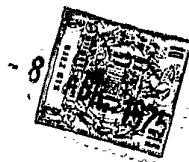


407179



PATENTE DE INVENCION

Case 2189.

Int. Cl.:	C02C
-----------	------

Memoria Descriptiva F. E. 16-5-75

sobre:

Procedimiento para espesar o deshidratar sólidos de aguas negras o residuales industriales.

407.179

Solicitante

NALCO CHEMICAL COMPANY, entidad norteamericana, residente en 180 North Michigan Avenue, Chicago, Illinois, EE.UU de A.

Este invento se refiere a un método perfeccionado para espesar o desecar sólidos procedentes de aguas negras y residuos industriales. De un modo más particular, el proceso comprende la adición de una solución acuosa de un polímero de adición de vinilo hidrosoluble elaborado por la

5.





inversión de un latex polímero a una suspensión acuosa en condiciones coagulantes, permitiendo después que los sólidos se sedimenten desde la suspensión para proporcionar un líquido sobrenadante acuoso transparente.

5. Las aguas negras y residuos industriales contienen sólidos en suspensión que se deben eliminar antes de que estos líquidos sean — apropiados para desaguarlos en lagos y océanos o, alternativamente, para utilizarlos en aplicaciones industriales y potables. Los tipos de aguas residuales y la naturaleza y concentración de los sólidos en suspensión varían notablemente. Un método común empleado para separar sólidos en —
10. suspensión desde diversos tipos de aguas negras y aguas residuales industriales es el conocido proceso químico de la coagulación. De una manera general un método de coagulación suele comprender la adición a la solución acuosa que se ha de tratar de ciertos productos químicos conocidos como coagulantes; mezclar el aditivo químico y el líquido acuoso, por lo que se produce una coagulación, y eliminar posteriormente este floculo o coágulo empleando una variedad de métodos. La operación final se puede —
15. efectuar empleando medios de separación mecánicos o simplemente dejando que las fuerzas de gravedad actúen sobre los sólidos aglomerados con lo que se crea una capa de lodo separable.

20. Las aguas negras suelen ser normalmente una mezcla acuosa de los residuos procedentes de edificios habitables y la industria cuyo — arrastre se realiza de una forma conveniente y económica empleando agua. Según se emplea en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, el término "aguas negras" se refiere a muchos de los tipos ordinarios de líquidos acuosos que contienen cantidades notables de desperdicios, por ejemplo residuos domésticos, desperdicios industriales y —
25. otros, no debiéndose interpretar limitado solamente a líquidos acuosos que, en términos vulgares, se suelen llamar cloacales, ni se debe interpretar limitado a líquidos acuosos que se hayan transportado realmente
30. por tuberías, conductos o alcantarillado.

407 179



- Las aguas residuales industriales existen en una amplia variedad de tipos diferentes. Los residuos de operaciones industriales como son la fabricación del papel, refino del petróleo, recuperación secundaria de petróleo por inundación hidráulica, plantas hidroeléctricas, operaciones de energía atómica, plantas metalúrgicas, instalaciones de calderas, y otras, deberán encontrarse exentas de materia en suspensión para evitar la creación de inconvenientes y contaminación en los lagos y corrientes de agua. También se pueden citar como residuos industriales - las aguas de minas de ácidos, aguas de lavado del carbón, aguas de pasta papelera, fangos arcillosos de soluciones acuosas resultantes del enriquecimiento del uranio, potasa, aluminio y otros minerales por procesos hidrometalúrgicos, suspensiones de carbonato cálcico y otras suspensiones de sólidos finamente divididos en agua que resultan de procesos industriales como son la minería, lavado y otros. Tampoco deben considerarse los residuos industriales limitados solamente a líquidos acuosos que en términos vulgares se llaman normalmente residuos industriales, ni deberán interpretarse limitados a líquidos acuosos transportados realmente a través de tuberías, conductos o alcantarillados.

- El tratamiento químico de aguas negras y aguas residuales industriales es bien conocido a los expertos de la tecnología anterior. En el pasado, se han añadido materias inorgánicas, como alumbre, cal, sales ferrosas o férricas, etc, para acelerar la sedimentación y para ayudar en la filtración. Recientemente se han producido cambios en la composición de aguas negras y aguas residuales industriales por el empleo de detergentes sintéticos en lugar de jabones para lavar y para la limpieza general. Tanto las aguas residuales industriales como urbanas pueden tener actualmente cantidades considerables de detergentes sintéticos que mantienen la materia sólida en suspensión. Así, parece ser que la finalidad de los detergentes sintéticos empleados por el ama de casa es poner en suspensión y mantener en este estado todas aquellas partículas que en

407179



el tratamiento de aguas residuales se han de sedimentar.

5. La industria ha realizado considerables esfuerzos para desarrollar un proceso económico y eficaz de espesar y desecar las aguas residuales. Los intentos anteriores a este invento encaminados a hacer óptimo este proceso, han conducido al empleo de diversos polímeros aniónicos y catiónicos.

10. Se han empleado polielectrolitos catiónicos hidrosolubles - por la tecnología anterior para espesar y deshidratar las suspensiones - de aguas negras y residuos industriales. Estos polímeros son bien conocidos por la profesión y se han descrito en numerosas publicaciones y patentes. Los polímeros empleados más comúnmente en muchas aplicaciones de tratamiento de aguas negras y residuos industriales son los derivados homopolímeros y copolímeros hidrosolubles de acrilamida. También son útiles los homopolímeros y copolímeros de otros monómeros de vinilo tales como anhídrido maléico, ácido acrílico, compuestos de sulfato de dimetilico de dimetilaminoetilacrilato, dimetilaminoetilmacrilato, acrilonitrilo, estireno y otros. Otros polímeros de vinilo hidrosolubles se describen con detalle en las patentes Estadounidenses siguientes: 3.418.237; 3.259.570; y 3.171.805.

15. Hasta el momento presente la mayoría de los polímeros descritos anteriormente se empleaban en forma de polvos secos sólidos que se disolvían en agua antes de emplearse en aplicaciones específicas. Se ha descubierto que el empleo de una solución acuosa de un polímero de adición hidrosoluble elaborado por el invento de un latex polímero, ofrece resultados excepcionalmente mejorados en el tratamiento de aguas negras y aguas de residuos industriales, sobre los resultados obtenidos del tratamiento con una solución acuosa del polímero en polvo seco sólido.

20. Por lo tanto, este invento tiene por objeto proporcionar un método perfeccionado para espesar y deshidratar residuos de aguas negras y residuos industriales.

25. 30.

407179



5. Un objeto más específico es proporcionar un método de espesar o deshidratar sólidos de aguas negras y residuos industriales, que comprende el añadir una solución acuosa de polímero de adición de vinilo hidrosoluble elaborado por la inversión de un latex polímero a una suspensión residual en condiciones coagulantes y permitir después que los sólidos se sedimenten desde la suspensión para dejar un sobrenadante acuoso transparente.

10. Según el invento, se ha descubierto un método perfeccionado para espesar o deshidratar sólidos de aguas negras y residuos industriales que comprende la adición de una solución acuosa de un polímero de adición de vinilo hidrosoluble formado por la inversión de un latex polímero añadido a las aguas negras o residuos industriales en condiciones coagulantes, dejando después que los sólidos se sedimenten o se deshidraten por filtración al vacío para dejar un sobrenadante acuoso transparente.

15. El latex polímero se produce por las operaciones de:

A. Formar una emulsión de agua en aceite a partir de:

20. 1) Agua que contiene en disolución un monómero sin saturación etilénica hidrosoluble, produciendo de este modo una fase monómera que tiene una concentración del orden del 30 al 70 % del peso de dicha emulsión;

2) Un líquido hidrófobo inerte;

3) Un agente emulsor de aguas en aceite con una concentración del orden del 0,1 al 10 % en peso;

4) Un iniciador de radicales libres.

25. B. Calentar dicha emulsión en condiciones de formación de radicales libres para polimerizar el monómero sin saturación etilénica hidrosoluble formando un polímero que queda contenido en la emulsión; y

C. Polimerizar dicho monómero en la emulsión de agua en aceite para producir un latex polímero.

30. Según se ha indicado, con este procedimiento se produce un -

407179



latex polímero que comprende una emulsión de agua en aceite que contiene en dispersión un polímero de adición de vinilo hidrosoluble finamente dividido.

5. Este proceso comprende la formación de una emulsión por adición de una fase monómera a una fase oleaginosa que contiene un agente emulsor. La fase monómera está compuesta por monómero sin saturación etilénica hidrosoluble en una solución acuosa. La concentración de la fase monómera puede alcanzar de un 30 a un 70 % del peso de la emulsión. La fase oleaginosa consiste en cualquier líquido hidrófobo inerte, como pueden ser hidrocarburos e hidrocarburos sustituidos. La concentración del líquido hidrófilo inerte es del orden del 5 % al 40 % del peso de la emulsión. Cualquier agente emulsor que sea soluble en aceite es aceptable,
- 10.

- Todos los monómeros de insaturación etilénica hidrosolubles polimerizables cuyos polímeros son insolubles en la fase oleaginosa continua, se pueden polimerizar por un proceso de polimerización de emulsión de agua en aceite para obtener un latex polímero. Dichos monómeros tienen una hidrosolubilidad de por lo menos un 5 % en peso y comprenden acrilamida, metacrilamida, ácido acrílico, ácido metacrílico, cloruro de vinil benzildemetilamonio, sales de metal alcalino y amonio de un 2-sulfoetilacrilato, estirenosulfonatos sódico, hidrocloreuro de 2-aminoetilmetacrilato, sales de metal alcalino y amonio de vinilbenzilsulfonatos y otros.
- 15.
20. Los copolímeros de preferencia de este invento son los copolímeros de acrilamida con acrilato sódico, dimetilaminoetilmetacrilato o el compuesto de sulfato dimetilico de dimetilaminoetilmetacrilato. Se han obtenido resultados extraordinariamente excelentes empleando estos copolímeros particulares. La relación preferible entre la acrilamida y el acrilato sódico es de 70:30, mientras que la relación preferida entre la acrilamida y el compuesto dimetilico de dimetilaminoetilmetacrilato es de 95:5. La relación entre acrilamida y el compuesto dimetilico de dimetilaminoetilmetacrilato puede ser del orden del 95:5 a 60:40. Cuando se emplean
- 25.
- 30.

407179



5. soluciones acuosas de los monómeros, su contenido de monómero puede variar dentro de amplios límites. Se emplean proporciones comprendidas entre un 70 % y un 30 % en peso del monómero, que corresponden a un 30 % - 70 % de agua, dependiendo del monómero y de la temperatura de polimerización.

La relación entre la fase monomérica y la fase oleaginosa varía también ampliamente, convenientemente entre 30 y 70 partes del primero por 70 y 30 partes del último, en peso. Es preferible una relación entre la fase monomérica y la fase oleaginosa de aproximadamente 70 a 30.

10. Con el fin de emulsionar la fase monomérica en la fase oleaginosa y obtener una emulsión de agua en aceite, se emplea un agente emulsor del tipo de agua en aceite, en cantidad que oscila entre un 0,1 % y un 10 % del peso de la fase oleaginosa. Se puede emplear cualquier agente emulsor normal de agua en aceite, como puede ser hexadecilftalato sódico, monooleato de sorbitán, monoestearato de sorbitan, etil o estearilftalato sódico, jabones metálicos, y otros.

15. La fase oleaginosa puede ser cualquier líquido hidrófobo inerte que se pueda separar fácilmente del producto polimérico de fase en dispersión.

20. Un grupo preferible de líquidos orgánicos son los líquidos hidrocarburos que comprenden compuestos tanto aromáticos como alifáticos. Así, se pueden emplear líquidos hidrocarburos orgánicos tales como benceno, xileno, tolueno, aceites minerales, querosenos, naftas y, en ciertos casos, petrolatos. Un aceite particularmente útil, desde el punto de vista de sus propiedades físicas y químicas, es el disolvente isoparafínico de cadena ramificada que vende la Humble Oil and Refining Company, con la marca registrada "ISOPAR M". Las especificaciones normales de este disolvente isoparafínico de fraccionación estrecha se exponen a continuación en la tabla I.

30.

TABLA I

407179



	<u>Especificación de propiedades</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Método de prueba</u>
	Gravedad, API a 15,5/15,5°C	48,0	51,0	ASTM D 287
	Color, Saybolt	30	—	ASTM D 156
	Punto de anilina, °C	85	—	ASTM D 611
5.	Azufre, ppm	—	10	ASTM D 12661
	Destilación, °C	204,4	210	
	IBP			
	Temperatura de deshidratación	—	257,2	
10.	Temperatura de inflamabilidad, °C ²	61,1	—	ASTM D 93
	¹ mod. Nefhelometrico			
	² coopa cerrada Pensky-Martens			

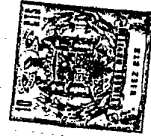
En la polimerización se emplean iniciadores productores de radicales libres útiles para polimerizar monómeros sin saturación etilénica, como son el peróxido de benzilo, peróxido de lauroilo, 2,2'-azodi (isobutironitrilo), persulfato potásico y otros, convenientemente en cantidades comprendidas entre 0,02 y un 1,0 % del peso de la fase oleaginoso o monómero, dependiendo de la solubilidad del iniciador. La polimerización se puede llevar a cabo también empleando irradiación altamente energética, o electrones altamente energéticos de un acelerador Van de Graaff, etc, o irradiación ultravioleta.

Se emplean temperaturas de reacción elevadas, convenientemente entre 40°C y 70°C, con iniciadores productores de radicales libres. Dentro de esta gama de temperaturas, la conversión resulta prácticamente completa desde 1/2 hora a varios días, dependiendo de las variables de monómeros y reacción. La polimerización por irradiación altamente energética o ultravioleta se lleva a cabo a la temperatura ambiente o superior, o por debajo de la temperatura ambiente, según se desee.

El latex polimero preparado por este procedimiento se invierte en presencia de agua. La emulsión que contiene polimero desprende el

30.

407179



polimero en agua en un periodo de tiempo muy corto.

Las emulsiones que contienen polimero se puede invertir por diversos medios. El medio más conveniente consiste en el empleo de un agente tensionactivo añadido a la emulsión que contiene polimero o al

5. agua en la que se ha de disolver. La introducción de un agente tensionactivo en el agua hace que la emulsión se inverita rápidamente y desprenda el polimero en forma de una solución acuosa. Cuando se emplea esta técnica para invertir la emulsión que contiene polimero, la cantidad de agente tensionactivo presente en el agua puede variar dentro de los límites del 0,01 al 50 %, basado en el polimero. Se obtiene una buena inversión dentro de los límites del 1,0 % al 10 %, basado en el polimero.

10. Los agentes tensionactivos de preferencia son hidrófilos y se caracterizan por ser hidrosolubles. Se puede emplear cualquier agente tensionactivo de tipo hidrófilo, como son los nonilfenoles etoxilados, resina de nonilfenol-formaldehido etoxilado, ésteres dioctílicos de sulfosucinato sódico y octilfenol polietoxietanol.

15. Otros agentes tensionactivos que se pueden emplear comprenden los jabones tales como miristato sódico y potásico, laurato, palmitato, oleato, estearato, resinato y hidroabietato, los sulfatos de alquilo o alquileno de metal alcalino, como es el sulfato de laurilo sódico, sulfato de estearilo potásico, los sulfonatos de alquilo o alquileno de metal alcalino, como es el sulfonato de laurilo sódico, sulfonato de estearilo potásico y sulfonato de cetilo sódico, aceite mineral sulfonado, así como sus sales de amonio; y las sales de formas superiores, como el hidrocioruro de laurilamina, e hidrobromuro de estearilamina.

20. Como agente tensionactivo se puede emplear cualquier compuesto aniónico, catiónico o noniónico.

25. A continuación se indica una lista de agentes tensionactivos apropiados que se podrian emplear para llevar a la práctica este invento.
30. Se puede emplear cualquier agente tensionactivo hidrosoluble, pero natural



- mente algunos son más eficaces que otros. Los agentes tensioactivos útiles comprenden, pero sin limitación: Alquilfenol de polioxietileno, eter cetílico de polioxietileno (10 mole), eter alquilarílico de polioxietileno, monolaurato de polioxietileno, aceite vegetal de polioxietileno, monolaurato de sorbitan de polioxietileno, ésteres o ácidos mezclados grasos y de resina de polioxietileno, derivado de lanolina de sorbitol de polioxietileno, eter tridecílico de polioxietileno (12 moles), ester de sorbitan de polioxietileno de ácidos mezclados grasos y de resina, monoestearato de sorbitan de polioxietileno, monooleato de sorbitan de polioxietileno, monoestearato de polioxietileno, eter estearílico de polioxietileno (20 moles), eter oleílico de polioxietileno (20 moles), eter tridecílico de polioxietileno (15 moles), alcohol graso de polioxietileno, alquilamina de polioxietileno, monopalmitato de glicol de polioxietileno, monopalmitato de sorbitan de polioxietileno, eter cetílico de polioxietileno (20 moles), estearato de polioxietileno oxipropileno, eter laurílico de polioxietileno, derivado de lanolina de polioxietileno, oleato sódico, derivado amónico cuaternario, oleato potásico, etosulfato de N-cetilo N-etil morfolinio, y sulfato de laurilo sódico puro.

- Además de emplear los agentes tensioactivos hidrosolubles descriptos, se pueden utilizar otros agentes tensioactivos como son las siliconas, arcillas y otros que se incluyen como agentes tensioactivos puesto que, en muchos casos, tienden a invertir la emulsión aunque no sean hidrosolubles.

- En otros casos específicos, el agente tensioactivo se puede añadir directamente a la emulsión que contiene polímero, haciendo que sea por lo tanto autoinversor al ponerse en contacto con el agua. Estos productos, a pesar de que se pueden emplear en ciertos sistemas, deben formularse cuidadosamente, puesto que los agentes tensioactivos pueden tender a reaccionar con el emulsor de la emulsión y destruirlo antes de su empleo.

407179



Otras técnicas para invertir las emulsiones comprenden el empleo de agitación, campos eléctricos de alto voltaje, calor y cambio del pH, así como la introducción de ciertos electrólitos en el agua donde se ha de disolver la emulsión que contiene el polímero. Para cualquier emulsión particular que contenga polímero, se puede determinar un método apropiado para su inversión por experimentación de rutina.

El latex polímero invertido se añade a las aguas negras o a las aguas de residuos industriales en la forma generalmente conocida en la profesión. Lógicamente, se deberá tener presente, según resultará evidente a los expertos en la materia, que la dosis óptima de coagulantes químicos para cualquier tipo de aguas negras o de residuos industriales particulares, que se hayan de tratar, es un problema individual y se puede determinar solamente realizando pruebas reales. No obstante, se ha averiguado en general que la dosis óptima es del orden de 0,1 a 10 kg por tonelada de latex polímero activo basado en los sólidos de las aguas residuales.

Ejemplo 1

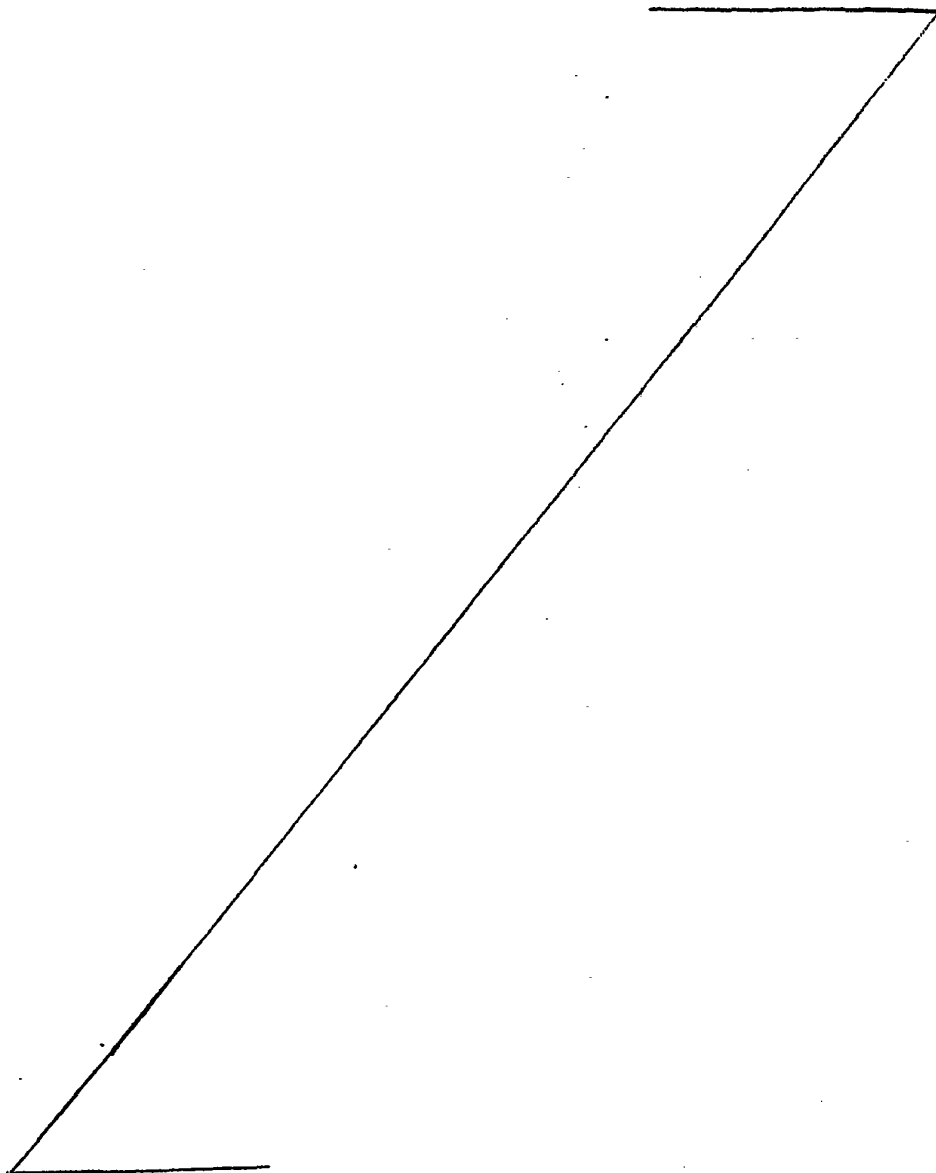
Como ejemplo ilustrativo de la notable mejora que supone este invento, se midió la capacidad de espesamiento y deshidratación del latex polímero invertido y se comparó con la de polímero sólido secos disueltos en agua. Los experimentos de prueba de filtro se llevaron a cabo en muestras de aguas residuales obtenidas de una planta de tratamiento de aguas negras urbanas procedente de un estado del Oeste medio. El procedimiento de la prueba de hoja de filtro en el tratamiento de aguas negras se describe en la publicación técnica de la Nalco Chemical Company llamada Technifax TF 52. En general, este procedimiento comprende el tratamiento de una muestra de 800 cc de la suspensión de aguas negras, que tiene aproximadamente un 6 % de sólidos. La dosis química apropiada se añade a la muestra de cieno de aguas negras y se mezcla durante 30 segundos a 100 r.p.m. Un filtro de hoja circular con un área de 92 cm² se coloca entonces en la muestra de aguas negras y se induce en el filtro un vacío de 15 pulgadas.

407179



El filtro se sumerge durante 60 segundos, en cuyo momento se retira de la muestra de cieno de aguas negras. Se continúa el vacío durante 120 segundos adicionales para permitir un secado adicional. Entonces se recupera la torta húmeda y se recupera también el filtrado. Se registran los pesos apropiados.

Las suspensiones particulares de aguas residuales utilizadas para la prueba tenían de un 4 a un 8 % en peso de sólidos en suspensión y los resultados se indican en las tablas siguientes.



407179



TABLA II

<u>Polímero</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ tonelada</u>
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,180
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,360
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,180
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,360

TABLA III

<u>Polímero</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ tonelada</u>
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,180
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,270
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,180
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,270

TABLA IV

<u>Polímero</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ tonelada</u>
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,090
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,180
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,270
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,360
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,090
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,180
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,270
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,360



(suspensión de agua residual al 4 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
30	150	11,9	-
40	172	15,8	-
59	180	23,4	96%
83	242	32,9	100%

(suspensión de agua residual al 6 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
34.6	120	13.7	-
43.0	128	17.0	-
53.6	170	21.2	54%
73.7	208	29.2	71%

(suspensión de agua residual al 8 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
32.0	120	12.7	-
35.0	124	13.9	-
44.4	135	17.6	-
39.6	162	15.7	-
53	153	21.0	65%
68.3	161	27.1	95%
78.0	179	30.9	78%
90.0	193	35.7	130%



TABLA V

<u>Polimero</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ tonelada</u>
Acrilamida-DMAEM	Seco	0,90
Acrilamida-DMAEM	Seco	1,12
Acrilamida-DMAEM	Seco	1,35
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	0,90
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	1,12
Acrilamida-DMAEM	Latex invertido	1,35

TABLA VI

<u>Tratamiento con dos polimeros</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ tonelada</u>
Acrilamida-acrilico/poliamida	Seco/liquido	0,135/10
Acrilamida-acrilico/poliamida	Latex invertido/ liquido	0,108/10

TABLA VII

<u>Polimero</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dosis kg/ Tonelada</u>
Acrilamida-DMAEM cuaternizada con sulfato de dimetilo	Seco	0,18
"	Seco	0,36
"	Latex invertido	0,18
"	Latex invertido	0,36

(suspensión de agua residual al 8 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
19.4	142	6.24	-
22.1	180	7.20	-
24.1	204	7.68	-
36.1	230	8.64	40%
35.7	283	11.52	60%
37.5	265	12.48	62%

(suspensión de agua residual al 10 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
41.3	170	13.92	-
96.2	260	32.16	130%

(suspensión de agua residual al 8 %)

<u>Peso de la torta, gm.</u>	<u>Filtrado, cc.</u>	<u>Kg/m²/hora</u>	<u>Mejora de rendimiento</u>
38.0	143	13.92	-
41.6	155	17.30	-
79.8	183	31.20	124%
103.2	225	39.90	130%



Los datos indicados en las tablas II a VI demuestran la mejora del latex polímero invertido sobre el polímero seco normal. La mejora de los látices polímeros sobre el polímero sólido seco es en la mayoría de los casos superior al 70 %. El aumento más notable se observa en la tabla VII empleando el copolímero de acrilamida y el compuesto de sulfato dimetilico de dimetilaminoetilmetacrilato (95:5) donde los rendimientos aumentaron hasta el 130 %.

5.

Se observará que todas las dosis tomaron como base el polímero activo. Así, por ejemplo, con un nivel de tratamiento de 0,2 kg/tonelada, tanto para la solución de polímero sólido como para las muestras de latex invertido, tenían cada una 0,2 kg de polímero por tonelada de aguas negras. Teniendo esto presente y en vista del hecho de que los rendimientos mejoraban aproximadamente en un 40 a un 70 %, estos resultados inesperados dieron lugar a la conclusión de que una solución acuosa preparada por la inversión de latex polímero produce un mejor espesamiento y deshidratación de las aguas negras o residuales.

10.

15.

Ejemplo 2

Como ejemplo ilustrativo de la notable mejora de este invento, se midió la capacidad de espesamiento y deshidratación del latex de polímero invertido y se comparó con el de los polímeros sólidos secos disueltos en agua. Este estudio se llevó a cabo en dos tipos diferentes de aguas residuales industriales, una suspensión de aguas procedentes de una mina de carbón, que tenía un 5 % de sólidos en suspensión, y una suspensión de una fabrica de pasta de madera que tenía un 4 % de sólidos en suspensión. La suspensión procedente de la mina de carbón se obtuvo de un elaborador de carbón del Oeste de Virginia, mientras que la suspensión de pasta de madera se obtuvo de un fabricante de papel de un estado del Oeste medio.

20.

25.

Los resultados se indican en las tablas siguientes:



TABLA VIII

Suspensión de mina de carbón

Experi- mento Nº	Polímero	Tipo de polímero	Dosis %	Solidos se dimentados	Mejora (%)	
5.	1	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,01	15 %	—
	2	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,05	21 %	—
	3	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,10	38 %	—
	4	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,30	52 %	—
	5	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,01	29 %	93
	6	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,05	42 %	100
	7	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,10	57 %	50
	8	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,30	73 %	40
	9	Acrilamida-DMAEM	Sólido	0,05	19 %	—
10.	10	Acrilamida-DMAEM	Sólido	0,10	28 %	—
	11	Acrilamida-DMAEM	Sólido	0,30	39 %	—
	12	Acrilamida-DMAEM	Sólido	0,70	52 %	—
	13	Acrilamida-DMAEM	Latex	0,05	31 %	65
	14	Acrilamida-DMAEM	Latex	0,10	49 %	75
	15	Acrilamida-DMAEM	Latex	0,30	62 %	58
	16	Acrilamida-DMAEM	Latex	0,70	85 %	63

donde: DMAEM es dimetilaminoetilmetacrilato

TABLA IX

Agua residual de pasta de madera

Experi- mento Nº	Polímero	Tipo de polímero	Dosis %	Solidos se dimentados	Mejora (%)		
20.	1	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,1	15 %	—	
	2	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,5	32 %	—	
	3	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	1,0	55 %	—	
	4	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	2,0	73 %	—	
	5	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,1	29 %	93	
	6	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	0,5	48 %	50	
	7	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	1,0	69 %	26	
	8	Acrilamida-ácido acrílico	Latex	2,0	91 %	25	
	9	Acrilamida-ácido acrílico	Sólido	0,5	13 %	—	
	10	Acrilamida	Sólido	1,0	35 %	—	
	11	Acrilamida	Sólido	1,5	48 %	—	
	12	Acrilamida	Sólido	2,0	72 %	—	
	13	Acrilamida	Latex	0,5	26 %	100	
	14	Acrilamida	Latex	1,0	48 %	40	
	25.	15	Acrilamida	Latex	1,5	61 %	29
		16	Acrilamida	Latex	2,0	90 %	26

Por estos resultados se podrá observar el efecto del latex polímero comparado con la solución acuosa del sólido seco.

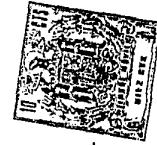
- N O T A -

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. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en los EE.UU. de A., con fechas 22 de Noviembre de 1.971, 23 de Noviembre de 1.971 y 2 de Febrero de 1.972, bajo los números 200.848, 201.398 y 222.998, respectivamente, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA ESPESAR O DESHIDRATAR SOLIDOS DE AGUAS NEGRAS O RESIDUOS INDUSTRIALES; caracterizándose por lo siguiente:

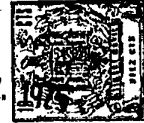
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 1.- Procedimiento para espesar o deshidratar sólidos de aguas negras o residuales industriales, que comprende añadir una solución acuosa de un polímero de adición de vinilo hidrosoluble, formado por la inversión de un latex polímero, a las aguas negras o residuales en condiciones coagulantes, permitiendo después que se sedimenten los sólidos de dichas aguas negras o residuales para obtener un sobrenadante acuoso transparente; caracterizado porque dicho latex polímero se produce por las operaciones de:
 - A. Formar una emulsión de agua en aceite a partir:
 - 1) agua que contiene disuelto un monómero sin saturación etilénica hidrosoluble, produciendo de este modo una fase monomérica que tiene una concentración del orden del 30 al 70 % del peso de dicha emulsión;
 - 2) Un líquido hidrófobo inerte;
 - 3) Un agente emulsor de agua en aceite en una concentración del orden del 0,1 al 10 % en peso;



407179



- 4) Un iniciador de radicales libres;
- B. Calentar dicha emulsión en condiciones de formación de radicales libres para polimerizar el monómero sin saturación etilénica hidrosoluble, formando un polímero que queda contenido en la emulsión; y
5. C. Polimerizar dicho monómero en la emulsión de agua en aceite para producir una latex polímero.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el polímero se elige entre un homopolímero de acrilamida, un homopolímero de ácido acrílico o un homopolímero de dimetilaminoetiletacrilato.
10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el polímero es un copolímero de acrilamida-acrilato sódico.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado - porque la relación en peso entre la acrilamida y el acrilato sódico es -
15. de 70:30.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el polímero es un copolímero de acrilamida-dimetilaminoetilmetaacrilato cuaternizado con sulfato dimetilico.
20. 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado - porque la relación entre la acrilamida y el compuesto de sulfato dimetilico de dimetilaminoetilmetaacrilato es de 95:5.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el polímero es un copolímero de acrilamida-dimetilaminoetilmetaacrilato.
25. 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado - porque la relación entre la acrilamida y el dimetilaminoetilmetaacrilato es de 95:5.
- 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones -
30. anteriores, caracterizado porque comprende la operación de añadir a di-



chas aguas negras o de residuos industriales una cantidad del orden de aproximadamente 5 a 60 partes por millón de latex polimero activo, basado en los sólidos.

10.- Procedimiento para espesar o deshidratar sólidos de aguas negras o residuos industriales, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 21 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid - 8 ABR. 1975

NALCO CHEMICAL COMPANY

X. GOMEZ ACEVEDO Y MODET

Firmado: L. García Fernández

