



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 644**

51 Int. Cl.:

C11D 3/02 (2006.01)

C11D 3/20 (2006.01)

A01J 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05781758 .7**

96 Fecha de presentación : **01.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1781763**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.05.2007**

54 Título: **Procedimientos de limpieza de equipo industrial con pretratamiento.**

30 Prioridad: **27.08.2004 US 928774**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2011

73 Titular/es: **ECOLAB Inc.**
Ecolab Center 370 North Wabasha Street
St. Paul, Minnesota 55102-2233, US

72 Inventor/es: **Herd, Brandon, Leon y**
Fernholz, Peter, J.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimientos de limpieza de equipo industrial con pretratamiento

La invención se refiere a la limpieza de equipo industrial, tal como evaporadores, intercambiadores de calor y otros equipos de este tipo, que se limpian de modo convencional usando un procedimiento CIP (limpieza in situ).

- 5 En muchas aplicaciones industriales, tal como la fabricación de alimentos y bebidas, las superficies duras suelen contaminarse con suciedad con carbohidratos, proteínas, durezas y suciedades de otros tipos. Dichas suciedades se pueden producir por la fabricación de productos alimenticios tanto líquidos como sólidos. Las suciedades por hidratos de carbono, como celulosa, monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, almidones, gomas y otros materiales complejos, cuando se secan pueden formar manchas duras y difíciles de eliminar, particularmente cuando se combinan con otros componentes de la suciedad como proteínas, enzimas, grasas, aceites y otros. La eliminación de estas manchas de carbohidratos puede ser un problema significativo. De forma similar, otros materiales tales como proteínas, enzimas, grasas y aceites también pueden formar residuos y manchas difíciles de eliminar.

- 10 Las técnicas de limpieza in situ son un régimen de limpieza específico adaptado a la eliminación de manchas de los componentes internos de tanques, tuberías, bombas y otros equipos de procesamiento usados para procesar normalmente las corrientes de productos líquidos, tales como bebidas, leche, zumos etc. La limpieza in situ implica pasar soluciones de limpieza a través del sistema sin tener que desmontar ningún componente del sistema. La técnica de limpieza in situ con minio implica pasar la solución de limpieza a través del equipo y, después, reanudar el procesamiento normal. Cualquier producto contaminado por un residuo del limpiador podrá ser desechado. A menudo, los procedimientos de limpieza in situ implican un primer lavado, la aplicación de las soluciones de limpieza, un segundo lavado con agua potable seguido por la continuación de las operaciones. El procedimiento también puede incluir cualquier otra etapa de contacto en la que un fluido funcional de lavado, ácido o básico, un disolvente u otro tipo de componente de limpieza tal como agua caliente, agua fría etc., puede ponerse en contacto con el equipo en cualquier etapa durante el procedimiento. A menudo se omite el lavado final con agua potable con el fin de evitar la contaminación del equipo con bacterias tras la etapa de sanitización de limpieza.

El procedimiento de limpieza in situ requiere el apagado completo del equipo que se esté limpiando, lo que da lugar a la pérdida de tiempo de producción. Muchas veces el equipo no se limpia exhaustivamente debido al prolongado periodo de inactividad necesario. Lo que se necesita es un procedimiento mejorado para limpiar este equipo, usando el procedimiento de limpieza in situ, que use menos tiempo en eliminar completamente las manchas.

- 30 El documento EP 0 751 211 A1 describe una composición de limpieza para la limpieza CIP de un equipo de tratamiento de lácteos. La composición comprende una solución alcalina y una ácida y una especie de oxígeno activo. El documento US 5.993.562 describe un procedimiento y una composición para la limpieza abrasiva de sistemas de suministro de líquidos. La composición comprende un vehículo líquido con partículas abrasivas que se usan para limpiar.
- 35 La invención se refiere a procedimientos de limpieza de equipo industrial, tal como intercambiadores de calor, evaporadores, tanques y otros equipos industriales usando procedimientos de (limpieza in situ). El procedimiento es adecuado para la eliminación de manchas orgánicas o, más particularmente, para la eliminación de manchas de alimentos. Además, el procedimiento se refiere a procedimientos de limpieza para eliminar manchas de carbohidratos y proteínas en lugares de fabricación de bebida usando un procedimiento de limpieza in situ. El procedimiento incluye el uso de un pretratamiento o una etapa de pretratamiento anterior al procedimiento de limpieza convencional.

La invención se refiere a un procedimiento de limpieza de manchas, incluidas las manchas de proteínas y de carbohidratos apiladas o adheridas de equipos industriales usando un procedimiento CIP, comprendiendo el procedimiento:

- 45 (a) aplicar una solución de pretratamiento a la mancha, en la que la solución comprende al menos 0,25% en peso de ingredientes activos, incluyendo los ingredientes activos de 0,5 a 1,5% en peso o de 2 a 5% en peso en la solución de una fuente alcalina, un penetrante que mejora el grado de ablandamiento de la mancha y, por tanto, facilita la eliminación de la mancha, un oxidante y de 0,5 a 2,5% en peso en la solución de un coadyuvante.
- 50 (b) recircular una primera solución CIP a través del equipo tras la solución de pretratamiento, comprendiendo la solución CIP un detergente diluido y, después, aclarar el equipo.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un procedimiento industrial que incluye equipo para limpiar, equipo para procedimiento CIP y equipo para pretratamiento.

La presente invención está dirigida a la limpieza de equipo industrial usando una etapa de pretratamiento en combinación con procedimientos de limpieza in situ. El uso de una etapa pretratamiento en combinación con soluciones y procedimientos convencionales de limpieza in situ proporciona un incremento de la eliminación de las manchas con respecto al procedimiento convencional solo. Adicionalmente, el uso de una etapa pretratamiento, seguida por un aclarado con agua proporcionó cantidades inesperadas de eliminación de manchas. El uso de una etapa pretratamiento permite el uso de agentes químicos tradicionalmente incompatibles.

Como se usa en el presente documento, "porcentaje en peso", "% p", "% en peso" y sus variaciones se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, como se usa en el presente documento, "porcentaje", "%" se pretende que sean sinónimos con "porcentaje en peso", "% en peso".

El procedimiento de la presente invención se aplica a equipo limpiado generalmente usando procedimientos de limpieza in situ (es decir, CIP). Ejemplos de dichos equipos incluyen evaporadores, intercambiadores de calor (incluidos intercambiadores de tubo en tubo e intercambiadores de placa en marco), bobinas de calentamiento (incluidos vapor, llama o calentados por fluido con transferencia de calor), rescristalizadores, cristalizadores de tipo recipiente, pulverizadores, secadoras de tambor y tanques. Este procedimiento se puede usar en generalmente cualquier aplicación en la que se tienen que eliminar suciedad apelotonada o adherida, tal como proteínas o carbohidratos; las aplicaciones incluyen industrias alimentarias (especialmente lácteos), fermentación, procesamiento del aceite, agricultura industrial y procesamiento de etanol.

En general, el procesamiento CIP es bien conocido. El procedimiento incluye aplicar una solución diluida (normalmente de aproximadamente 0,5-3%) sobre la superficie que se va a limpiar. La solución cae en forma de cascada a través de la superficie (normalmente se drena), eliminando lentamente la suciedad. Cualquiera de las soluciones nuevas se vuelve a aplicar a la superficie o la misma solución se recircula y se vuelve a aplicar a la superficie.

Un procedimiento CIP típico para eliminar una suciedad (incluidas suciedades orgánicas, inorgánicas o una mezcla de los dos componentes) incluye al menos tres etapas: Un aclarado con solución alcalina, un aclarado con solución ácida y, después, un lavado con agua. La solución alcalina ablanda las manchas y elimina las manchas solubles en sustancias alcalinas orgánicas. La posterior solución ácida elimina los aceites minerales que quedan después de la etapa de limpieza alcalina. La concentración de las soluciones alcalinas y ácidas y la duración de las etapas de limpieza normalmente dependen de la durabilidad de la suciedad. El lavado con agua elimina cualquier solución y manchas residuales y limpia la superficie antes de que el equipo reanude su funcionamiento. La presente invención proporciona una etapa de pretratamiento, antes del procedimiento CIP, que penetra en la suciedad. Los materiales penetrantes ablandan la suciedad, actúan como catalizador o, de otro modo, potencian la actividad de la solución CIP convencional cuando entran en contacto con la suciedad. Por tanto, el pretratamiento facilita la eliminación de la suciedad.

Ahora, en referencia a la FIG. 1, se ilustra un diagrama esquemático del procesamiento del equipo con el número de referencia 10. El proceso 10 incluye un tanque 20, que es el equipo que se va a limpiar. Una línea de alimentación 25 suministra las diversas soluciones de limpieza al tanque 20 y un tubo de drenaje 27 elimina la solución del tanque 20. Operablemente conectado a través de los tubos, válvulas, bombas etc. adecuados está el equipo para un procedimiento DIP, designado como número de referencia 30. El procedimiento CIP 30 incluye un tanque 35 para retener el agente químico diluido para CIP. El tubo de drenaje 27 del tanque 20 se usa para recircular la solución desde el tanque 20 de nuevo al procedimiento CIP 30 y al tanque 35. El procedimiento 10 también incluye un equipo para el proceso de pretratamiento, designado como número de referencia 40. El equipo pretratamiento 40 incluye un primer tanque 42 y un segundo tanque 44. Cuando se usan dos tanques, generalmente un tanque, por ejemplo, el tanque 42, contendrá un pretratamiento alcalino y el otro tanque, por ejemplo el tanque 44, contendrá un pretratamiento ácido. Los tubos, válvulas, bombas etc. adecuados se colocan de modo que conecten de forma operable los tanques 42, 44 con la línea de alimentación 25 en el tanque 20. Este establecimiento del procedimiento 10 permite aplicar un pretratamiento al tanque 20 sin el uso de grandes cantidades de equipo adicional, tal como los tubos. Detalles adicionales sobre el procedimiento de limpieza del tanque 20 se describen más adelante.

La solución pretratamiento

Como se ha descrito con anterioridad, la solución pretratamiento o la etapa pretratamiento se aplica a la suciedad antes de la aplicación de agentes químicos CIP convencionales. La química de la solución pretratamiento se selecciona para facilitar la eliminación de las manchas sobre las superficies que se van a limpiar. La solución pretratamiento pre-recubre y penetra en la mancha, ablandando la mancha. La química específica usada se puede seleccionar en base a la suciedad que se va a eliminar. La química usada puede ser compatible con la química de CIP. En algunas formas de realización se desea tener un pretratamiento que sea incompatible con la química del CIP, en tales casos, el pretratamiento reacciona con la química del CIP. Se ha descubierto que usando químicas

incompatibles incrementa de forma adicional la eficacia de la eliminación de la suciedad.

La solución pretratamiento comprende al menos 0,25% de ingredientes activos, normalmente al menos 0,5%, preferentemente al menos 2% y más preferentemente al menos 40%. Mediante el uso de la expresión "ingredientes activos", se quiere decir los ingredientes no inertes que facilitan el ablandamiento, disolución y eliminación de la suciedad. Estos ingredientes activos incluyen alcalinos/bases, penetrantes, coadyuvantes y oxidantes.

En la mayoría de las formas de realización, el agua es el resto de la solución. Normalmente, la solución tiene como máximo aproximadamente 15% de ingredientes activos, preferentemente como máximo aproximadamente el 10%. Para la mayoría de las aplicaciones se prefiere una concentración de aproximadamente 1-10%; una concentración de aproximadamente 2-5% es adecuada para la mayoría de las aplicaciones.

10 Ingredientes alcalinos

La solución pretratamiento incluye ingredientes alcalinos. Ejemplos de fuentes alcalinas adecuadas incluyen sales básicas, aminas, morfina carbonatos y silicatos. Fuentes alcalinas particularmente preferidas incluyen NaOH (hidróxido sódico), KOH (hidróxido potásico), TEA (trietanolamina), DEA (dietanolamina) y MEA (monoetanolamina), metasilicato sódico y silicato potásico.

15 Nieves frecuentes de alcalinos incluyen de 2 a 5% en peso y de 0,5 a 1,5% en peso.

Penetrantes

En el pretratamiento hay un penetrante. El penetrante se combina con una fuente alcalina en la solución o puede usarse sin fuente alcalina o ácida. Preferentemente, el penetrante es hidrosoluble.

20 Ejemplos de penetrantes adecuados incluyen alcoholes, alcoholes etoxilados de cadena corta y fenol (que tiene de 1-6 grupos etoxilados). Los disolventes orgánicos también son penetrantes adecuados. Ejemplos de disolventes orgánicos adecuados para uso como penetrantes incluyen ésteres, éteres, cetonas, aminas e hidrocarburos nitrados y clorados.

25 Otra clase preferida de penetrantes es alcoholes etoxilados. Ejemplos de alcoholes etoxilados incluyen alcoholes de alquilo, arilo y alquilario. Estos alcoholes etoxilados pueden además modificarse insertando con caperuza de cloro-, bromo-, bencil-, metil-, etil-, propil-, butil- y alquil-. Un nivel preferido de alcoholes etoxilados en la solución es de 1 a 20% en peso.

30 Otra clase de disolventes preferidos para usar como penetrantes es éteres de glicol, que son hidrosolubles. Ejemplos de éteres de glicol incluyen dipropilenglicolmetiléter (disponible bajo la designación de marca DOWANOL DPM de Dow Chemical Co.), dietilenglicolmetiléter (disponible bajo la designación de marca DOWANOL DM de Dow Chemical Co.), y propilenglicolmetiléter (disponible bajo la designación de marca DOWANOL PM de Dow Chemical Co.) Un nivel preferido de éter de glicol en la solución es de 0,5 a 20% en peso.

35 Los tensioactivos también son un penetrante adecuado para uso en la solución pretratamiento. Ejemplos de tensioactivos adecuados incluyen tensioactivos no iónicos, catiónicos y aniónicos. Se prefieren los tensioactivos no iónicos. Los tensioactivos no iónicos mejoran la eliminación de la suciedad y pueden reducir el ángulo de contacto de la solución sobre la superficie que se está tratando. Ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados incluyen alcoholes de alquilo, arilo y alquilario, alquilpoliglicósidos y sus derivados, aminas y sus derivados y amidas y sus derivados. Tensioactivos no iónicos adicionales útiles incluyen los que tienen un polímero de óxido de polialquilo como una porción de la molécula de tensioactivo. Dichos tensioactivos no iónicos incluyen, por ejemplo, polioxietileno y/o polioxipropilenglicol con caperuza de cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros con caperuza de alquilo, éteres de alcoholes grasos; no iónicos libres de óxido de polialquilo tales como poliglicósidos de alquilo; ésteres de sorbitano y se sacarosa y sus etoxilatos; etilendiamina alcohilada; ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y de glicol de ácidos grasos, amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, polioxietilenamidas de ácido graso y similares; y aminas etoxiladas y eteraminas y otros compuestos no iónicos similares. También se pueden usar tensioactivos de silicio.

40 Tensioactivos no iónicos adecuados adicionales que tienen una porción de polímero de óxido de polialquilo incluyen tensioactivos no iónicos de alcohol etoxilado C6-C24 que tiene de 1 a aproximadamente 20 grupos de óxido de etileno; etoxilatos de alquilfenol de C6-C24 que tienen de 1 a aproximadamente 100 grupos de óxido de etileno; alquilpoliglicósidos de C6-C24 que tienen de 1 a aproximadamente 20 grupos glicósido; etoxilatos, propoxilatos o glicerinas de éster de ácido graso de C6-C24; y mono o dialcanolamidas de C4-C24.

50 Si se usa un tensioactivo como penetrante, la cantidad de tensioactivo en la solución de pretratamiento es normalmente de al menos 0,25% y no superior a 10% en peso. Nieves frecuentes de tensioactivos incluyen de 0,4 a 8% en peso y de 1 a 4% en peso.

En general, cuando hay una fuente alcalina, la cantidad de penetrante en la solución de pretratamiento es normalmente de al menos 0,2% y no superior a 2,5% en peso. Nieves frecuentes de penetrante, cuando hay una fuente alcalina, incluyen de 0,4- 2% en peso: se prefieren niveles de 1-2% en peso. La cantidad de penetrante, en relación con cualquier fuente alcalina, generalmente es de 1:1 a 1:5.

- 5 Nieves frecuentes de penetrante incluyen de 0,5 a 10% en peso y de 1 a 5% en peso.

Oxidantes

La reacción de estos compuestos de oxígeno con la suciedad, especialmente cuando se combinan con una fuente alcalina, crea una acción mecánica enérgica sobre y dentro de la suciedad, que refuerza la eliminación de la suciedad más allá de la causada por la acción química.

- 10 Ingredientes adecuados son oxidantes, tales como cloritos, bromo, bromatos, monocloruro de bromo, yodo, monocloruro de yodo, yodatos, permanganatos, nitratos, boratos, perboratos y oxidantes gaseosos tales como ozono, oxígeno, dióxido de cloro, cloro, dióxido de azufre. Los compuestos de peroxígeno, que incluyen peróxidos y varios ácidos percarboxílicos, incluidos percarbonatos, son adecuados. Compuestos de peroxígeno típicos incluyen peróxido de hidrógeno (H_2O_2), ácido peracético, un persulfato o un percarbonato.
- 15 La cantidad de oxidante en la solución de pretratamiento es normalmente de al menos 0,01 % y no superior a 1% en peso. Nieves frecuentes de oxidante son de 0,01 a 2,5% en peso; 0,05% en peso es un nivel frecuente y particularmente adecuado.

Coadyuvantes

- 20 La solución pretratamiento incluye un coadyuvante. Los coadyuvantes incluyen agentes quelantes (quelantes), agentes secuestrantes (secuestrantes), coadyuvante de detergente. El coadyuvante a menudo estabiliza la composición o la solución. Ejemplos de coadyuvantes incluyen ácidos fosfónicos y fosfonatos, fosfatos, aminocarboxilatos y sus derivados, pirofosfatos, polifosfatos, etilendiamina y derivados de etilentriammina, hidroxilácidos y mono, di y tricarboxilatos y sus ácidos correspondientes. Otros coadyuvantes incluyen aluminosilicatos, nitrolacetatos y sus derivados, y mezclas de los mismos. Otros coadyuvantes más incluyen
- 25 aminocarboxilatos, incluidas las sales de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético (HEDTA) y ácido dietilentriaminopentaacético. Los coadyuvantes preferidos son hidrosolubles.

Coadyuvantes particularmente preferidos incluyen EDTA (incluido el EDTA tetrasódico), TKPP (polifosfato tripotásico), PAA (ácido poliacrílico) y sus sales, ácido fosfonobutanocarboxílico y gluconato sódico.

- 30 La cantidad de coadyuvante en la solución de pretratamiento es de 0,5 % en peso a 2,5% en peso. Nieves frecuentes de coadyuvante incluyen de 0,5 a 1,0% en peso y de 1 a 2,5% en peso.

Procedimientos de pretratamiento

- El procedimiento de la presente invención está dirigido a aplicar la solución de pretratamiento a la superficie que se va a limpiar, antes de un procedimiento CIP convencional. El procedimiento CIP resultante requiere menos etapas
- 35 y/o menos tiempo para cada etapa. Por ejemplo, un procedimiento CIP convencional incluye cinco etapas después de un aclarado inicial con agua: un lavado alcalino convencional ($NaOH$) para eliminar la suciedad, un aclarado intermedio, un lavado ácido convencional para eliminar minerales y escamas, un aclarado con agua y una etapa de sanitización convencional. Este procedimiento se puede sustituir por un procedimiento de tres etapas después del aclarado inicial con agua: una etapa de pretratamiento ácido, una etapa de lavado alcalino convencional y un
- 40 aclarado con agua. Como alternativa, el procedimiento de tres etapas puede ser: una etapa de pretratamiento alcalino, un lavado ácido convencional y un aclarado con agua. Usando dicho procedimiento no es necesario un aclarado intermedio, ya que se desea que la reacción entre el ácido y la base sea en etapas distintas.

- Usando cualquiera de los dos procedimientos de pretratamiento descritos justo antes, la cantidad de agua usada en el procedimiento de limpieza global con pretratamiento se reduce en aproximadamente un 30% en comparación con
- 45 el procedimiento convencional de cinco etapas. La cantidad de tiempo para el procedimiento global con pretratamiento se reduce en aproximadamente un 30% en comparación con el procedimiento convencional de cinco etapas. El número específico de etapas, el uso de agua o el tiempo de procesamiento reducido dependerá de la concentración y la química de la solución de pretratamiento.

- En referencia de nuevo a la FIG. 1, la solución de pretratamiento se almacena en el equipo designado como 40. En este procedimiento 10, el tanque 42 contiene una solución de pretratamiento alcalina y el tanque 44 contiene una solución de pretratamiento ácida que incluye peróxido.
- 50

Para limpiar 20, el tanque 20 y sus vías de conexión se drenan de cualquier producto que pueda estar presente. Se

puede incluir un aclarado con agua para eliminar cualquier producto residual. En una forma de realización, la solución de pretratamiento alcalina del tanque 42 se bombea a través de tubos y la vía de alimentación 25 al tanque 20. El equipo de aplicación de CIP de convención, tal como una cabeza aerosol, aplica la solución de pretratamiento sobre la superficie interior del tanque 20. La solución de pretratamiento cae o, de otro modo, fluye, por la superficie del tanque 20, ablandando la suciedad. Se puede aplicar una segunda aplicación de la solución de pretratamiento, aunque esto generalmente no es necesario.

Tras la aplicación y drenaje de la solución de pretratamiento, se realiza un procedimiento CIP convencional, usando el detergente del procedimiento 30 y el tanque 35. El detergente CIP puede ser ácido o alcalino. El detergente del tanque 35 se recircula a través del tanque 20 mediante la vía de alimentación 25, la vía de retorno 27 y otros tubos adecuados.

En otra forma de realización, una solución de pretratamiento que contiene peróxido de hidrógeno desde el tanque 44 se bombea a través de los tubos y la vía de alimentación 25 hacia el interior del tanque 20. Tras la aplicación y drenaje de la solución de pretratamiento con peróxido se realiza un procedimiento CIP convencional usando un detergente alcalino tal como hidróxido sódico, desde el procedimiento 30 y el tanque 35. El hidróxido sódico activa cualquier peróxido residual sobre las paredes del tanque 20.

EJEMPLOS

Todas las soluciones pretratamiento están fuera del intervalo reivindicado y, por tanto, todos los ejemplos son ejemplos de referencia.

EJEMPLO 1

Procedimiento del ensayo

Se prepararon pastillas de leche sólida mezclando 3 gramos de leche seca en polvo y 3 gramos de suciedad. La mezcla resultante se comprimió en un molde durante 30 segundos a 4,54% (10.000 libras) y, después, se añadió más presión para de nuevo aplicar 4,54% (10.000 libras) durante 30 segundos adicionales. Las pastillas se colocaron en redes y se sumergieron en las soluciones de pretratamiento, que se describen más adelante, durante 5 minutos, se extrajeron y después se drenaron durante 5 minutos. La red y las pastillas secas se colocaron en un batidor de 0,5% en peso de NaOH a 48,8%. (El ensayo designado como "Ninguno" no tenía etapa de pretratamiento; el ensayo designado como "Ninguno*" no tenía etapa pretratamiento y se usó una limpieza de NaOH al 3,0% a 48,8°C, en lugar del NaOH al 0,5%). Los batidores se introdujeron en una placa caliente fijada a 49°C con grandes barras de agitación en rotación a 350 rpm. Tras 30 minutos, la red y las pastillas se retiraron de la solución de limpieza y suavemente se sumergieron y extrajeron del agua desionizada cinco veces y después se secaron durante la noche en un horno a 50°C. Los resultados de los ensayos se muestran más adelante.

Pretratamiento 1

Se preparó una solución al 10% en peso de NaOH activo y se usó como pretratamiento. El pretratamiento tenía 100.000 ppm de hidróxido sódico (un limpiador alcalino).

Pretratamiento 2

Se preparó una solución que tenía 1360 ppm de EDTA tetrasódico (un coadyuvante y/o quelante), gluconato sódico (un coadyuvante y/o quelante), 2400 ppm de silicato potásico (un limpiador alcalino), 7000 ppm de poliglicósido de alquilo (un tensioactivo) y 4200 ppm de hidróxido potásico (un limpiador alcalino). Este pretratamiento 2 tenía 0,66% de alcalino, 0,43% de coadyuvante/quelante y 0,7% de tensioactivo, proporcionando 4,79% de ingredientes activos.

Pretratamiento 3

Se preparó una solución de pretratamiento que tenía 41550 ppm de etoxilato de alcohol policarboxilado (un tensioactivo), 9540 ppm de óxido de octilamina (un tensioactivo), 25500 ppm de poliglicósido de alquilo (un tensioactivo) y 4150 ppm de etoxilato de 2-etilhexanol (un penetrante). Este pretratamiento 3 tenía 0,4% de penetrante, 7,6% de tensioactivo, proporcionando 8% de ingredientes activos.

Pretratamiento 4

Se preparó una solución que tenía 1600 ppm de hidróxido potásico (un limpiador alcalino), 9455 ppm de hidróxido sódico (un limpiador alcalino), 18500 ppm de ácido poliacrílico (un coadyuvante y/o quelante) y 4625 ppm de ácido fosfonobutanotricarboxílico (un coadyuvante y/o quelante). Este pretratamiento 4 tenía 1,10% de alcalino, 2,3% de coadyuvante/quelante, proporcionando 2,9% de ingredientes activos.

Solución pre-tratamiento	Peso de la red (g)	Peso de la red + pastilla antes de la limpieza (g)	Peso de la red + pastilla después de la limpieza (g)	Peso de la pastilla antes de la limpieza (g)	Peso de la pastilla después de la limpieza (g)	% pérdida de peso de la pastilla
1	18,23	23,93	22,59	5,70	4,36	23,51%
1	18,20	23,86	22,52	5,66	4,32	23,67%
2	18,23	23,91	22,54	5,68	4,31	24,12%
2	18,02	23,34	22,08	5,32	4,06	23,68%
3	19,24	24,70	22,14	5,46	2,90	46,89%
3	18,06	23,67	21,19	5,61	3,13	44,21%
4	17,95	23,50	20,09	5,55	2,14	61,44%
4	18,22	23,90	21,69	5,68	3,47	38,91%
Ninguno	19,16	24,81	23,22	5,65	4,06	28,14%
Ninguno	13,47	18,76	17,22	5,29	3,75	29,11%
Ninguno*	19,27	25,01	24,14	5,74	4,87	15,16%
Ninguno*	18,15	23,82	23,02	5,67	4,87	14,11%

Los resultados muestran tanto consistencia dentro de los procedimientos de limpieza como diferencias al comparar los procedimientos. Los resultados indican que los niveles menores de NaOH son mejores que niveles mayores y que las soluciones pretratamiento 3 y 4 son superiores a las soluciones de pretratamiento 1 y 2. No obstante, esta diferencia puede deberse al procedimiento de ensayo usado. Los ensayos 1 y 2 se realizaron en una placa caliente, mientras que los ensayos 3 y 4 se realizaron en una segunda placa caliente. Es posible que estas dos placas calientes no fueran iguales en el mantenimiento de la temperatura de 48,8°C.

Se observó una diferencia drástica entre los ensayos duplicados (es decir, 61% y 39% para las soluciones 4); es posible que una de las pastillas tuviera una grieta en ella, proporcionando una débil localización para que la pastilla se rompa. La alta área de superficie expuesta tendría como resultado un incremento de la tasa en caso de disgregación.

Los ensayos se volvieron a realizar sobre la misma placa caliente en un intento de determinar si había alguna inconsistencia entre el control de la temperatura de las placas calientes. Los resultados se proporcionan en la tabla siguiente, bajo la columna designada como “% pérdida de peso de la pastilla con el pretratamiento”.

Como alternativa, y procedimiento comparativo, se añadió 1 gramo de la solución de pretratamiento a 315 gramos de la solución de limpieza al 0,5% de NaOH. Por tanto, el lugar de aplicar la química de pretratamiento como etapa distinta, la química de pretratamiento se añadió a la solución de limpieza. Los resultados se proporcionan en la tabla siguiente, bajo la columna designada como “% pérdida de peso de la pastilla sin pretratamiento”.

Pre-tratamiento	%pérdida de peso con pre-tratamiento	%pérdida de peso sin pre-tratamiento
1	22,16%	36,92%
2	23,90%	37,39%
3	41,96%	34,01%
4	50,17%	31,95%

Los resultados indican que la eliminación de la etapa de pretratamiento distinta y añadiendo los agentes químicos directamente a la solución de limpieza aumentaba el rendimiento de las dos soluciones menos eficaces (1-10% de

NaOH; 2-10% de KX-3108) y disminuía el rendimiento de las dos soluciones más eficaces (3-10% Quadexx 400; 4-10% Quadexx 500). Todos estos resultados fueron mejores que si no hubiera pretratamiento presente (que proporcionó pérdida de la pastilla de aproximadamente 29%).

EJEMPLO 2

5 **Procedimiento del ensayo**

Se prepararon paneles de ensayo de acero inoxidable sucio, con suciedad en un lado, secando una mezcla de sólidos de maíz molido sobre un lado del panel en un horno a 120°C durante 4 horas. Los paneles sucios se limpiaron después tal como se ha descrito más adelante.

10 Para el ensayo (I), con la etapa de pretratamiento, 800 gramos de la solución de pretratamiento 4 se introdujeron en un batidor de 1000 ml. Si se hubiera determinado que aproximadamente 1 gramo de la solución pretratamiento había entrado en contacto y permanecía sobre el panel sucio. Después de una breve inmersión en el pretratamiento, los paneles se colgaron durante 5 minutos en condiciones ambientales. Después, los paneles secos se introdujeron en un batidor de 1000 ml con 750 g de agua a 40°C con la suciedad hacia abajo. Tras 30 minutos, los paneles se sumergieron suavemente en agua desionizada y se retiraron de ella cinco veces, y, después, los paneles se secaron. Los resultados de los ensayos se muestran más adelante.

Para el ensayo (II), los paneles de ensayo no se trataron previamente, pero se limpiaron en 750 g de agua a 40°C con 1 g de pretratamiento 5 añadido al agua.

Para el ensayo (III), los paneles de ensayo no se trataron previamente, pero se limpiaron en 750 g de agua a 40°C.

Pretratamiento 5

20 Se preparó una solución que tenía 400 ppm de EDTA tetrasódico (un coadyuvante y/o quelante), 4500 ppm de polifosfato tripotásico (un coadyuvante y/o quelante), 3852 ppm de hidróxido potásico (un alcalino), 3000 ppm de polietilenfenoléter fosfato (un tensioactivo), 1000 ppm de metasilicato sódico (un limpiador alcalino), 9000 ppm de etilenglicolmonobutíler (un penetrante) y 2400 ppm de sulfonato xileno sódico. Este pretratamiento 5 tenía 0,5% de alcalino, 0,5% de coadyuvante/quelante, 0,5% de tensioactivo y 0,9% de penetrante, proporcionando 2,4% de ingredientes activos.

Procedimiento de ensayo	Media en % del suelo eliminado
I	99,12% (media de las tres ensayos)
II	14,14% (media de las tres ensayos)
III	14,12% (media de las tres ensayos)

Los resultados anteriores muestran que simplemente añadiendo el agente químico pretratamiento a la solución de lavado no mejora la eliminación de la suciedad de los panetes de ensayo. En su lugar, la aplicación separada y por etapas de la solución de pretratamiento y la solución de lavado proporciona una mejor eliminación de la suciedad.

30

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para limpiar suciedades que incluye suciedad apelotonada o adherida de proteínas e hidratos de carbono de equipos industriales usando un procedimiento CIP, comprendiendo el procedimiento:

5 (a) aplicar una solución de pretratamiento a la mancha, en la que la solución comprende al menos 0,25% en peso de ingredientes activos, incluyendo los ingredientes activos de 0,5 a 1,5% en peso o de 2 a 5% en peso en la solución de una fuente alcalina, un penetrante que mejora el grado de ablandamiento de la mancha y, por tanto, facilita la eliminación de la mancha, un oxidante y de 0,5 a 2,5% en peso en la solución de un coadyuvante.

10 (b) recircular una primera solución CIP a través del equipo tras la solución de pretratamiento, comprendiendo la solución CIP un detergente diluido y, después,

(c) aclarar el equipo.

2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las soluciones pretratamiento comprenden de 0,01 a 1 % en peso de oxidante.

3.- El procedimiento de la reivindicación 2, en la que el oxidante es un peróxido.

15 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la solución pretratamiento comprende de 0,4 a 10 % en peso del penetrante.

5.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el penetrante es un glicoléter.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el compuesto de peroxígeno está presente a un nivel de 0,05 a 0,5% en peso.

20

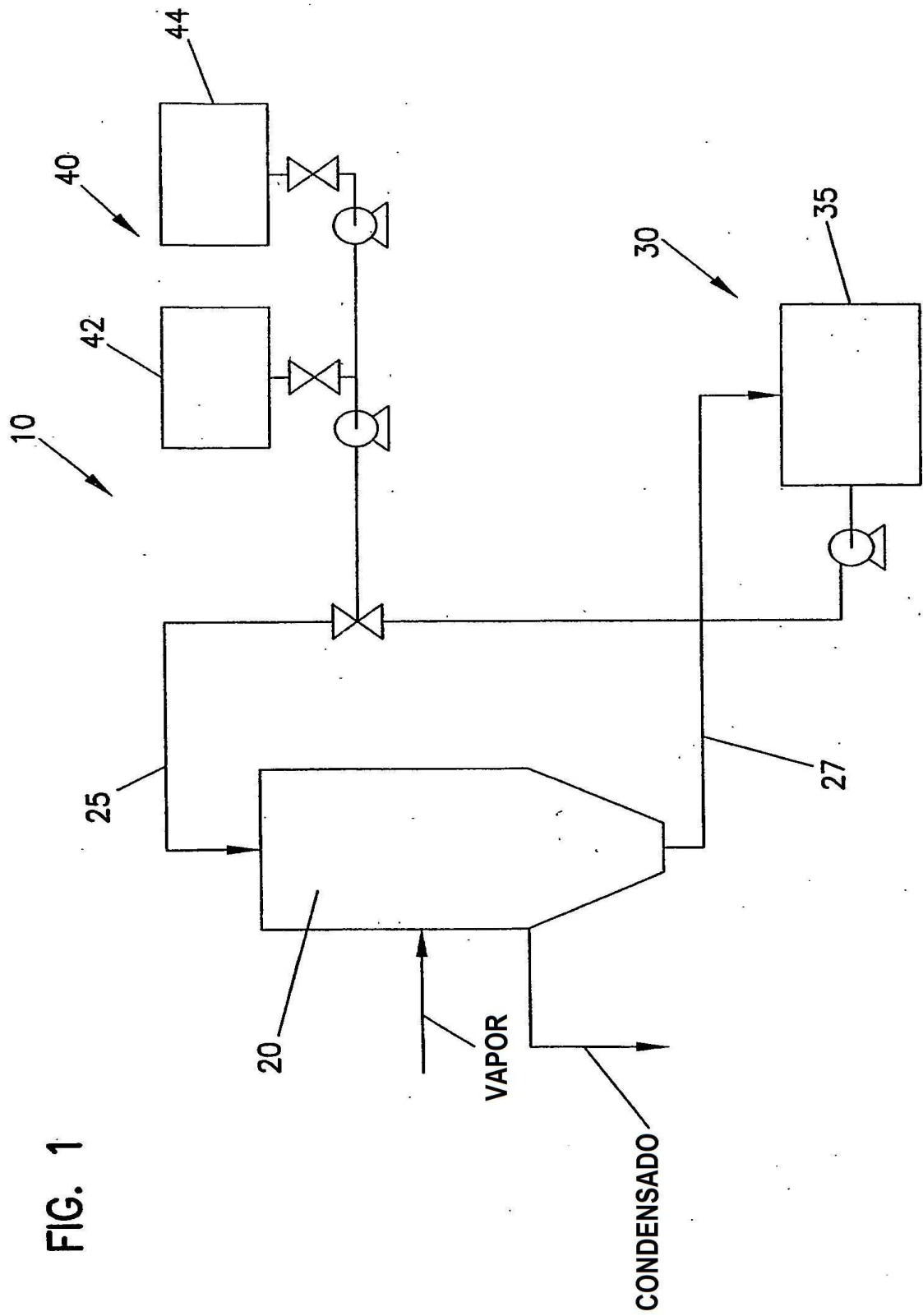


FIG. 1