puede ser llevado a cabo en una condición ácida o básica. En una realización, el mineral o concentrado es tratado en una condición de pH 0-7; en otra realización pH 1-5; en aún otra realización pH 1 - 4.

La cantidad de al menos un surfactante catiónico usada para tratar el mineral o concentrado está en el rango de 0.01 kg/ton (0.01kg de surfactante a una tonelada de mineral o concentrado) a 20 kg/ton base del mineral o concentrado. En una realización, la cantidad está en el rango de 0.1kg/ton a 5kg/ton; en otra realización, 0.2kg/ton a 2 kg/ton.

La lixiviación de cianuración adecuada para el método presente incluye cianuración de carbono-en-lixiviación (CIL), cianuración de carbono-en-pulpa (CIP), cianuración de resina-en-lixiviación (RIL) y cianuración directa. Preferentemente, la cianuración se lleva a cabo en una condición básica, por ejemplo pH 8 – 13, 9 – 12 ó 10 -11; esto se puede hacer ajustando el pH antes de la adición de la solución que contiene cianuro.

Un gran número de cuerpos minerales y gran cantidad de minerales carbonosos son adecuados para ser tratados de acuerdo con la presente invención. El mineral carbonoso puede ser de alto preg-robo por sí mismo, el mineral carbonoso puede mostrar naturaleza preg-robo baja a media. El mineral carbonoso puede contener material mineral oxidado, como óxido de cobre u óxido de hierro. También, el mineral carbonoso puede contener sulfuro de metal, como sulfuro de hierro (pirita, arsenopirita, rejalgar, etc.) o sulfuro de cobre (calcopirita, calcocita, enargita, etc.): Estos sulfuros, si están presentes, pueden ser eliminados por oxidación a presión, bio-oxidación o tostado.

Preg-robo se entiende que es el fenómeno donde el complejo de cianuro de oro es eliminado de la solución de lixiviación por los constituyentes de los minerales. En otras palabras, el oro es lixiviado por cianuro de los minerales y simultáneamente el complejo de cianuro de oro es adsorbido de vuelta a los minerales por sus componentes nativos, y esto hará que el oro no esté disponible para recuperación en etapas posteriores.

El surfactante catiónico adecuado para uso en la presente invención incluye alquil amina y derivados de los mismos, alquil amida, amidoamina, e imidazolina. La alquil amina puede ser una alquil amina primaria, secundaria, o terciaria o alquil poliamina. La alquil amina tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 4 a aproximadamente 40. En

una realización, la alquil amina tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 6 a aproximadamente 32; en otra realización, aproximadamente 8 a aproximadamente 28; en aún otra realización, aproximadamente 10 a aproximadamente 24. En una realización preferida, la alquil amina tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 14 a aproximadamente 40, en otra realización, aproximadamente 16 a aproximadamente 32, en aún otra realización, aproximadamente 16 a aproximadamente 32. La alquil amina puede ser una alquil amina grasa de origen animal o vegetal. En una realización, la alquil amina es derivada de grasa de origen animal o aceite vegetal. En otra realización, la alquil amina es derivada de coco, ricino, sebo, aceite de resina, soya, palma, maíz o colza. La alquil amina puede ser alcoxilada (por ejemplo, etoxilada o propoxilada o ambas etoxilada y propoxilada).

El surfactante catiónico también puede ser una sal de la alquil amina o el derivado de alquil amina. Sales adecuadas incluyen acetato, sulfato, fosfato, cloruro, bromuro y nitrato. El surfactante catiónico también puede ser una sal de amonio cuaternario alquilo; ejemplos de los mismos incluyen, pero no están limitados a cloruro de amonio de sebo trimetil alquilo y dicloruro de N,N,N', N', N'-pentametil-N-sebo-1,3-propano diamonio. El surfactante catiónico también puede ser una sal de amonio cuaternario alquil alcoxilado (por ejemplo, etoxilado o propoxilado o ambos etoxilado y propoxilado); ejemplos de los mismos incluyen, pero no están limitados a acetato de amonio tris(2-hidroxietil)sebo alquilo, cloruro de amonio cocoalquilmetiletoxilado(2). El surfactante catiónico también puede ser un óxido de alquil amino (alcoxilado o no alcoxilado); ejemplos de los mismos incluyen, pero no están limitados a óxido de bis(2-hidroxietil)-cocoalquilamino, óxido de alquilamina dimetil de sebo hidrogenado.

En una realización particular, el surfactante catiónico es una alquil amina etoxilada derivada de sebo. En otra realización particular, el surfactante catiónico es una alquil amina propoxilada derivada de sebo.

La amidoamina puede ser una amidoamina primaria, secundaria o terciaria o amidopoliamina: La alquilamida, amidoamida o imidazolina adecuada para uso como un surfactante catiónico en el método de la presente invención tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 4 a aproximadamente 40. En una realización, la alquilamida, amidoamida o imidazolina tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 6 a aproximadamente 32; en otra realización, aproximadamente 8 a aproximadamente 28; y en otra realización, aproximadamente 10 a aproximadamente 24. En una realización preferida, la alquil amina tiene una longitud de cadena alquilo de aproximadamente 14 a aproximadamente 24, en otra realización, aproximadamente 16 a aproximadamente 32, en aún otra realización,

aproximadamente 16 a aproximadamente 22. La alquilamida, amidoamida o imidazolina puede ser una alquil amina grasa de origen animal o vegetal. En una realización, la alquilamida, amidoamida o imidazolina se deriva de grasa animal o aceite vegetal. En otra realización, la alquilamida, amidoamida o imidazolina se deriva de coco, ricino, sebo, aceite
 5 de resina, soya, palma, maíz o colza.

Se entiende que el surfactante catiónico puede ser una combinación de un surfactante catiónico con al menos otro surfactante, como un surfactante catiónico diferente, un surfactante aniónico (por ejemplo, lauril éter sulfato de sodio), un surfactante no iónico (por
 10 ejemplo, etoxilato de alcohol C10-12), y surfactante anfótero (por ejemplo, betaína N-sebo alquilo). Si el surfactante catiónico es una mezcla de surfactantes, la cantidad de mezcla de surfactante usada para tratar el mineral o concentrado está en el rango de 0.01 kg/ton (0.01 kg de surfactante a una tonelada de mineral o concentrado) a 20 kg/ton base del mineral o concentrado. En una realización, la cantidad está en el rango de 0.1kg/ton a 5kg/ton; en otra
 15 realización, 0.2kg/ton a 2kg/ton.

Dependiendo en el surfactante catiónico usado en el tratamiento del mineral o concentrado, puede ocurrir la formación de una gran cantidad de espuma durante el proceso de lixiviación. Como tal, el método de acuerdo a la presente invención puede además
 20 comprender la etapa de agregar un antiespumante al mineral o concentrado antes de la etapa de lixiviación de cianuración. Ejemplos de un antiespumante adecuado incluye, pero no limitado a aceites (o dispersión de los mismos), ceras (o dispersiones de las mismas), óxido de etileno (EO) o polímeros de óxido de propileno, y dispersiones o emulsiones en base a silicona.

25

Los presentes inventores también han descubierto que mientras algunos de los surfactantes usados para tratar el mineral o concentrado pueden resultar en la formación de gran cantidad de espuma durante el proceso de lixiviación causado por el movimiento de los minerales y/o la introducción intencional o generación in situ de aire/oxígeno durante la
 30 lixiviación (particularmente cuando los minerales carbonosos están en la forma de suspensión acuosa con el tamaño de partícula fino de menos de 300 micras), otros no. Particularmente, se ha descubierto inesperadamente que mientras el tratamiento del mineral o concentrado con una alquil amina etoxilada derivada de sebo puede causar una gran cantidad de espuma, el mismo tratamiento con un alquil amina propoxilada derivada de sebo no lo hace. Este
 35 descubrimiento puede conducir a un método de recuperación más eficiente en el cual el antiespumante no es necesario.

La presente invención será ilustrada ahora por los siguientes ejemplos no limitantes.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

5

Una muestra de mineral de oro carbonoso con aproximadamente 0.10 oz/ton de oro fue usada para lixiviación de cianuración. El mineral era un mineral refractario doble conteniendo aproximadamente 0.6% de carbón orgánico y mostró preg-robo medio, se obtuvo como suspensión de descarga ácida de autoclave después de oxidación presurizada (POX) con un tamaño de partícula de 80% pasando 150 micras y densidad de pulpa hasta 50%. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactantes y lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación (CIL). Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 90°C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 1 hora a 90°C y pH como está. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 1 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con diferentes surfactantes usado en varias dosificaciones.

25

Tabla 1

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregada (kg/t)	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	51.7
Armac HT (acetato de alquil amina de sebo hidrogenado)	0.5	72.7
Armac HT	1.0	77.7
Armac HT	2.0	78.3
Armac HT	5.0	80.0
Ethomeen T/12 (alquil amina etoxilada derivada de sebo)	0.5	75.0
Ethomeen T/12	1.0	76.0
Ethomeen T/12	2.0	77.3

Ethomeen T/12	5.0	74.3
Armeen HT (alquil amina hidrogenada de sebo)	0.5	75.0
Armeen HT	1.0	75.7
Armeen HT	2.0	76.7
Armeen HT	5.0	79.0

Ejemplo 2

5 Una muestra del mismo mineral y su suspensión de descarga de autoclave ácida POX como en ejemplo 1 fue usada para lixiviación de cianuración. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa de la suspensión a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactantes y correspondiente lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta

10 suspensión mineral se calentó a 90°C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada a 90°C y pH como está por un período de 20 a 60 minutos. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la

15 botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 2 muestra los resultados de lixiviación

20 después que el mineral fue acondicionado con surfactantes por diferentes períodos de tiempo.

Tabla 2

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Tiempo de acondicionamiento (min)	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	60	51.7
Armac HT	2	60	78.3
Armac HT	2	50	79.0
Armac HT	2	40	80.0
Armac HT	2	30	79.0
Armac HT	2	20	79.0
Ethomeen T/12	0.5	60	75.0
Ethomeen T/12	1.0	60	76.0
Ethomeen T/12	0.5	30	79.3

Ethomeen T/12	1.0	30	77.7
---------------	-----	----	------

Ejemplo 3

Una muestra del mismo mineral y su suspensión de descarga de autoclave ácida POX como en ejemplo 1 fue usada para lixiviación de cianuración. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa de la suspensión a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactantes y lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 90°C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 30 minutos a un pH como está y a diferentes temperaturas desde 20°C a 90°C. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 3 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con surfactante en diferentes condiciones de temperatura.

Tabla 3

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Temperatura de acondicionamiento (°C)	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	90	51.7
Ethomeen T/12	1	20	70.0
Ethomeen T/12	1	40	72.3
Ethomeen T/12	1	65	76.0
Ethomeen T/12	1	80	76.0
Ethomeen T/12	1	90	77.7

Ejemplo 4

Una muestra de mineral de oro carbonoso con aproximadamente 0.23 oz/ton de oro fue usado para lixiviación de cianuración. El mineral era un mineral refractario doble conteniendo aproximadamente 4.4% de carbono total con 0.7% de carbono orgánico y mostró

preg-robo muy alto, se obtuvo como suspensión de descarga alcalina después de oxidación a presión con un tamaño de partícula de 80% pasando 100 micras y densidad de pulpa hasta 50%. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactante y correspondiente lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 90°C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 1 hora a 90°C y el pH como está. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 4 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con surfactantes.

Tabla 4:

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Temperatura de acondicionamiento (°C)	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	90	7.6
Ethomeen T/12	1	90	46.5

Ejemplo 5

Una muestra de mineral de oro carbonoso con aproximadamente 0.11 oz/ton de oro fue usado para lixiviación de cianuración. El mineral era un mineral refractario doble conteniendo aproximadamente 1.45% de carbono orgánico y mostró preg-robo muy alto, se obtuvo como suspensión de descarga ácida de autoclave después de oxidación a presión con un tamaño de partícula de 80% pasando 100 micras y densidad de pulpa hasta 50%. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactante y correspondiente lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 80° ~ 90°C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 30 minutos a 80° ~ 90°C y el pH como está. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y

el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 5 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con surfactantes en varias dosificaciones.

Tabla 5:

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Temperatura de acondicionamiento (°C)	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	90	9.3
Ethomeen T/12	0.1	90	32.6
Ethomeen T/12	0.25	90	50.2
Ethomeen T/12	0.5	90	55.0
Ethomeen T/12	1	80	62.3
Ethomeen T/12	2	80	59.7
Ethomeen T/12	5	80	60.7

Ejemplo 6

Una muestra de mineral de oro carbonoso con aproximadamente 0.21 oz/ton de oro fue usado para lixiviación de cianuración. Se obtuvo de la primera etapa de tostado con un tamaño de partícula de 80% pasando 100 micras. El mineral contiene 0.88% de carbono orgánico y mostró preg-robo medio después del tostado con un rendimiento mucho más alto. Se usó agua adicional para reducir la densidad de pulpa a 30 ~ 40% por peso de sólidos, y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactante y correspondiente lixiviación de cianuración de carbono-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 80° C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 30 minutos a 80° C y el pH como está. Luego, la suspensión acondicionada fue transferida a una botella, y el pH

de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 6 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con surfactantes.

Tabla 6

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Carbón activado usado en lixiviación CIL	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	Carbón 1	71.9
Ethomeen T/12	1.0	Carbón 1	82.7
Ethomeen T/12	1.0	Carbón 2	81.6
Propomeen T/12 (alquil amina propoxilado derivado de sebo)	1.0	Carbón 1	80.6
Propomeen T/12	1.0	Carbón 2	78.9

Ejemplo 7

Una muestra de mineral de oro carbonoso con aproximadamente 0.10 oz/ton de oro fue usado para lixiviación de cianuración. El mineral fue triturado y molido a forma de polvo con un tamaño de partícula de 80% pasando 75 micras. Se agregó agua al polvo para dar una densidad de pulpa de 30 ~ 40% por peso de sólidos y la suspensión resultante fue usada para tratamientos posteriores por surfactante y correspondiente lixiviación de cianuración de carbón-en-lixiviación. Un tanque de acero inoxidable con esta suspensión mineral se calentó a 80° C en un baño de agua. Se agregó surfactante a la suspensión caliente y la suspensión fue acondicionada por 30 minutos a 80° C y el pH como está. Luego, la suspensión acondicionada

fue transferida a una botella, y el pH de la suspensión fue ajustado, si era necesario, a pH 10 ~ 11.5 usando cal. Se agregó cianuro de sodio de aproximadamente 1 g/L y carbón activado de aproximadamente 20 g/L, y la botella fue girada sobre un rodillo por 20 horas. La pulpa fue luego filtrada y lavada para análisis de oro. El porcentaje de recuperación de oro se calcula a partir de oro principal examinado y oro residual. Un ejemplo donde la suspensión no fue tratada por ningún agente se llevó a cabo de la misma manera, y la recuperación de oro fue medida a través del mismo proceso de lixiviación de cianuración CIL. Tabla 7 muestra los resultados de lixiviación después que el mineral fue acondicionado con surfactantes.

Tabla 7

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Carbón activado usado en lixiviación CIL	Recuperación de oro (%)
Ninguno	0	Carbón 1	33.6
Ethomeen T/12	1.0	Carbón 1	45.3
Ethomeen T/12	1.0	Carbón 2	53.6
Propomeen T/12	1.0	Carbón 1	49.8
Propomeen T/12	1.0	Carbón 2	53.6

Ejemplo 8

Una muestra del mismo mineral y su polvo como en Ejemplo 7 fue usado para pruebas de espuma. Las pruebas de espuma fueron hechas en un matraz erlenmeyer de 500mL bajo agitación constante por una barra de agitación magnética, con flujo de aire de 1L/min a través de un micro pipeta. Se agregaron agua y polvo mineral al matraz erlenmeyer, y dio una suspensión con densidad de pulpa de 35 ~ 40% por peso de sólidos. Se agregó surfactante o mezcla de surfactantes a la suspensión y la suspensión se calentó a 70° ~ 90°C. La espuma se generará de la suspensión bajo agitación constante e inyección de aire, y burbuja fuera del matraz. La espuma del matraz fue recogida en una bandeja pre-graduada por un período de 60 minutos desde el inicio de la agitación e inyección de aire, la cantidad de la espuma generada durante la prueba fue medida ahí.

Tabla 8

Surfactante usado	Dosificación de surfactante agregado (kg/t)	Observación	Cantidad de espuma generada
Ethomeen T/12	1.0	Espuma se formó	Más de 1.0 litro

		rápidamente y estable	
Mezcla de 75% Ethomeen T/12 + 25% Propomeen T/12	1.0	Pequeña cantidad de espuma	< 100 mL
Mezclas de 50% Ethomeen T/12 + 50% Propomeen T/12	1.0	Casi sin espuma	< 1 mL
Propomeen T/12	1.0	Casi sin espuma	< 1 mL

5

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para recuperar un metal a partir de mineral o concentrado conteniendo material carbonoso por lixiviación de cianuración, el proceso comprendiendo la etapa de:

5 - tratar el mineral o concentrado con al menos un surfactante catiónico, y

 - lixiviación de cianuración del mineral o concentrado tratado,

 CARACTERIZADO porque el surfactante catiónico es una alquil amina saturada o no saturada o derivado de los mismos, donde la alquil amina es una alquil amina

10 primaria, secundaria o terciaria o alquil poliamina, y donde la alquil amina tiene una longitud de cadena alquilo de 14 a 40.
2. El método de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque además comprende la etapa de agregar una solución que contiene cianuro al mineral o concentrado.
- 15 3. El método de acuerdo a la reivindicación 1 ó 2, CARACTERIZADO porque además comprende la etapa de tostar el mineral o concentrado antes de la etapa de tratamiento.
4. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el mineral o concentrado es en forma de una suspensión mineral acuosa con tamaño de partícula de 80% pasando 30 malla o más fina y una

20 densidad de pulpa de 5% a 80%.
5. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque comprende la etapa de oxidar el mineral o concentrado antes de la etapa de tratamiento.
6. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

25 CARACTERIZADO porque la alquil amina es una alquil amina grasa de origen animal o vegetal.
7. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque la alquil amina es alcoxilada.
8. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

30 CARACTERIZADO porque el surfactante catiónico es una sal de alquil amina o derivado de alquil amina.
9. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el surfactante catiónico es una sal de amonio cuaternario alquilo.
- 35 10. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el surfactante catiónico es un óxido de alquil amina.

11.El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 CARACTERIZADO porque el surfactante catiónico es un alquil amida, amidoamina o
 imidazolina.

12.El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 CARACTERIZADO porque el mineral o concentrado es tratado con el surfactante
 catiónico y al menos otro surfactante seleccionado del grupo consistente de un
 surfactante catiónico diferente del surfactante catiónico, un surfactante aniónico, un
 surfactante no iónico, y surfactante anfótero.

13.El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 CARACTERIZADO porque además comprende la etapa de agregar un antiespumante
 al mineral o concentrado antes de la etapa de lixiviación de cianuración.

5

10

15

20

25

30

35

DECLARATION OF ASSIGNMENT

WHEREAS, we,

Qiong ZHOU
63 Guinness Way
Hopewell Junction, NY 12533
United States of America
Citizenship: CN

Junhua JIANG
326 Sasamat Lane
North Vancouver, British Columbia V7G 2S4
Canada
Citizenship: CA

and

Yeonuk CHOI
11 Blithfield Avenue
Toronto, Ontario M2K 1X9
Canada
Citizenship: CA

have made inventions and discoveries in **USE OF CATIONIC SURFACTANTS IN THE CYANIDATION OF REFRACTORY CARBONACEOUS ORES FOR RECOVERY OF METALS** for which a European Patent Application was filed with the European Patent office on **July 4, 2013**, as Serial No. **13175107.5**; and

WHEREAS, **AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.**, having a place of business at **Stationsstraat 77, NL-3811 MH Amersfoort, The Netherlands**, and who, together with its successors and assigns, is hereinafter called "Assignee", is desirous of acquiring the title, rights, benefits, and privileges hereinafter recited;

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration furnished by Assignee to us, receipt and sufficiency of which we hereby acknowledge, we hereby, without reservations:

Assign, transfer, and convey to Assignee the entire right, title, and interest in and to said inventions and discoveries, said European Patent Application, any and all other applications for Letters Patent on said inventions and discoveries, including every priority right that is or may be predicated upon or arise from said inventions, said discoveries, and said Letters Patent.

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this 10th day of
December, 2013



Qiong ZHOU

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of
_____, _____

Junhua JIANG

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of
_____, _____

Yeonuk CHOI

DECLARATION OF ASSIGNMENT

WHEREAS, we,

Qiong ZHOU
63 Guinness Way
Hopewell Junction, NY 12533
United States of America
Citizenship: CN

Junhua JIANG
326 Sasamat Lane
North Vancouver, British Columbia V7G 2S4
Canada
Citizenship: CA

and

Yeonuk CHOI
11 Blithfield Avenue
Toronto, Ontario M2K 1X9
Canada
Citizenship: CA

have made inventions and discoveries in **USE OF CATIONIC SURFACTANTS IN THE CYANIDATION OF REFRACTORY CARBONACEOUS ORES FOR RECOVERY OF METALS** for which a European Patent Application was filed with the European Patent office on **July 4, 2013**, as Serial No. **13175107.5**; and

WHEREAS, **AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.**, having a place of business at **Stationsstraat 77, NL-3811 MH Amersfoort, The Netherlands**, and who, together with its successors and assigns, is hereinafter called "Assignee", is desirous of acquiring the title, rights, benefits, and privileges hereinafter recited;

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration furnished by Assignee to us, receipt and sufficiency of which we hereby acknowledge, we hereby, without reservations:

Assign, transfer, and convey to Assignee the entire right, title, and interest in and to said inventions and discoveries, said European Patent Application, any and all other applications for Letters Patent on said inventions and discoveries, including every priority right that is or may be predicated upon or arise from said inventions, said discoveries, and said Letters Patent.

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of _____, 2013

Qiong ZHOU

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this 11th day of December, 2013



Junhua JIANG

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of _____, 2013

Yeonuk CHOI

DECLARATION OF ASSIGNMENT

WHEREAS, we,

Qiong ZHOU
63 Guinness Way
Hopewell Junction, NY 12533
United States of America
Citizenship: CN

Junhua JIANG
326 Sasamat Lane
North Vancouver, British Columbia V7G 2S4
Canada
Citizenship: CA

and

Yeonuk CHOI
11 Blithfield Avenue
Toronto, Ontario M2K 1X9
Canada
Citizenship: CA

have made inventions and discoveries in **USE OF CATIONIC SURFACTANTS IN THE CYANIDATION OF REFRACTORY CARBONACEOUS ORES FOR RECOVERY OF METALS** for which a European Patent Application was filed with the European Patent office on **July 4, 2013**, as Serial No. **13175107.5**; and

WHEREAS, **AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.**, having a place of business at **Stationsstraat 77, NL-3811 MH Amersfoort, The Netherlands**, and who, together with its successors and assigns, is hereinafter called "Assignee", is desirous of acquiring the title, rights, benefits, and privileges hereinafter recited;

NOW, THEREFORE, for good and valuable consideration furnished by Assignee to us, receipt and sufficiency of which we hereby acknowledge, we hereby, without reservations:

Assign, transfer, and convey to Assignee the entire right, title, and interest in and to said inventions and discoveries, said European Patent Application, any and all other applications for Letters Patent on said inventions and discoveries, including every priority right that is or may be predicated upon or arise from said inventions, said discoveries, and said Letters Patent.

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of _____, 2013

Qiong ZHOU

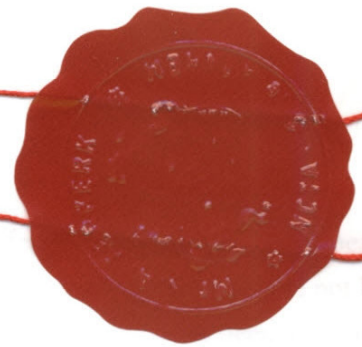
IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this _____ day of _____, 2013

Junhua JIANG

IN TESTIMONY WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this 12th day of December, 2013



Yeonuk CHOI



KINGDOM OF THE NETHERLANDS

**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS MAY COME, BE SEEN OR KNOWN
TO WIT:**

I, Karen Astrid Verkerk, civil-law notary, residing at Arnhem, the Netherlands, do hereby certify that:

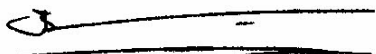
AKZO Nobel Chemicals International B.V., is a company with limited liability (*besloten vennootschap*) incorporated under the laws of the Netherlands, having a place of business at Stationsstraat 77, NL-3811 MH Amersfoort, the Netherlands, its statutory seat at Amersfoort and is registered at the Chamber of Commerce for Gooi-, Eem- en Flevoland under file number 31038222, which has been checked by me, the undersigned notary through, inspection at the files at the Chamber of Commerce for Gooi-, Eem- en Flevoland, the Netherlands.

- Mr. **Petrus Hubertus van Deursen**, born at Balikpapan (Nederlands Indië), on the first day of November 1949 and
- Mr. **Petrus Johannes Theodorus Alferink**, born at Zwolle (the Netherlands), on the fifth day of April 1958,
are both "Intellectual Property Attorney's" and are authorized, jointly with another Intellectual Property Attorney or a member of the Board of Directors, to perform all acts on behalf of Akzo Nobel Chemicals International B.V. in the area of Intellectual Property, including the authorization to file, register, renew, extend, abandon, withdraw, transfer, take assignment, license, take license, of patents and patent applications, trademarks and trademark applications, databases, designs and design applications, utility models and applications of utility models, copyrighted works, trade secrets and domain names, as well as the handling of conflicts including negotiation, administrative or civil proceedings, mediation, arbitration and the execution of settlement agreements, co-existence agreements, consent agreements and development agreements with regard to such intellectual property rights;
- The signatures on the attached document are the genuine signatures of Mr. P.H. van Deursen and Mr. P.J.T. Alferink.
- The identities of Mr. P.H. van Deursen and Mr. P.J.T. Alferink have been established by me,



civil-law notary, by means of the identification document referred to hereinafter. As appears from the Verification Information System the aforesaid identification document have not been reported missing or lost, and a print of the screen of the aforesaid System has been attached to the present Authentication.

Thus signed at Arnhem this 10th day of September 2009.


Karen A. Verkerk



A P O S T I L L E

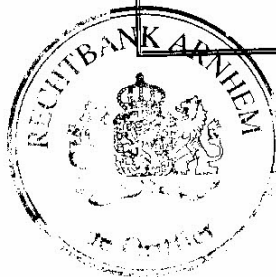
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: THE NETHERLANDS
This public document
2. has been signed by **K.A. Verkerk**
3. acting in the capacity of notary at **Arnhem**
4. bears the seal/stamp of aforesaid notary

Certified

5. at Arnhem 6. on 11 September 2009
7. by the clerk of the court (Rechtbank)
8. no. **09-1261**
9. Seal/stamp:

10. Signature:
T.J. van der Linden



**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

PODER

POWER OF ATTORNEY

El abajo firmado, en nombre y representación de

The undersigned, in the name and on behalf of

AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.

Domiciliado en:

with domicile at:

**Stationsstraat 77,
NL-3811 MH Amersfoort
The Netherlands**

por el presente conferimos poder amplio y suficiente a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO domiciliados en Bogotá, Colombia, para solicitar de las oficinas y autoridades correspondientes la obtención de registros, renovaciones, traspasos y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de sus marcas de fábrica, marcas colectivas, marcas de certificación, denominaciones comerciales, marcas de comercio, patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, nombres de dominio, licencias sanitarias, derechos de autor, inscripción de licencias para explotación de derechos patrimoniales en obras de propiedad intelectual, inscripción de licencias de uso, limitaciones de los productos y o servicios y cancelaciones en los registros a cuyo efecto le faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios en cumplimiento del objeto indicado; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otros pagos determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir, modificar y enmendar solicitudes, cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las marcas, denominaciones o patentes del Mandante; renuncia parcial o total los derechos otorgados mediante el registro de marcas, patentes y demas modalidades de la Propiedad Industrial. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentadas ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de procedimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

Dado y firmado hoy

En

hereby grant full and sufficient Power of Attorney to a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO from Bogotá, Colombia, to apply to the proper officers and authorities for the issue of registrations, renewals, assignments, proofs of renewals and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its trademarks, trade names, collective marks, certification marks, commercial marks, patents, industrial designs, utility models, domain names, and sanitary licenses, copyright, inscription of licenses for the exploitation of patrimonial rights with respect to copyright, registration of licenses of use, limitation of the goods and or services and cancellations on registrations; to which end it empowers them to take all steps necessary before said authorities for the object stated; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lend to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's trademarks, trade names, patents and commercial marks; resigns partial or total the rights granted by means of the registry of marks, patents and all matters related to the Industrial Property To the said mandatory sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

Given and signed this 8th day of September 2009

In Arnhem

Signature(s)

Name of each signor Petrus Hubertus van Deursen
Position of each signor Authorized Signatory

Petrus Johannes Theodorus Alferink
Authorized Signatory

Valid for all countries / Valable pour tous les pays

Page reserved for issuing authorities / Page réservée aux autorités
compétentes pour délivrer le passeport (14)

P A S S P O O R T
P A S S P O R T / P A S S E P O R T

KONINKRIJK DER NEDERLANDEN
KINGDOM OF THE NETHERLANDS / ROYAUME DES PAYS-BAS

van Deursen

Petrus Hubertus

01 NOV/NOV 1949 065499591

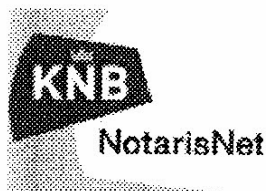
Balikpapan	M	1.81 m
------------	---	--------

23 MAA/MAR 2007 23 MAA/MAR 2012

Burg. van Rozendaal

P<NLDVAN<DEURSEN<<PETRUS<HUBERTUS<<<<<<<<<<

NX6JFD8162NLD4911014M1203233065499591<<<<00

[Uitgebreid](#)

- [Nieuwsarchief](#)
- [Adresboek](#)
- [Protocolregister](#)
- [Forum](#)
- [Reageer](#)
- [Help](#)
- [www.notaris.nl](#)
- [Webmail](#)

[KNB](#) [het Beroep](#) [de Praktijk](#) [het Kantoor](#) [Communicatie](#) [Opleiding](#) [Extern](#)
[Home](#)

Verificatie Informatie Systeem

Vul het onderstaande formulier in en klik op de knop 'Verstuur formulier' om de aanvraag bij het Verificatie Informatie Systeem in te dienen.

1. Document soort: Nederlands en buitenlands PASPOORT en EUROPESE identiteitskaart 

2. Land: Nederland 

3. Nummer: NX6JFD816

Verstuur formulier

Antwoord: 100909 12.19:QQNPPNL NX6JFD816 *REFERENTIE*
PASPOORTNR NL NX6JFD816
STAAT NIET ALS VERMIST GESIGNALEERD
EINDE TOETSING<

Alferink

Petrus J T

05-04-1958

Burg. van
Westervoort

20-10-2003

Westervoort

St Anfriedlaan
Westervoort

Handtaking
Pouder

Category(en) waarvoor het rijbewijs is afgegeven

△



≤ 25 kW
≤ 0.16 kW/kg

<19-11-1993

20-10-2013

3307404047

Beperkingen/vermeldingen:

Stempe

५



3500 kg
1 + 8

419-11-2983

20-10-2013

C



XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXX



XXXXXXXXXXXX

XXXXXX XXXXXXXX



669-11-1993

20-10-2013

1116



XXXXXX

[illegible]

KNB

NotarisNet

Zoeken

Uitgebreid

- [Nieuwsarchief](#)
- [Adresboek](#)
- [Protocollenregister](#)
- [Forum](#)
- [Reageer](#)
- [Help](#)
- [www.notaris.nl](#)
- [Webmail](#)

[KNB](#)
[het Beroep](#)
[de Praktijk](#)
[het Kantoor](#)
[Communicatie](#)
[Opleiding](#)
[Extern](#)

[Home](#)



Verificatie Informatie Systeem

Vul het onderstaande formulier in en klik op de knop 'Verstuur formulier' om de aanvraag bij het Verificatie Informatie Systeem in te dienen.

1. Document soort:

2. Land:

3. Nummer:

Verstuur formulier

Antwoord: 100909 12.19:QQNRBNL 3307404047 *REFERENTIE*
 RIJBEWIJSNR NL 3307404047
 STAAT NIET ALS VERMIST GESIGNALEERD
 EINDE TOETSING<



File number: 31038222

Page 00001

English translation of an extract from the trade register of the Chambers of Commerce. This registration is administrated by the Chamber of Commerce for Gooi-, Eem- en Flevoland

Legal person:

Legal form	:Besloten Vennootschap (Private Limited Liability Company)
Name	:AKZO Nobel Chemicals International B.V.
Statutory seat	:Amersfoort
First registration in the trade register	:30-11-1972
Incorporation deed	:18-06-1923
Deed of latest amendment of articles	:22-06-1994
Amendment of the legal form	:Conversion of Public Limited Liability Company in Private Limited Liability Company on 16-10-1972
Authorized capital	:EUR 294.957,14
Issued capital	:EUR 92.117,38
Paid up capital	:EUR 92.117,38

Undertaking:

Tradename(s)	:AKZO Nobel Chemicals International B.V.
Address	:Stationsstraat 77, 3811MH Amersfoort
Telephone number	:033-4676280
Fax number	:033-4676191
Date of establishment	:12-02-1970
The legal person conducts the undertaking since	:16-10-1972
Description of business conducted	:See Dutch extract
Employees	:0

Single shareholder:

Name	:AKZO Nobel N.V.
Address	:Strawinskylaan 2555, 1077ZZ Amsterdam
Registration trade register under file number	:09007809
Single shareholder since	:12-10-1972

Director(s):

10-09-2009

Page 00002 follows.



File number: 31038222

Page 00002

Name : AKZO Nobel Management B.V.
Address : Velperweg 76, 6824BM Arnhem
Registration trade register
under file number : 09033992
Date of entry into office : 01-01-1993
Title : Directrice
Powers : Solely/independently authorised

Authorized signatory(signatories):

Name : van Zuijlen, Cornelis Willem
Date and place of birth : 20-04-1951, Delft
Date of entry into office : 01-01-2000
Title : Director control and administration chemicals .
Powers : See Dutch extract

Name : Fuhrmann, Werner Josef
Date and place of birth : 12-03-1953, Ellenz-Poltersdorf, Federal
Date of entry into office : 01-04-2005
Title : President Industrial Chemicals
Powers : See Dutch extract

Name : Sweere, Theodorus Adrianus Henri
Date and place of birth : 23-01-1958, Zevenbergen
Date of entry into office : 18-04-2006
Title : Assistant General Counsel Europe, advocaat
Powers : See Dutch extract

Name : Verberne, Petrus Matheus Johannes
Date and place of birth : 04-05-1963, Eindhoven
Date of entry into office : 01-02-2007
Title : President Energy
Powers : See Dutch extract

Name : Margevich, Robert Edward
Date and place of birth : 29-05-1957, Lockport, United States of America
Date of entry into office : 01-09-2007
Title : President Functional Chemicals
Powers : See Dutch extract

Name : Penders, Ludovicus Willem Hendrik

10-09-2009

Page 00003 follows.

File number: 31038222

Page 00003

Date and place of birth	:12-07-1970, Beek
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:van Deursen, Petrus Hubertus
Date and place of birth	:01-11-1949, Balikpapan, Dutch East Indies
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:de Vries, Adriaan Jacobus
Date and place of birth	:17-08-1961, Utrecht
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:Alferink, Petrus Johannes Theodorus
Date and place of birth	:05-04-1958, Zwolle
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:Nyander, Lars Johan
Date and place of birth	:29-07-1961, Solna, Sweden
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:Ellis, Christopher Paul
Date and place of birth	:02-06-1970, Farnam, Surrey, United Kingdom
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract
Name	:Vickrey, David Harper
Date and place of birth	:28-05-1955, South Carolina, United States of .. America
Date of entry into office	:23-01-2009
Title	:Intellectual Property Attorney
Powers	:See Dutch extract

Issued by the chamber of commerce

10-09-2009

Page 00004 follows.



File number: 31038222

Page 00004

Arnhem, 10-09-2009

Extract has been produced at 14.30

For extract

A.H.J. van Bakel
Teamleider handelsregister



Dossiernummer: 31038222

Blad 00001

Uittreksel uit het handelsregister van de Kamers van Koophandel
Deze inschrijving valt onder het beheer van de Kamer van Koophandel voor
Gooi-, Eem- en Flevoland

Rechtspersoon:

Rechtsvorm	: Besloten vennootschap
Naam	: AKZO Nobel Chemicals International B.V.
Statutaire zetel	: Amersfoort
Eerste inschrijving in het handelsregister	: 30-11-1972
Akte van oprichting	: 18-06-1923
Akte laatste statuten- wijziging	: 22-06-1994
Rechtsvormwijziging	: Omzetting van Naamloze vennootschap met gewone structuur in Besloten vennootschap met gewone structuur op 16-10-1972
Maatschappelijk kapitaal	: EUR 294.957,14
Geplaatst kapitaal	: EUR 92.117,38
Gestort kapitaal	: EUR 92.117,38

Onderneming:

Handelsna(a)m(en)	: AKZO Nobel Chemicals International B.V.
Adres	: Stationsstraat 77, 3811MH Amersfoort
Telefoonnummer	: 033-4676280
Faxnummer	: 033-4676191
Datum vestiging	: 12-02-1970
De rechtspersoon drijft de onderneming sinds	: 16-10-1972
Bedrijfsomschrijving	: Het ontginnen van zoutlagen en de bereiding ... van en de handel in zout in enigerlei vorm; ... de bereiding van en de handel in chemische produkten; het oprichten, verwerven en financieren van, het deelnemen in en het voeren van de directie over andere ondernemingen; het verlenen van diensten aan .. andere ondernemingen; het exploiteren van oktrooien; alles wat met het bovenstaande in .. de meest uitgebreide zin verband houdt, daartoe bevorderlijk is of daaruit voortvloeit
Werkzame personen	: 0

Enig aandeelhouder:

10-09-2009

Blad 00002 volgt.



Dossiernummer: 31038222

Blad 00002

Naam : AKZO Nobel N.V.
Adres : Strawinskylaan 2555, 1077ZZ Amsterdam
Inschrijving handelsregister
onder dossiernummer : 09007809
Enig aandeelhouder sedert : 12-10-1972

Bestuurder(s) :

Naam : AKZO Nobel Management B.V.
Adres : Velperweg 76, 6824BM Arnhem
Inschrijving handelsregister
onder dossiernummer : 09033992
Infunctietreding : 01-01-1993
Titel : Directrice
Bevoegdheid : Alleen/zelfstandig bevoegd

Gevolmachtigde(n) :

Naam : van Zijlen, Cornelis Willem
Geboortedatum en -plaats : 20-04-1951, Delft
Infunctietreding : 01-01-2000
Titel : Director control and administration chemicals .
Bevoegdheid : Beperkte volmacht. Voor inhoud volmacht
raadpleeg dossier

Naam : Fuhrmann, Werner Josef
Geboortedatum en -plaats : 12-03-1953, Ellenz-Poltersdorf, Bondsrepubliek
Duitsland
Infunctietreding : 01-04-2005
Titel : President Industrial Chemicals
Bevoegdheid : Beperkte volmacht:
Gezamenlijk bevoegd met een directeur of
procuratiehouder

Naam : Sweere, Theodorus Adrianus Henri
Geboortedatum en -plaats : 23-01-1958, Zevenbergen
Infunctietreding : 18-04-2006
Titel : Assistant General Counsel Europe, advocaat
Bevoegdheid : Beperkte volmacht; gezamenlijk bevoegd met een
directeur of procuratiehouder

Naam : Verberne, Petrus Matheus Johannes
Geboortedatum en -plaats : 04-05-1963, Eindhoven

10-09-2009

Blad 00003 volgt.

Dossiernummer: 31038222

Blad 00003

Infunctietreding	:01-02-2007
Titel	:President Energy
Bevoegdheid	:Beperkte volmacht; gezamenlijk bevoegd met een directeur of procuratiehouder
Naam	:Margevich, Robert Edward
Geboortedatum en -plaats	:29-05-1957, Lockport, Ver. Staten van Amerika .
Infunctietreding	:01-09-2007
Titel	:President Functional Chemicals
Bevoegdheid	:Beperkte volmacht; gezamenlijk bevoegd met een directeur of procuratiehouder
Naam	:Penders, Ludovicus Willem Hendrik
Geboortedatum en -plaats	:12-07-1970, Beek
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:van Deursen, Petrus Hubertus
Geboortedatum en -plaats	:01-11-1949, Balikpapan, Nederlands Indië
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:de Vries, Adriaan Jacobus
Geboortedatum en -plaats	:17-08-1961, Utrecht
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:Alferink, Petrus Johannes Theodorus
Geboortedatum en -plaats	:05-04-1958, Zwolle
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:Nyander, Lars Johan
Geboortedatum en -plaats	:29-07-1961, Solna, Zweden
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:Ellis, Christopher Paul
10-09-2009	Blad 00004 volgt.

Dossiernummer: 31038222

Blad 00004

Geboortedatum en -plaats	:02-06-1970, Farnam, Surrey, Verenigd Koninkrijk
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier
Naam	:Vickrey, David Harper
Geboortedatum en -plaats	:28-05-1955, South Carolina, Ver. Staten van ...
	Amerika
Infunctietreding	:23-01-2009
Titel	:Intellectual Property Attorney
Bevoegdheid	:Voor inhoud volmacht raadpleeg dossier

Alleen geldig indien door de kamer voorzien van een ondertekening.

Arnhem, 10-09-2009

Uittreksel is vervaardigd om 14.31 uur

Voor uittreksel



A.H.J. van Bakel
Teamleider handelsregister

RESUMEN

5 Un proceso para la recuperación de metales preciosos a partir de minerales o concentrados conteniendo material carbonoso refractario por lixiviación de cianuración. El proceso implica la adición a los minerales o concentrados de al menos un surfactante catiónico antes o durante la adición de una solución que contiene cianuro. El agente permite la recuperación de metales preciosos por cianuración de minerales carbonosos de alto preg-robo y mejora la recuperación de metales preciosos por cianuración de minerales carbonosos con preg-robo medio a bajo. El agente también evita espuma y formación de espuma durante el proceso de cianuración.

10

15