

UN PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHADA DE CAL

I. ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A. Campo de la invención

5 La presente invención se dirige en general a un método para preparar un agente alcalino-neutralizante. El presente método descrito en la presente puede proporcionar una reducción en el uso de químicos alcalinos, así como una reducción en la formación de incrustaciones en equipos.

B. Descripción de la técnica relacionada

10 Las suspensiones de agentes alcalino-neutralizantes se pueden utilizar en una variedad de diversas aplicaciones. Los agentes alcalino-neutralizantes pueden ser, por ejemplo, soluciones cáusticas o lechadas de cal. Las lechadas de cal comúnmente se pueden utilizar en un proceso de ablandamiento del agua denominado "ablandamiento por cal" donde la cal provoca que los iones "de dureza" se precipiten y se depositen fuera de la solución, ablandando así el agua. En 15 aplicaciones de aguas residuales y aguas de proceso, puede ser conveniente utilizar lechadas cal en lugar de soluciones cáusticas convencionales (con frecuencia preparadas a partir de hidróxido de sodio, o "NaOH") para ajustar el pH de las soluciones ácidas o neutralizar las mismas a una escala 20 comercial, municipal, y/o industrial.

25 Para producir estas suspensiones de agentes alcalino-neutralizantes, puede ser necesario un producto químico alcalino. Un producto químico alcalino (aquellos productos químicos con un pH superior a 7) puede ser un producto químico similar a NaOH o cal. Para neutralizar las 30 soluciones ácidas del agua tanto natural como tratada, se

pueden utilizar soluciones cáusticas. Estas soluciones con alta concentración de cáusticos (por ejemplo, aproximadamente NaOH al 50% y el resto como agua) se pueden utilizar típicamente para muchas de estas aplicaciones debido a la
5 dificultad en el manejo de la cal y sus lechadas tradicionales, que se describen en la breve descripción más adelante. Sin embargo, las soluciones cáusticas pueden ser muy peligrosas y se deben controlar cuidadosamente para asegurar que los seres humanos no entren en contacto con
10 estas soluciones, lo que puede provocar quemaduras graves. Además, las partículas sólidas de NaOH que con frecuencia se pueden utilizar para producir soluciones cáusticas mediante la disolución en agua también presentan problemas serios de salud, y su uso, envío y almacenamiento se deben controlar
15 cuidadosamente; las mismas están sujetas a muchas normas de seguridad. La cal puede ser considerablemente menos costosa que el NaOH y también se puede preferir desde un punto de vista de seguridad-salud, aunque los problemas de manejo asociados con la cal típicamente relegan su uso. Estos
20 agentes alcalino-neutralizantes pueden contener partículas de cal, que pueden estar suspendidas en las lechadas de cal. Un ejemplo del uso de la lechada de cal puede ser en el tratamiento de aguas negras y residuales, donde los agentes alcalino-neutralizantes comúnmente se pueden utilizar para
25 tratar grandes cantidades de agua que tengan un pH ácido, o para aumentar el pH del agua para exterminar bacterias, microbios, y/u otros organismos.

Las lechadas de cal a veces se pueden utilizar como un sustituto de las soluciones cáusticas para aumentar o
30 neutralizar el pH de las soluciones ácidas a escala comercial tales como las aguas residuales tratadas. A diferencia de la

solución de NaOH, estas suspensiones pueden no ser soluciones verdaderas más bien pueden ser suspensiones de partículas sólidas de cal hidratada en agua. Para producir una lechada de cal, las partículas de cal viva (químicamente, óxido de calcio o CaO) se pueden agregar a un portador acuoso, en donde las partículas de cal viva se hidrolizan para producir partículas de cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Alternativamente, la cal hidratada seca, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se puede suspender con agua para producir una suspensión hidratada.

Las lechadas de cal pueden exhibir un poder de reducción o neutralización del pH alcalino comparable al de los agentes cáusticos en solución de hidróxido de metal alcalino mientras que no requieren la adición de hidróxidos de metales alcalinos potencialmente peligrosos a las suspensiones. Una suspensión cáustica de reemplazo a base de cal convencional puede incluir una cantidad de hidróxido de metal alcalino en la suspensión.

Para lograr la potencia de neutralización de las soluciones cáusticas convencionales, se pueden utilizar lechadas de cal con un contenido muy alto de sólidos, por ejemplo, de aproximadamente o más del 30% de sólidos de cal hidratada en peso. Aunque la utilización de esta cal con alto contenido de sólidos puede ser problemática debido a que la viscosidad resultante puede hacer que las suspensiones sean poco prácticas o inútiles desde un punto de vista de manejo de materiales. Una de forma para reducir la viscosidad de una lechada de cal con alto contenido de sólidos puede ser agregar yeso.

Otro método para moderar la viscosidad de una suspensión de cal hidratada con alto contenido de sólidos puede ser incorporar un agente dispersante polimérico. Por

ejemplo, se han utilizado ciertos ácidos poliacrílicos como agentes dispersantes para moderar la viscosidad de esta suspensión con alto contenido de sólidos. En diversas solicitudes de patente se han descrito otros métodos para producir un agente alcalino-neutralizante con alto contenido de sólidos. En la patente de los Estados Unidos No. 7,718,085 y la patente de los Estados Unidos No. 7,897,062 se han descrito algunos ejemplos de estas lechadas de cal con alto contenido de sólidos. Sin embargo, la creación de lechadas de cal, en especial una versión con algo contenido de sólidos, puede conducir a formación de incrustaciones. Un problema con el uso de lechadas de cal puede ser la formación de incrustaciones con el equipo. Por ejemplo, el aumento de sólidos puede dar por resultado en viscosidades muy altas y también puede conducir a una formación de incrustaciones aumentada en el equipo que produce y transporta la suspensión, así como en otras áreas dentro del proceso. Esta formación de incrustaciones se puede presentar dentro de los atomizadores de un absorbente de secado por aspersión (SDA, por sus siglas en inglés). La formación de incrustaciones puede conducir a problemas de mantenimiento, disminución de la velocidad de alimentación, cambios de densidad, y reducción de la estabilidad en los niveles de óxido de azufre (SO_x) en el SDA. En el proceso para producir la lechada de cal también se pueden presentar otras inconsistencias no mencionadas en la presente. Además, la formación de incrustaciones también puede aumentar el uso de cal.

Por lo tanto, es conveniente desarrollar un proceso en el cual se pueda reducir la formación de incrustaciones en la producción de una lechada de cal para reducir estos

problemas asociados con la formación de incrustaciones descrito en la presente.

La presente invención puede proporcionar métodos mejorados para reducir la formación de incrustaciones durante el proceso para la producción de lechada de cal y generar una suspensión bastante más reactiva que pueda reducir el uso de cal.

II. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 Por consiguiente, un objetivo de la invención es proporcionar un proceso para producir un agente alcalino-neutralizante. Se puede incluir el paso de formar una mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua. También puede incluir el paso de
15 introducir la mezcla a un recipiente para la preparación de una suspensión. El agente alcalino-neutralizante puede comprender una suspensión de cal.

De acuerdo con una modalidad, el proceso para formar la mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua se presenta antes del paso
20 de introducir la mezcla al recipiente para la preparación de una suspensión.

En otra modalidad, el proceso para formar la mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una
25 cantidad de agua se presenta simultáneamente con el paso de introducir la mezcla al recipiente para la preparación de una suspensión.

Todavía en otra modalidad, el proceso para formar la mezcla comprende además el paso de agregar la cantidad de
30 agua a al menos un dispersante polimérico.

En otra modalidad, el proceso para formar la mezcla comprende además el paso de agregar al menos un dispersante polimérico a la cantidad de agua.

En otra modalidad, al menos un dispersante polimérico utilizado en el proceso es un homopolímero de poliacrilato de cadena recta.

En otra modalidad, al menos un dispersante polimérico utilizado en el proceso es termoestable.

Todavía en otra modalidad, el proceso para producir una suspensión se realiza de conformidad con un proceso por lotes.

Todavía en otra modalidad, el proceso para producir una suspensión se realiza de conformidad con un proceso de flujo continuo.

Todavía en otra modalidad de la invención, el proceso para producir un agente alcalino-neutralizante reduce la formación de incrustaciones.

Todavía en otra modalidad, el proceso para producir un agente alcalino-neutralizante; reduce el uso de productos químicos alcalinos.

Todavía en otra modalidad, el proceso para producir un agente alcalino neutralizante reduce las cenizas residuales.

Todavía en otra modalidad, el proceso para producir un agente alcalino neutralizante reduce las emisiones de gases de mercurio.

En otra modalidad, el proceso para producir una lechada de cal comprende los pasos para formar una mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua en donde al menos un dispersante polimérico es un homopolímero de poliacrilato de cadena recta y al menos un

dispersante polimérico es termoestable; formar una mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua en donde se agrega a la cantidad de agua al menos un dispersante polimérico; e introducir la mezcla a un
5 recipiente para la preparación de una suspensión en donde el proceso reduce la formación de incrustaciones, reduce el uso de productos químicos alcalinos, y reduce las cenizas residuales, y reduce las emisiones de gases de mercurio.

En otra modalidad, el proceso para producir una
10 lechada de cal, comprende los pasos de formar una mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua en donde al menos un dispersante polimérico es un homopolímero de poliacrilato de cadena recta y en donde al menos un dispersante polimérico es termoestable; y formar una
15 mezcla que comprende al menos un dispersante polimérico y una cantidad de agua en donde se agrega a la cantidad de agua al menos un dispersante polimérico.

Además, otro objetivo de la presente invención puede ser proporcionar un proceso para producir un agente
20 alcalino neutralizante que sea fácil de implementar y utilizar.

Todavía otros beneficios y ventajas de la invención serán evidentes para aquellos expertos en la técnica a la cual pertenecen con una lectura y comprensión de la siguiente
25 especificación detallada.

III. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención puede tomar una forma física en ciertas partes y disposiciones de partes, una modalidad
30 preferida de las cuales se describirá en detalle en esta

especificación y se ilustrará en los dibujos anexos que forman parte de la misma y en donde:

La FIGURA 1 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente la presente invención.

5

IV. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se describe un proceso para producir un agente alcalino-neutralizante. El proceso se puede utilizar en todas las aplicaciones que utilizan un agente alcalino-neutralizante para preparar una suspensión, incluyendo una lechada de cal 50. El agente alcalino-neutralizante puede comprender al menos un dispersante polimérico 10 y un solvente. El solvente puede ser agua 20. Junto con el agente alcalino-neutralizante, la suspensión también puede comprender un producto químico alcalino similar a NaOH. El químico alcalino puede ser NaOH en diversas formas, incluyendo de manera enunciativa gránulos, hojuelas, recortes, gránulos, y soluciones. La suspensión puede contener cal apagada o hidratada, o un reemplazo cáustico en aplicaciones de ablandamiento y/o para neutralizar el pH ácido de aguas residuales y otros líquidos acuosos a una escala municipal, comercial, o industrial. También se puede utilizar con lechadas de cal con alto contenido de sólidos, por ejemplo en aquellas descritas en las patentes de los Estados Unidos 7,718,085 y 7,897,062.

El método puede utilizar al menos un dispersante polimérico 10 que no adolezca de las desventajas de los dispersantes poliméricos convencionales: estos dispersantes poliméricos 10 termoestables pueden soportar temperaturas elevadas de aproximadamente o mayores que 82,22°C (180°F). Con frecuencia, estos dispersantes poliméricos 10

termoestables pueden soportar temperaturas de aproximadamente 93,33°C (200°F) o aproximadamente 107,22°C (225°F); sin ser inactivados o ineficaces. Estos dispersantes poliméricos 10 también pueden ser estables de conformidad con los valores de pH elevados asociados con una lechada de cal 50.

Si se va a utilizar al menos un dispersante polimérico 10 termoestable, se puede seleccionar de tal forma que pueda ser eficaz para mantener las partículas de cal hidratada en la suspensión y limitar la hidrólisis de las partículas de cal viva suspendidas. El uso de al menos un dispersante polimérico 10 termoestable puede ayudar a dispersar suficientemente las partículas de cal hidratada en la fase del portador acuoso para moderar adecuadamente la viscosidad de la suspensión como se describirá adicionalmente más adelante durante un período prolongado. Al mismo tiempo, el uso de al menos un dispersante polimérico 10 termoestable puede soportar temperaturas de aproximadamente o en exceso de 82,22°C (180°F), incluyendo aquellas temperaturas de aproximadamente 93,33°C (200°F), aproximadamente 104,44°C (220°F), o aproximadamente 107,22°C (225°F) sin perder la capacidad mencionada anteriormente. En una modalidad de la presente invención, el dispersante polimérico 10 termoestable puede ser un homopolímero de poliacrilato de cadena recta que tenga un peso molecular en la variación entre aproximadamente 1000 g/mol y 10000 g/mol, lo cual se puede realizar al utilizar un iniciador orgánico y un agente para transferencia de cadenas de alcohol isopropílico. La estructura de cadena recta del dispersante polimérico 10 termoestable similar a un homopolímero de poliacrilato puede contribuir a un alto grado de termoestabilidad. Con la producción de un homopolímero de cadena recta similar a un homopolímero de poliacrilato, el

iniciador orgánico puede sustituir los reactivos redox de persulfato/bisulfito utilizados típicamente como iniciadores de acrilato, y el agente para transferencia de cadenas de alcohol isopropílico puede regular la longitud de cadena y el peso molecular dentro de la variación deseada sin introducir sulfato ferroso utilizado típicamente para producir poliacrilatos de bajo peso molecular, y por consiguiente excluye o sustancialmente puede estar desprovisto del hierro proveniente del homopolímero de cadena recta terminado. Un dispersante polimérico 10 termoestable que se puede utilizar está disponible comercialmente de Coatex, LLC, Chester, S. Carolina bajo la designación de producto TH450-50AS, que es un homopolímero de poliacrilato de cadena recta que tiene un peso molecular nominal de aproximadamente 4500 g/mol y que comprende aproximadamente 50% de sólidos ácidos.

Además, el dispersante polimérico 10 termoestable puede ser capaz de soportar un entorno de pH alto sin ser destruido o modificado. Un valor del entorno de pH alto puede estar entre aproximadamente 9,5 y 13,0. Tanto la estabilidad al calor como la resistencia a pH alto del dispersante polimérico 10 pueden permitir que mantenga sus propiedades físicas para que sea eficaz dentro de la lechada de cal 50 y reducir y/o detener la formación de incrustaciones de cal utilizando sistemas tales como los de un SDA. El dispersante polimérico 10 puede mantener propiedades tales como un tamaño de partícula pequeña, que en esencia puede aumentar el área superficial afectada de las partículas poliméricas y puede proporcionar una mayor reacción potencial para la lechada de cal creada por el dispersante polimérico. Este potencial aumentado de la reacción puede mejorar el desempeño de la lechada de cal 50

dentro de la zona de reacción gaseosa del SDA y dentro de las zonas de mezclado clarificador.

Dentro del proceso descrito en la presente, como se muestra en la Figura 1, la adición del dispersante polimérico 10 se puede realizar al agua 20, ya sea antes o simultáneamente con la adición de esta mezcla al recipiente 40. El dispersante polimérico 10 se puede agregar al agua, o el agua 20 se puede agregar al dispersante polimérico 10. Este recipiente 40 puede ser un recipiente de mezclado, un recipiente de combinación, y/o un recipiente de reacción. El recipiente 40 también puede tener cualquier estilo o diseño. El recipiente 40 también puede estar configurado para proporcionar un proceso por lotes o un de flujo continuo. El de agua 20 puede servir como la fase continua para la suspensión, y puede ser el medio en el cual se pueden suspender los componentes no disueltos restantes (por ejemplo, la cal hidratada) en la lechada de cal 50 terminada.

La cantidad del dispersante polimérico 10 utilizado puede ser entre aproximadamente 0,3% y 1,5% en peso. la cantidad de agua 20 utilizada puede ser entre aproximadamente 35% y 60% en peso. El agua 20 y el dispersante polimérico 10 termoestable luego se pueden mezclar entre sí, ya sea antes o simultáneamente con la adición al recipiente 40.

El resto de la lechada de cal 50 puede consistir de cal hidratada ya sea con o sin yeso. Aunque se puede agregar yeso, esto no se muestra en la Figura 1. La lechada de cal 50 entonces se puede preparar de acuerdo con la siguiente metodología, en donde la cal hidratada se produce *in situ* a través de hidrólisis de la cal viva. El volumen total de la lechada de cal 50 en el contenido deseado de sólidos en la cal hidratada primero se puede determinar con base en los

parámetros específicos de la aplicación. Una vez que se conocen estos valores, la cantidad adecuada del agua 20 y el dispersante polimérico 10 luego se pueden cargar a un recipiente 40 de mezclado y/o combinación equipado con
5 agitadores en el cual se puede preparar la lechada de cal 50.

La presente invención también se puede utilizar en cualquier diseño de la unidad de producción para apagado de cal. Por lo tanto, cualesquiera recipientes capaces de resistir las temperaturas alcanzadas cuando se está apagando
10 (hidratando) la cal viva también se pueden considerar útiles para preparar el proceso y el método descritos. Estas temperaturas pueden ser de hasta o superiores a 107,22°C (225°F).

Una vez que se hayan determinado la cantidad total
15 de la lechada de cal 50 y la concentración de cal hidratada que se producirá, se puede agregar en el recipiente 40 una de las cantidades adecuadas del dispersante polimérico 10, el agua 20, y la cal 30, donde se puede preparar la lechada de cal 50. En una modalidad, el dispersante polimérico 10
20 termoestable y el agua 20 se pueden agregar al mismo tiempo, por ejemplo, al co-inyectarlos o al incidir el dispersante polimérico 10 en la corriente de agua 20 cuando se está llenando el recipiente 40, lo que puede acelerar de manera completa y uniforme el mezclado del dispersante polimérico 10
25 en el agua 20. Después de que se hayan agregado tanto el agua 20 como el dispersante polimérico 10, se puede utilizar una operación por lotes para continuar agitando la mezcla durante un período de tiempo. Este período de tiempo puede ser de 10 minutos para asegurar un mezclado uniforme. En las
30 operaciones continuas de la lechada de cal, se puede utilizar una mezcladora estática en la cual se pueden agregar y

mezclar el dispersante polimérico 10 y el agua 20. También, se puede agregar el dispersante polimérico 10 en un punto dentro de la tubería para el agua 20.

Si se agregará yeso a la suspensión, éste se puede
5 agregar justo antes de agregar la cal viva en la mezcla. En cuanto al dispersante polimérico 10, la concentración deseada final cal hidratada en la lechada de cal 50 se puede determinar para medir y suministrar una cantidad adecuada de yeso en el recipiente 40 si se agregara yeso. Para fines
10 funcionales, la dosificación se puede realizar sobre la base de la alimentación de la cal 30 al apagador ya que este valor se puede medir y monitorear.

Posteriormente, la cal 30, por ejemplo la cal viva, se puede agregar al agua 20 dentro del recipiente 40 bajo
15 agitación constante. En una modalidad, la cal viva en polvo se puede inyectar por debajo de la superficie del agua dentro del recipiente 40 para evitar la generación de polvo, que puede dar por resultado no sólo en ciertos problemas de salud para el operador, sino que también la pérdida de una cantidad
20 desconocida de cal viva a partir de la reacción de hidrólisis para producir la cal apagada suspendida (también denominada como cal hidratada o $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Además, se puede regular por el operador la velocidad de adición de cal viva al agua. Para volúmenes de agua en el orden de 56,793,53 litros
25 (15,000 galones) y cantidades cal viva del orden de 22,679,62 kg (50,000 libras) (que pueden producir una suspensión nominalmente entre 39% y 40% en peso de cal hidratada), la adición puede durar entre una y dos horas.

La cal 30 se puede comenzar a hidrolizar
30 inmediatamente después de ser introducida en el agua 20. Por consiguiente, durante el tiempo cuando se puede agregar la

cal 30, la temperatura del recipiente 40 y su contenido pueden aumentar, potencialmente excediendo entre aproximadamente 93,33°C (200°F) o aproximadamente 107,22°C (225°F). Dependiendo de la cantidad de lechada de cal 50 requerida y la concentración de cal hidratada que se utilizará, la reacción de hidratación típicamente se puede completar en un término de dos a tres horas después de la adición de la cal 30, momento en el cual el contenido del recipiente 40 se comenzará a enfriar. Como demostrarán los ejemplos más adelante, una lechada de cal 50 preparada de acuerdo con este proceso puede poseer viscosidades Brookfield en la variación entre aproximadamente 650 cps y 1000 cps según se mide a 21,11°C (70°F) y 5 RPM, con husillo #2, a pesar de las cargas de sólidos en la variación entre aproximadamente 30% y 46% en peso.

La lechada de cal 50, una vez preparada, se puede almacenar durante largos periodos de tiempo si es necesario. Si se almacena durante un tiempo suficientemente largo como para que se produzca sedimentación, los sólidos simplemente se pueden volver a agitar a través de mezclado o agitación antes de su uso. La lechada de cal 50 no adolece de la aglomeración significativa de partículas como ya se analizó, por lo que puede ser posible volver a suspender los sólidos antes de su uso posterior.

Un beneficio de utilizar el dispersante polimérico termoestable es que puede soportar las altas temperaturas en la lechada de cal 50 resultantes de la hidrólisis de la cal viva a cal hidratada. De esta forma, el dispersante polimérico se puede agregar a la mezcla de suspensión antes de la adición de la cal viva, y puede seguir siendo funcional para moderar la viscosidad para la lechada de cal

50 terminada con alto contenido de sólidos (después de la hidrólisis) hasta dentro de una variación aceptable desde un punto de vista del manejo de materiales, por ejemplo entre aproximadamente 600 cps y 2,000 cps a 21,11°C (70°F) 5 RPMs con husillo #2. Además, una lechada de cal 50 que tiene las composiciones y preparada como se describió anteriormente puede no dar por resultado en aglomeración y sedimentación sustancial de las partículas de cal hidratada, a pesar de la incorporación de yeso. El dispersante polimérico 10 termoestable descrito anteriormente puede inhibir el tipo de aglomeración de partículas que típicamente se ha sabido que dará como resultado con base en la adición de yeso como un agente para control de viscosidad.

Adicionalmente, la capacidad del dispersante polimérico 10 termoestable para soportar las temperaturas observadas durante la hidratación de la cal (apagado) se puede mejorar al agregar el dispersante polimérico 10 al agua 20 antes de apagar la cal. La adición posterior del dispersante polimérico 10 al recipiente 40 después de la cal 30, a saber, la cal viva, ha sido apagada para producir la cal hidratada en suspensión se ha encontrado que disminuye la viscosidad de la suspensión desde la línea de referencia para una lechada de cal 50 de aproximadamente 40% de sólidos en peso sin ningún tipo de dispersante en absoluto, con la viscosidad de la suspensión resultante todavía demasiado alta. Esta viscosidad puede ser de aproximadamente 10,000 cps a 21,11°C (70°F) 5 RPMs con husillo #2, que puede ser demasiado alta para permitir el manejo y bombeo eficientes con equipos industriales existentes, lo cual típicamente requiere una viscosidad por debajo de aproximadamente 1,000 cps a 21,11°C (70°F) 5 RPMs con husillo #2 para un manejo

eficiente de fluidos. Por lo tanto, el orden de adición del dispersante polimérico 10 puede ser importante. Cuando se agrega el dispersante polimérico 10 al agua 20 antes de introducir la cal 30, a saber la cal viva, para producir cal hidratada *in situ*, se puede reducir la formación de incrustaciones.

Para el proceso descrito en la presente, puede haber diversas clases funcionales diferentes mediante las cuales pueden continuar los absorbentes de secado por aspersion (SDA). En primer lugar, se pueden utilizar aquellas aplicaciones que utilizan diversas aguas de purga para una atomización secundaria. En segundo lugar, también se pueden utilizar aplicaciones que utilicen agua de calidad superior para una atomización secundaria. Por último, también se puede aplicar una aplicación de SDA donde algo de la ceniza de cal se recicla para mejorar la utilización de la cal. Estas aplicaciones no se limitan a aquellas listadas en la presente.

Junto con aquellos beneficios mencionados anteriormente, también se pueden presentar otros diversos beneficios para este proceso, incluyendo de manera enunciativa: 1) formación y depósito controlados de incrustaciones en los atomizadores; mantenimiento reducido en general de los sistemas; 2) uso reducido de cal; 3) cenizas residuales reducidas para desecho; 4) eliminación mejorada de mercurio en los gases de combustión; y 5) control mejorado de emisiones al medio ambiente.

En primer lugar, al utilizar el dispersante polimérico 10 termoestable como se describe en la presente, el recipiente 40 de mezclado y/o combinación, donde la lechada de cal 50 se puede preparar, pueden exhibir una

reducción sustancial en la acumulación de incrustaciones. Uno de los beneficios más notables de este proceso puede ser la formación y depósito controlados de incrustaciones de los atomizadores y los SDA. Además, disminuye la densidad de la lechada de cal 50 y también se pueden disminuir la velocidad de alimentación de la lechada de cal 50. Las tuberías y sistemas de bombeo para transportar la lechada de cal 50 pueden estar sustancialmente libres de depósitos y pueden no adolecer de taponamiento como con las lechadas de cal hidratada convencionales. Además, puede ser posible utilizar una lechada de cal hidratada, como se describe en la presente, para obtener una neutralización de pH comparable de aguas residuales en comparación con las suspensiones convencionales a base de cal con una cantidad más pequeña de la suspensión. Esto puede sugerir que una lechada de cal hidratada, como se describe en la presente, puede ser más reactiva desde un punto de vista de neutralización del pH que las lechadas de cal convencionales, lo cual puede ser debido al dispersante polimérico 10, descrito en la presente, que será más eficaz para mantener las partículas pequeñas en suspensión (evitar la sedimentación y la deposición de lodos), así como permitir un alto contenido de sólidos de las partículas de cal hidratada de tamaño relativamente pequeño (que tengan una mayor área superficial disponible) mientras se mantenga una viscosidad aceptable para los fines de manejo de materiales. Esta reducción de la formación de incrustaciones puede conducir a una reducción general del mantenimiento de los sistemas y los costos de operación disminuidos asociados con problemas de uso de la cal y mantenimiento.

En segundo lugar, puede haber beneficios adicionales observados con este proceso descrito en la presente. El proceso mejorado puede permitir una disminución en el uso de la cal 30. Esta reducción en el exceso de cal
5 puede dar por resultado en una reducción del uso de la cal 30 entre aproximadamente 25% y 37%. Esta reducción en el exceso de la cal 30, con su agua 20 acompañante puede disminuir la carga durante el proceso y puede permitir un generación de una velocidad de alimentación más estable debido a que la
10 lechada de cal 50 creada puede parecer que será más uniforme. Esta estabilidad mejorada del sistema también puede conducir a productos más consistentes. Por ejemplo, los niveles de óxido de azufre (SO_x) pueden ser más estables con el proceso.

En tercer lugar, puede haber una disminución de
15 cenizas residuales dentro del proceso descrito en la presente. Esta disminución de cenizas residuales puede variar entre aproximadamente 25% y 38%. Esto puede dar por resultado en un proceso más favorable y ambientalmente positivo.

20 Después, el proceso como se describe en la presente puede dar por resultado en una disminución en el contenido de mercurio de los productos de ceniza. Este proceso no sólo puede controlar las emisiones de gases de mercurio, sino que también puede dar por resultado en otro proceso más
25 favorable, ambientalmente positivo. Esta disminución de mercurio también puede mejorar la eliminación de mercurio en los gases de combustión.

En conjunto, todos estos beneficios pueden proporcionar una productividad mejorada y los costos
30 asociados con el proceso de la presente.

Aunque la invención se ha descrito con respecto a ciertas modalidades preferidas, se debe entender que son posibles diversas modificaciones y modificaciones a las mismas y se reconocerán fácilmente por aquellos con
5 experiencia normal en la técnica, todas estarán razonablemente dentro del alcance de la invención descrita en la presente, y como se establece en las reivindicaciones anexas.

Habiendo descrito de esta forma la invención, ahora
10 se reivindica: