

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 116**

51 Int. Cl.:

B08B 7/00 (2006.01)

C11D 11/00 (2006.01)

C11D 3/00 (2006.01)

C11D 3/395 (2006.01)

C11D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2009 E 17169297 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3238837**

54 Título: **Método de limpieza mejorado con burbujas**

30 Prioridad:

11.02.2008 US 69494

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.03.2020

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102, US**

72 Inventor/es:

**FERNHOLZ, PETER J. y
ERICKSON, ANTHONY W.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 116 T3

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

Método de limpieza mejorado con burbujas

Campo

5 La presente descripción se refiere a métodos para eliminar suciedad de superficies duras mediante la generación de un gas o gases sobre y en la suciedad a eliminar.

Antecedentes

10 En muchas aplicaciones industriales, tales como la fabricación de alimentos y bebidas, las superficies duras se contaminan comúnmente con suciedad tal como carbohidratos, suciedad proteica y dura, suciedad de aceites alimentarios, suciedad grasa y otra suciedad. Tal suciedad puede surgir de la fabricación de productos alimenticios líquidos y sólidos. Los suciedad de carbohidratos, tales como los celulósicos, monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, almidones, gomas y otros materiales complejos, cuando se secan, pueden formar suciedad dura, difícil de eliminar, particularmente cuando se combina con otros componentes de suciedad, como proteínas, grasas, aceites, minerales, y otros. La eliminación de tal suciedad de carbohidratos puede ser un problema importante. Del mismo modo, otros materiales como proteínas, grasas y aceites también pueden formar suciedad y residuos difíciles de eliminar.

15 El documento US 20050150520 se refiere a métodos en línea y fuera de línea para limpiar y desinfectar simultáneamente un sistema de agua industrial, se describen y reivindican. Los métodos implican la adición al agua del sistema de agua industrial de un Compuesto seleccionado del grupo que consiste en las sales alcalinas de clorito y clorato y mezclas de los mismos; y un ácido, seguido de permitir que el agua en el sistema de agua industrial circule durante varias horas. La reacción de las sales alcalinas de clorito y clorato y ácido produce dióxido de cloro in situ en el agua del sistema de agua industrial. El dióxido de cloro mata los microorganismos y el ácido actúa para eliminar los depósitos sobre las superficies de contacto con el agua del equipo. Un método alternativo implica el uso de un agente quelante y un biocida. Se pueden añadir otros posibles reactivos de limpieza y desinfección según sea necesario que incluyen inhibidores de corrosión, agentes quelantes, biocidas, tensioactivos y agentes reductores.

20 Estos métodos de limpieza y desinfección funcionan en una variedad de sistemas de agua industriales que incluyen sistemas de agua de refrigeración y agua de calderas.

25 El documento US 20040005992 se refiere a alfombras, tapicerías, cortinas y otras fibras textiles que pueden limpiarse aplicando a las fibras, desde un dispositivo de aplicación, una disolución de limpieza acuosa auto carbonatada preparada mezclando una disolución ácida de pre-pulverización parcialmente carbonatada que tiene un pH de 4 con una disolución alcalina de pre-pulverización parcialmente carbonatada que tiene un pH de 10, para proporcionar la disolución de limpieza auto-carbonatada con un pH de 7 y burbujas de dióxido de carbono. Cada pre-pulverización se puede usar de manera efectiva por separado o en combinación. El dispositivo de aplicación puede tener una válvula que permita al operador controlar la proporción de disoluciones de pre-pulverización ácidas y alcalinas que se utilizan para proporcionar la disolución de limpieza auto-carbonatada y así ajustar selectivamente el

30 pH de la disolución resultante. Ambas disoluciones de pre-pulverización pueden estar compuestas por los mismos constituyentes, a saber, un ácido, una sal de carbonato y una sal de bicarbonato o percarbonato, pero las opciones específicas para ácido, sal de carbonato y sal de bicarbonato o percarbonato pueden ser diferentes entre las disoluciones.

35 El documento US 20030114340 se refiere a una composición que comprende tres líquidos que se mantienen por separado antes de formar una mezcla durante la distribución a una superficie a tratar, con lo cual la mezcla genera una espuma calentada suficiente para la eficacia y la estabilidad de la limpieza. Un primer líquido incluye preferiblemente un hipohalito, o un agente generador de hipohalito, un segundo líquido preferiblemente incluye un agente peroxigenado y un tercer líquido incluye un agente reductor, tal como un tiosulfato. El primer líquido se espesa a una reología específica, dando como resultado en la generación de una espuma altamente efectiva. Como

40 los líquidos se separan inicialmente, se pueden mantener en un ambiente libre de reactivos y de otra manera propicios para su actividad y estabilidad hasta el momento de uso. Cuando se permite que los líquidos se mezclen, por ejemplo, vertiendo simultáneamente en un drenaje, el hipohalito y el peróxígeno reaccionan para liberar gas oxígeno, mientras que el hipohalito y el tiosulfato reaccionan para generar calor. A medida que se genera la espuma, el gas que escapa se pone en contacto con tensioactivo en la disolución y crea espuma que se expande para llenar

45 completamente la tubería de drenaje. La espuma expandida está caliente como consecuencia de la reacción exotérmica, y además contiene un exceso de hipohalito, los cuales actúan para limpiar el drenaje.

50 La suciedad de alimentos y bebidas es particularmente tenaz cuando se calientan durante el procesamiento. Los alimentos y bebidas se calientan por una variedad de razones durante el procesamiento. Por ejemplo, en las plantas lácteas, los productos lácteos se calientan en un pasteurizador (por ejemplo, HTST - pasteurizador de alta temperatura a tiempo corto o UHT - pasteurizador de ultra alta temperatura) para pasteurizar el producto lácteo.

55 Además, muchos productos alimenticios y bebidas se concentran o crean como resultado de la evaporación.

Ejemplos específicos de alimentos y bebidas que se concentran usando evaporadores incluyen productos lácteos tales como leche entera y desnatada, leche condensada, suero y derivados de suero, suero de leche, proteínas,

disoluciones de lactosa y ácido láctico; disoluciones proteicas tales como suero de soja, levadura nutritiva y levadura forrajera, y huevo entero; zumos de frutas tales como zumos de naranja y otros cítricos, zumo de manzana y otros zumos de pomáceo, zumo de bayas rojas, leche de coco y zumos de frutas tropicales; zumos de vegetales tales como zumo de tomate, zumo de remolacha, zumo de zanahoria y zumo de pasto; productos de almidón tales como glucosa, dextrosa, fructosa, isomerosa, maltosa, jarabe de almidón y dextrina; azúcares tales como azúcar líquido, azúcar blanco refinado, agua dulce e inulina; extractos tales como extractos de café y té, extracto de lúpulo, extracto de malta, extracto de levadura, pectina y extractos de carne y hueso; hidrolizados tales como hidrolizado de suero, condimentos de sopa, hidrolizado de leche e hidrolizado de proteínas; cerveza tal como cerveza y mosto sin alcohol; y alimentos para bebés, claras de huevo, aceites de frijoles y licores fermentados.

Las técnicas de limpieza de limpieza en el sitio son un régimen de limpieza específico adaptado para eliminar la suciedad de los componentes internos de los tanques, líneas, bombas y otros equipos de proceso utilizados para procesar corrientes de productos típicamente líquidos como bebidas, leche, zumos, etc. Las técnicas de limpieza de limpieza en el sitio implica pasar disoluciones de limpieza a través del sistema sin desmontar ningún componente del sistema. La técnica mínima de limpieza en el sitio consiste en pasar la disolución de limpieza a través del equipo y después reanudar el procesamiento normal. Cualquier producto contaminado por residuos de limpiadores puede desecharse. A menudo, los métodos de limpieza en el sitio implican un primer enjuague, la aplicación de las disoluciones de limpieza y un segundo enjuague con agua potable seguido de la reanudación de las operaciones. El proceso también puede incluir cualquier otra etapa de poner en contacto en la que un enjuague, fluido funcional ácido o básico, disolvente u otro componente de limpieza, tal como agua caliente, agua fría, etc., pueda ponerse en contacto con el equipo en cualquier etapa durante el proceso. A menudo, se omite el enjuague final de agua potable para evitar la contaminación del equipo con bacterias después de la etapa de limpieza y/o desinfección.

Sin embargo, las técnicas convencionales de limpieza en el sitio no siempre son suficientes para eliminar todo tipo de suciedad. Específicamente, se ha encontrado que la suciedad orgánica de baja densidad, por ejemplo, ketchup, salsa barbacoa, no se elimina fácilmente utilizando las técnicas tradicionales de limpieza CIP. La suciedad degradada térmicamente también es particularmente difícil de eliminar utilizando técnicas CIP convencionales.

La suciedad de la cervecería es otro tipo de suciedad que es particularmente difícil de eliminar de una superficie. La elaboración de cerveza requiere la fermentación de azúcares derivados de material a base de almidón, por ejemplo, cebada malteada. La fermentación utiliza levadura para convertir los azúcares en mosto a alcohol y dióxido de carbono. Durante la fermentación, el mosto se convierte en cerveza. Una vez que el mosto hervido se enfría y en un fermentador, la levadura se propaga en el mosto y se deja fermentar, lo que requiere de una semana a meses dependiendo del tipo de levadura y la fuerza de la cerveza. Además de producir alcohol, las partículas finas suspendidas en el mosto se depositan durante la fermentación. Una vez que se completa la fermentación, la levadura también se asienta, dejando transparente la cerveza, pero los tanques de fermentación están sucios.

La fermentación a veces se lleva a cabo en dos etapas, primaria y secundaria. Una vez que se ha producido la mayor parte del alcohol durante la fermentación primaria, la cerveza se transfiere a un nuevo recipiente y se deja un período de fermentación secundaria. La fermentación secundaria se utiliza cuando la cerveza requiere un almacenamiento prolongado antes del envasado o una mayor transparencia.

A menudo, durante el proceso de fermentación en la elaboración de cerveza comercial, los tanques de fermentación desarrollan un anillo de suciedad, es decir, un anillo de incrustación, que es particularmente difícil de eliminar. Los métodos CIP tradicionales para limpiar estos tanques no siempre eliminan esta suciedad. Por lo tanto, los cerveceros a menudo recurren a escalar dentro de los tanques y fregarlos manualmente para eliminar la suciedad.

Por lo tanto, lo que se necesita es un método mejorado para eliminar este tipo de suciedad que no se elimina fácilmente utilizando técnicas de limpieza convencionales. Es en este contexto que se ha realizado la presente invención.

Compendio de la descripción

La presente invención proporciona tal como se define en las reivindicaciones para eliminar la suciedad de las superficies que comprende aplicar una disolución de pretratamiento seguida de una disolución de uso dominante, en donde no hay enjuague entre estas etapas. Una disolución de uso generadora de gas está presente en las disoluciones de uso dominantes. La disolución de uso generadora de gas es capaz de producir gas de dióxido de carbono u otro gas, y proporciona un efecto de alteración de la suciedad. La combinación de las disoluciones de pretratamiento y dominante, junto con el efecto de alteración de la suciedad, proporciona una eliminación mejorada de la suciedad en comparación con las técnicas de limpieza convencionales.

Por consiguiente, la presente invención proporciona según la reivindicación 1 un método para eliminar la suciedad de una superficie, comprendiendo dicho método:

(a) aplicar una disolución de pretratamiento que comprende un ácido a la superficie usando un proceso CIP durante un período de tiempo suficiente para permitir que la disolución de pretratamiento penetre en la suciedad;

(b) aplicar una disolución de uso dominante que comprende una disolución de uso de generación de gas, en donde

la disolución de generación de gas comprende una disolución acuosa que comprende una sal productora de dióxido de carbono, a la superficie, en donde la aplicación de la disolución de uso dominante activa la disolución de pretratamiento para generar gas sobre y en la suciedad, en donde el gas se genera en una cantidad suficiente para proporcionar un efecto de alteración de la suciedad, eliminando sustancialmente la suciedad de la superficie; y

(c) enjuagar la superficie.

El gas se genera en una cantidad suficiente para proporcionar un efecto de alteración de la suciedad que elimina sustancialmente la suciedad de la superficie liberando la suciedad de la superficie y rompiendo la torta de suciedad. La suciedad liberada se puede lavar fácilmente cuando la disolución dominante entra en contacto con la superficie. Además, la suciedad liberada se puede lavar fácilmente durante una etapa de enjuague después de que se haya aplicado la disolución de uso dominante. No hay una etapa de enjuague entre la aplicación de la disolución de pretratamiento y la disolución de uso dominante.

En algunas realizaciones, la suciedad comprende una suciedad degradado térmicamente. En otras realizaciones, la suciedad comprende una suciedad orgánica de alta densidad. En otras realizaciones más, la suciedad se selecciona del grupo que consiste en una suciedad alimenticia a base de tomate, una suciedad alimenticia que contiene altos niveles de azúcares reductores y suciedad de cervecería.

En algunas realizaciones, la superficie a limpiar se selecciona del grupo que consiste en tanques, líneas y equipos de procesamiento. En algunas realizaciones, el equipo de procesamiento limpio se selecciona del grupo que consiste en un pasteurizador, un homogeneizador, un separador, un evaporador, un filtro, un secador, una membrana, un tanque de fermentación y una torre de enfriamiento. En otras realizaciones, el equipo de procesamiento se selecciona del grupo que consiste en equipo de procesamiento utilizado en las industrias de fabricación de lácteos, queso, elaboración de cerveza, bebidas, alimentos, biocombustibles, azúcar y farmacéutica. En todavía otras realizaciones más, la superficie se selecciona del grupo que consiste en bobinas de intercambio de calor y líneas de drenaje de alcantarillado.

En algunas realizaciones, la disolución generadora de gas comprende una disolución acuosa que comprende una sal productora de dióxido de carbono. La sal productora de dióxido de carbono comprende una sal de carbonato, sal de bicarbonato, sal de percarbonato, una sal de sesquicarbonato y mezclas de las mismos en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la sal de carbonato se selecciona del grupo que consiste en carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de litio, carbonato de amonio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de propileno y mezclas de los mismos. En otras realizaciones, la concentración de la sal de carbonato en disolución es de 0,2% en peso a 3,0% en peso.

En algunas realizaciones, la sal de bicarbonato se selecciona del grupo que consiste en bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, bicarbonato de amonio y mezclas de los mismos. En otras realizaciones, la sal de percarbonato se selecciona del grupo que consiste en percarbonato de sodio, percarbonato de litio, percarbonato de potasio y mezclas de los mismos. En todavía otras realizaciones más, la sal de sesquicarbonato se selecciona del grupo que consiste en sesquicarbonato de sodio, sesquicarbonato de potasio, sesquicarbonato de litio y mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, el ácido se selecciona del grupo que consiste en ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido fórmico, ácido glicólico, ácido sulfámico, ácido metanosulfónico y mezclas y derivados de los mismos. En algunas realizaciones, la concentración del ácido es de 1% en peso a 3% en peso. En otras realizaciones, la disolución de uso dominante reduce el pH a menos de 7,5.

En algunas realizaciones, la disolución de pretratamiento se aplica a la superficie durante 1 a 20 minutos. En otras realizaciones, la disolución de pretratamiento se aplica a la superficie durante 10 minutos. En algunas realizaciones, las disoluciones de pretratamiento y dominante se aplican a una temperatura de entre 2 °C y 50 °C.

La presente invención proporciona un método como se define en las reivindicaciones para eliminar la suciedad de una superficie usando un proceso CIP, comprendiendo dicho método aplicar una disolución de pretratamiento a la superficie durante un período de tiempo suficiente para permitir que la disolución de pretratamiento penetre en la suciedad. Después se aplica a la superficie una disolución de uso dominante que comprende una disolución de uso generadora de gas. La aplicación de la disolución de uso dominante activa la disolución de pretratamiento para generar gas sobre y en la suciedad que rompe la suciedad. Después se enjuaga la superficie.

Estas y otras realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica y para otros en vista de la siguiente descripción detallada. Sin embargo, debe entenderse que este compendio y la descripción detallada ilustran solo algunos ejemplos, y no pretenden limitar la invención como se reivindica.

Breve descripción de los dibujos

La patente contiene al menos un dibujo ejecutado en color.

La figura 1 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con una suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente antes de la limpieza.

5 La figura 2 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza.

La figura 3 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza.

La figura 4 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza.

La figura 5 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero sucias con vinote de etanol de maíz antes de la limpieza.

10 La figura 6 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con vinote de etanol de maíz después de 20 minutos de tiempo de limpieza total.

La figura 7 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con vinote de etanol de maíz después de 25 minutos de tiempo de limpieza total.

15 La figura 8 es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con vinote de etanol de maíz después de la limpieza.

La figura 9 es una fotografía que muestra dos bandejas de acero inoxidable sucias con sedimento de cervecería antes de la limpieza.

La figura 10A es una fotografía que muestra dos bandejas de acero inoxidable sucias con sedimento de cervecería después de limpiar a 15,6 °C (60 °F).

20 La figura 10B es una fotografía que muestra dos bandejas de acero inoxidable sucias con sedimento de cervecería después de la limpieza a 21,1 °C (70 °F).

La figura 11A es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con sedimento de cervecería antes de la limpieza.

25 La figura 11B es una fotografía que muestra dos pantallas de acero inoxidable sucias con sedimento de cervecería después de la limpieza.

La figura 12 es una fotografía que muestra cuatro pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza con cuatro disoluciones de limpieza diferentes.

La figura 13 es una fotografía que muestra cuatro pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza con cuatro disoluciones de limpieza diferentes.

30 La figura 14 es una fotografía que muestra cuatro pantallas de acero inoxidable sucias después de la limpieza con los siguientes cuatro tratamientos de limpieza: pretratamiento con bicarbonato de sodio con ácido dominante al 2% con agitación; pretratamiento con bicarbonato de sodio con ácido dominante al 2% sin agitación; burbujas de aire generadas en disolución por un difusor de aire; y un limpiador para dentaduras postizas.

35 La figura 15 es una fotografía que muestra dos bandejas de acero inoxidable sucias con vinote de etanol de maíz después de la limpieza.

La figura 16A es un gráfico que ilustra el efecto del tiempo de pretratamiento sobre el porcentaje de suciedad eliminada.

La figura 16B es una fotografía que muestra cuatro pantallas sucias con vinote de etanol de maíz después de la limpieza.

40 La figura 17A es una fotografía que muestra un tanque de almacenamiento cilíndrico horizontal antes de la limpieza.

La figura 17B es una fotografía que muestra un tanque de almacenamiento cilíndrico horizontal después de la limpieza.

La figura 18A es una fotografía que muestra un tanque de fermentación sucio antes de la limpieza.

La figura 18B es una fotografía que muestra un tanque de fermentación sucio después de la limpieza.

45 La figura 19A es una fotografía que muestra un anillo de incrustación intensa en la parte superior de un tanque de

cervecería.

La figura 19B es una fotografía que muestra el tanque de cervecería que se muestra en la Figura 19A después de la limpieza.

5 La figura 19C es una fotografía que muestra el tanque de cervecería que se muestra en la Figura 19A después de la limpieza.

La figura 20A es una fotografía que muestra un tanque de cervecería sucio antes de la limpieza.

La figura 20B es una fotografía que muestra el tanque de cervecería que se muestra en la Figura 20A después de la limpieza.

La figura 21A es una fotografía que muestra un tanque de cervecería sucio antes de la limpieza.

10 La figura 21B es una fotografía que muestra el tanque de cervecería que se muestra en la Figura 21A después de limpiarlo con Trimeta OP durante 30 minutos.

La figura 22A es una fotografía que muestra un tanque de cervecería sucio antes de la limpieza.

La figura 22B es una fotografía que muestra el tanque de cervecería que se muestra en la Figura 22A después de limpiarlo con Trimeta OP y Stabicip Oxi durante 40 minutos.

15 La figura 23 son dos fotografías que muestran un tanque con un anillo de incrustación antes y después de la limpieza.

Descripción detallada de la invención

20 La presente invención se dirige a métodos para limpiar y eliminar la suciedad de superficies duras usando un proceso CIP, en donde la suciedad no se limpia fácilmente usando técnicas CIP convencionales. El método como se define en las reivindicaciones comprende aplicar una disolución de uso de pretratamiento a la superficie a limpiar, seguido de la aplicación de una disolución de uso dominante. Una disolución de uso que genera gas está presente en la disolución de uso dominante. La disolución de uso generadora de gas proporciona un efecto de alteración de la suciedad y mejora la limpieza y la eliminación de la suciedad. La disolución de uso generadora de gas también puede proporcionar beneficios adicionales, por ejemplo, destrucción del aroma y efectos antimicrobianos.

25 Para que la invención pueda entenderse más fácilmente, primero se definen ciertos términos.

Como se usa en la presente memoria, el término "principios activos" se refiere a los principios no inertes incluidos en la disolución de uso de pretratamiento y/o en la disolución de uso dominante que facilitan y/o mejoran la eliminación de la suciedad de la superficie a limpiar.

30 Tal y como se usa en la presente memoria, "porcentaje en peso", "% en peso", "porcentaje por peso", "% por peso" y variaciones de los mismos 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, tal como se usa en la presente memoria, "porcentaje", "%" y similares se pretende que sean sinónimos de "porcentaje en peso", "% en peso", etc.

35 Debe tenerse en cuenta que, tal como se utiliza en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye que tiene dos o más compuestos. También se debe tener en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

40 Los métodos de la presente invención se aplican a equipos generalmente limpiados usando procedimientos de limpieza en el sitio (es decir, CIP). Ejemplos de tales equipos incluyen evaporadores, intercambiadores de calor (que incluyen intercambiadores de tubo en tubo, inyección directa de vapor e intercambiadores de placa y marco), bobinas de calentamiento (incluyendo vapor, llama o fluido de transferencia de calor calentado), recristalizadores, cristalizadores en recipientes, secadores por pulverizador, secadores de tambor y tanques.

45 Los métodos de la presente invención se pueden usar en general en cualquier aplicación donde la suciedad degradada térmicamente, es decir, apelmazados o quemados en suciedad, como proteínas o carbohidratos, necesite eliminarse. Como se usa en la presente memoria, el término "suciedad degradada térmicamente" se refiere a una suciedad o suciedades que han sido expuestas al calor y como resultado se han cocido en la superficie a limpiar. Los ejemplos de suciedad degradada térmicamente incluyen suciedad alimenticia que se ha calentado durante el procesamiento, por ejemplo, productos lácteos calentados en pasteurizadores. Los métodos de la presente invención son especialmente efectivos para eliminar suciedad degradada térmicamente que contiene altos niveles de azúcares reductores, por ejemplo, fructosa, jarabe de maíz.

Los métodos de la presente invención también pueden usarse para eliminar otra suciedad no degradada

térmicamente que no se elimina fácilmente usando técnicas de limpieza convencionales. Los métodos de la presente invención proporcionan una limpieza mejorada de este tipos de suciedad difícil de eliminar. Los tipos de suciedad más adecuados para la limpieza con los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, almidón, fibra celulósica, proteína, carbohidratos simples y combinaciones de cualquiera de estos tipos de suciedad con complejos minerales. Los ejemplos de suciedad alimenticia específica que se elimina eficazmente utilizando los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, zumos de vegetales y frutas, residuos de fermentación y fermentación, suciedad generada en el procesamiento de la remolacha azucarera y la caña, y suciedad generada en la fabricación de condimentos y salsas, por ejemplo, ketchup, salsa de tomate, salsa barbacoa. Esta suciedad puede desarrollarse en las superficies de los equipos de intercambio de calor y en otras superficies durante el proceso de fabricación y envasado.

Las industrias ilustrativas en las que se pueden aplicar los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a: la industria de alimentos y bebidas, por ejemplo, las industrias lácteas, de queso, azúcar y cervecera; industria de procesamiento de petróleo; agricultura industrial y procesamiento de etanol y la industria de fabricación farmacéutica.

El procesamiento convencional de CIP es generalmente bien conocido. El proceso incluye la aplicación de una disolución diluida (típicamente 0,5-3%) sobre la superficie a limpiar. La disolución fluye a través de la superficie de 0,914 a 1,828 m/s (3 a 6 pies/segundo), eliminando lentamente la suciedad. O bien la nueva disolución se vuelve a aplicar a la superficie o la misma disolución se recircula y se vuelve a aplicar a la superficie.

Un proceso típico de CIP para eliminar una suciedad (que incluye orgánicos, inorgánicos o una mezcla de los dos componentes) incluye al menos tres etapas: un lavado con disolución alcalina, un lavado con disolución ácida y después un enjuague con agua de nueva aportación. La disolución alcalina ablanda la suciedad y elimina la suciedad orgánica soluble alcalina. La disolución ácida posterior elimina la suciedad mineral que queda en la etapa de limpieza alcalina. La fuerza de las disoluciones alcalinas y ácidas, la duración de las etapas de limpieza depende típicamente estabilidad de la suciedad. El enjuague con agua elimina cualquier disolución residual y suciedad, y limpia la superficie antes de que el equipo vuelva a estar en línea.

A diferencia de las técnicas de limpieza CIP tradicionales, los métodos de la presente invención comprenden una etapa de pretratamiento que penetra en la suciedad. Una disolución de uso dominante aplicada a la superficie después de la etapa de pretratamiento activa la química del pretratamiento que ha penetrado en la suciedad. La combinación de químicos de pretratamiento y dominantes con una disolución de uso de generación de gas da como resultado la generación de gas sobre y en la suciedad, proporcionando un efecto de alteración de la suciedad. Se ha encontrado que este efecto de alteración de la suciedad facilita y mejora la limpieza de este tipo de suciedad en comparación con las técnicas de limpieza convencionales.

Disoluciones de uso generadoras de gas

En la presente invención, una disolución de uso generadora de gas está presente en la disolución de uso dominante. Como se usa en la presente memoria, el término "disolución de uso generadora de gas" se refiere a una disolución de uso que es capaz de generar un gas, por ejemplo, dióxido de carbono, sobre y en la suciedad para ser eliminado. La disolución de uso generadora de gas es capaz de producir dióxido de carbono gaseoso sobre y en la suciedad a eliminar.

Se aplica una disolución de uso generadora de gas dióxido de carbono a la superficie a limpiar. La disolución de uso generadora de gas dióxido de carbono puede ser una disolución de uso que comprende una sal de carbonato, sal de bicarbonato, sal de percarbonato, sal de sesquicarbonato y/o mezclas de las mismas. Los ejemplos de sales de carbonato para uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de litio, carbonato de amonio, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, carbonato de propileno y mezclas de los mismos. Ejemplos de sales de bicarbonato para uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, bicarbonato de litio, bicarbonato de amonio, bicarbonato de magnesio, bicarbonato de calcio y mezclas de los mismos. Ejemplos de sales de sesquicarbonato para uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, sesquicarbonato de sodio, sesquicarbonato de potasio, sesquicarbonato de litio y mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, la disolución de uso generadora de gas produce más de un tipo de gas sobre y en la suciedad. Por ejemplo, la disolución de uso generadora de gas puede ser capaz de producir dióxido de carbono sobre y en la suciedad, así como también gas de cloro. Esto se puede lograr de muchas maneras. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la disolución de uso de pretratamiento puede comprender una sal de carbonato así como clorito de sodio. Cuando se activa mediante una disolución de uso dominante que comprende un ácido, tanto el dióxido de carbono como el dióxido de cloro se generarán sobre y en la suciedad.

Además de mejorar la eliminación de la suciedad de la superficie, la disolución de uso generadora de gas seleccionada también puede tener beneficios adicionales. Por ejemplo, si se genera gas cloro o dióxido de cloro in situ sobre y en la suciedad, el gas puede tener propiedades antimicrobianas. Además, cuando se usa para limpiar una superficie en la industria de alimentos y bebidas, el gas generado también puede tener un efecto de destrucción

del aroma, es decir, la generación de gas sobre y en la suciedad, y en la superficie destruye cualquier aroma residual en la superficie.

La cantidad de disolución de uso generadora de gas presente en la disolución de uso dominante depende de muchos factores que incluyen, pero no se limitan a, la cantidad de suciedad, el tipo de suciedad y la superficie a limpiar. En algunas realizaciones, de 0,1% a 5% de una disolución de uso generadora de gas está presente en la disolución de uso dominante. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención. En algunas realizaciones, la disolución de uso generadora de gas comprende una disolución de uso de carbonato o bicarbonato al 1%.

La disolución de uso generadora de gas se activa, es decir, se genera gas, mediante una reacción entre la disolución de uso generadora de gas y un ácido. Cualquier ácido adecuado para uso en la superficie a limpiar que activará la disolución de uso generadora de gas puede usarse con los métodos de la presente invención. Los ácidos ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido fórmico, ácido glicólico, ácido metanosulfónico, ácido sulfámico y mezclas de los mismos. La cantidad y el tipo de ácido presente en la disolución de uso de pretratamiento o dominante depende de muchos factores, que incluyen, pero no se limitan a, la cantidad de suciedad, el tipo de suciedad, la superficie a limpiar y la composición de la disolución de uso generadora de gas que se utilizará. En algunas realizaciones, de 0,05% a 7,0% de ácido está presente en las disoluciones de uso de pretratamiento o dominante. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención. En algunas realizaciones, el 1%, 2% o 3% de ácido está presente en las disoluciones de uso de pretratamiento o dominante. Preferiblemente está presente un 2% de ácido.

Disoluciones de uso de pretratamiento

En los métodos de la presente invención, se aplica una disolución de uso de pretratamiento como se define en las reivindicaciones a la superficie a limpiar. La química de la disolución de pretratamiento se selecciona para facilitar la eliminación de la suciedad en las superficies a limpiar. La disolución de pretratamiento pre-recubre y penetra en la suciedad. La química específica utilizada se puede seleccionar en función de una variedad de factores que incluyen, pero no se limitan a, el tipo de suciedad a eliminar, la superficie a limpiar y la disolución de uso dominante que se aplicará.

En algunas realizaciones, la disolución de pretratamiento comprende de 0,01% a 10,0% de principios activos. En algunas realizaciones, la disolución de pretratamiento comprende 0,5%, 1%, 2% o 3% de principios activos. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención.

Disoluciones de uso dominantes

En la presente invención, una disolución de uso dominante como se define en las reivindicaciones se aplica a la superficie a limpiar después de que se haya aplicado una disolución de uso de pretratamiento a la superficie. En algunas realizaciones, la disolución de uso dominante se añade a la disolución de uso de pretratamiento sin drenar o enjuagar primero la disolución de pretratamiento de la superficie o sistema que se está limpiando. La química de la disolución de uso dominante se selecciona para facilitar la eliminación de la suciedad en las superficies a limpiar. La química específica utilizada puede seleccionarse, por ejemplo, en función de la suciedad a eliminar, la superficie a limpiar, así como la química de la disolución de uso de pretratamiento seleccionada.

En algunas realizaciones, no hay una etapa de enjuague entre la aplicación de la disolución de uso de pretratamiento y la aplicación de la disolución de uso dominante. En algunas realizaciones, se aplica un agente de ajuste de pH entre la aplicación de la disolución de uso de pretratamiento y la disolución de uso dominante.

En la presente invención, la disolución de uso dominante interactúa con la disolución de uso de pretratamiento que permanece sobre y en la suciedad para generar gas. El gas generado sobre y en la suciedad produce un efecto de alteración de la suciedad. Como se usa en la presente memoria, el término "alteración de la suciedad" o "efecto de alteración de la suciedad" se refiere a la liberación y desplazamiento de la suciedad de una superficie después del tratamiento según métodos de la presente invención. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que la disolución de uso de pretratamiento penetra en la suciedad para ser eliminada. Después se aplica una disolución de uso dominante a la suciedad. La disolución de uso dominante comprende una disolución de uso generadora de gas como al menos un principio activo. La disolución de pretratamiento en la suciedad reacciona con la disolución dominante y el gas comienza a evolucionar. Las "burbujas" de gas interrumpen la matriz de la suciedad, rompen la torta de suciedad y la liberan de la superficie. Este efecto de interrupción solo da como resultado la limpieza, o puede proporcionar una limpieza más fácil para las siguientes etapas de lavado y/o enjuague. En algunas realizaciones, la suciedad liberada puede enjuagarse después de la superficie mediante otro lavado o una etapa de enjuague, por ejemplo.

Una disolución de uso dominante que comprende una disolución de uso generadora de gas dióxido de carbono, por ejemplo, una disolución que comprende una sal de carbonato, se aplica a la superficie a limpiar. Cuando se aplica una disolución de uso generadora de gas a la superficie a limpiar como parte de la disolución de uso dominante, la

disolución de uso de pretratamiento seleccionada es tal que cuando la disolución de uso dominante se aplica a la superficie, el gas se genera una y otra vez sobre y en la suciedad. Se aplicará una disolución de uso de pretratamiento que comprende un ácido a la superficie a limpiar antes de la aplicación de la disolución de uso dominante que comprende una disolución generadora de gas.

- 5 En algunas realizaciones, la disolución de uso dominante comprende de 0,01% a 10,0% de principios activos. En algunas realizaciones, la disolución de uso dominante comprende 0,5%, 1%, 2% o 3% de principios activos. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención. Los principios activos en la disolución de uso dominante incluyen, pero no se limitan a, una disolución generadora de gas.

10 Componentes adicionales

En otras realizaciones, pueden estar presentes componentes adicionales en las disoluciones de uso de pretratamiento y/o dominante. Por ejemplo, las disoluciones de uso de pretratamiento y/o dominante pueden incluir: cualquier alcalino/base; penetrante, por ejemplo, tensioactivos, disolventes; y/o mejoradores. En la mayoría de las realizaciones, el agua es el resto de la disolución.

15 Penetrantes

Puede estar presente un penetrante en la disolución de uso de pretratamiento y/o dominante. Preferiblemente, el penetrante es miscible en agua.

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

- 25 Otra clase preferida de penetrantes son los alcoholes etoxilados. Ejemplos de alcoholes etoxilados incluyen alquil, aril y alquilaril alcaloxilatos. Estos alcaloxilatos pueden modificarse adicionalmente mediante la estabilización terminal con grupos cloro, bromo, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y alquilo. Un nivel preferido de alcoholes etoxilados en la disolución es de 0,01 a 0,5% en peso.

Otra clase de penetrantes son los ácidos grasos. Algunos ejemplos no limitativos de ácidos grasos son ácido grasos C_6 a C_{12} lineales o ramificados. Los ácidos grasos preferidos son líquidos a temperatura ambiente.

- 30 Otra clase de disolventes preferidos para uso como penetrantes son los éteres de glicol, que son solubles en agua. Ejemplos de éteres de glicol incluyen dipropilenglicol metil éter (disponible bajo el nombre comercial DOWANOL DPM de Dow Chemical Co.), dietilenglicol metil éter (disponible bajo el nombre comercial DOWANOL DM de Dow Chemical Co.), propilenglicol metil éter (disponible bajo el nombre comercial DOWANOL PM de Dow Chemical Co.) y el etilenglicol monobutil éter (disponible bajo el nombre comercial DOWANOL EB de Dow Chemical Co.).

- 35 Los tensioactivos también son un penetrante adecuado para uso en la disolución de 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 suciedad y pueden reducir el ángulo de contacto de la disolución en la superficie a tratar. Ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados incluyen alquil-, aril- y arilalquil-, alcóxilatos, alquilpoliglicósidos y sus derivados, aminas y sus derivados, y amidas y sus derivados. Los tensioactivos no iónicos adicionales útiles incluyen aquellos que tienen un polímero de óxido de polialquileño como una porción de la molécula de tensioactivo. Dichos tensioactivos no iónicos incluyen, por ejemplo, éteres de polioxietileno y/o polioxipropileno glicol con extremo estabilizado con cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquilos similares de alcoholes grasos; no iónicos que carecen de óxido de polialquileño tales como poliglicósidos de alquilo; ésteres de sorbitán y sacarosa y sus etoxilatos; etilendiamina alcóxilada; ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicólicos de ácidos grasos; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de ácido graso de polioxietileno; y aminas etoxiladas y éter aminas y otros compuestos no iónicos similares. También se pueden usar tensioactivos de silicona.

- 40 Los tensioactivos no iónicos adecuados adicionales que tienen una porción de polímero de óxido de polialquileño incluyen tensioactivos no iónicos de etoxilatos de alcohol C_6 - C_{24} que tienen de 1 a 20 grupos de óxido de etileno; etoxilatos de alquilfenol C_6 - C_{24} que tienen de 1 a 100 grupos de óxido de etileno; alquilpoliglicósidos C_6 - C_{24} que tienen de 1 a 20 grupos glicósidos; etoxilatos, propoxilatos o glicéridos de éster de ácido graso C_6 - C_{24} ; y mono o dialcanolamidas C_4 - C_{24} .

Si se usa un tensioactivo como penetrante, la cantidad de tensioactivo en la disolución de pretratamiento y/o dominante es típicamente de 100 ppm. Los niveles aceptables de tensioactivo incluyen de 0,01% a 0,5%.

Mejoradores

La disolución de pretratamiento y/o disolución de uso dominante también puede incluir un mejorador. Los mejoradores incluyen agentes quelantes (quelantes), agentes secuestrantes (secuestrantes), mejoradores de detergentes y similares. El mejorador a menudo estabiliza la composición o disolución. Ejemplos de mejoradores incluyen ácidos fosfónicos y fosfonatos, fosfatos, aminocarboxilatos y sus derivados, pirofosfatos, polifosfatos, derivados de etilendiameno y etilentriameno, hidroxiaácidos y mono-, di- y tri-carboxilatos y sus ácidos correspondientes. Otros mejoradores incluyen aluminosilicatos, nitroloacetatos y sus derivados, y mezclas de los mismos. Todavía otros mejoradores incluyen aminocarboxilatos, que incluyen sales de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético (HEDTA) y ácido dietilentriaminopentaacético. Los mejoradores preferidos son solubles en agua.

Los mejoradores particularmente preferidos incluyen EDTA (que incluye EDTA de tetra sodio), TKPP (polifosfato de tripotasio), PAA (ácido poliacrílico) y sus sales, ácido fosfonobutano carboxílico y gluconato de sodio.

La cantidad de mejorador en la disolución de pretratamiento, si está presente, es típicamente entre 0,1% en peso y 5% en peso. Los niveles aceptables de mejorador incluyen de 0,25 a 1,0% en peso y de 1% en peso a 2,5% en peso.

Métodos de limpieza

La presente invención proporciona métodos para eliminar la suciedad de una superficie que comprende: aplicar una disolución de uso de pretratamiento a la superficie; y aplicar una disolución de uso dominante a la superficie. No existe una etapa de enjuague entre la aplicación de la disolución de uso de pretratamiento y la disolución de uso dominante. Una disolución de uso que genera gas está presente en la disolución de uso dominante.

En algunas realizaciones, las etapas de pretratamiento y dominante están seguidas solo por una etapa de enjuague. En otras realizaciones, las etapas de pretratamiento y dominante son seguidas por un método CIP convencional adecuado para la superficie a limpiar. En todavía otras realizaciones más, las etapas de pretratamiento y dominante están seguidas por un método CIP tal como los descritos en las solicitudes de patente de EE. UU. US2006046945 (10/928,774) y US 2006042665 (11/257,874) titulada "Methods for Cleaning Industrial Equipment with Pre-treatment".

La combinación de pretratamiento y disolución de uso dominante seleccionada también depende de la tasa de dominante deseada. Como se usa en la presente memoria, el término "tasa de dominante" se refiere a los equivalentes molares de gas desprendido por litro de disolución aplicada a la superficie a limpiar con el tiempo. Es decir, la tasa de dominante para un ciclo de limpieza particular es el número de moles de gas producidos por una cantidad dada de disolución de uso dominante que reacciona con la disolución de uso de pretratamiento por litro de disolución con el tiempo. La combinación de las disoluciones de pretratamiento y uso de dominante se seleccionan de tal manera que la tasa de dominante sea suficiente para causar una cantidad efectiva de alteración y limpieza de la suciedad, sin que se produzcan efectos adversos sustanciales en la superficie o el equipo que se limpia.

La tasa de dominante para el ciclo de limpieza es la cantidad de moles de dióxido de carbono producidos por la reacción del ácido con el exceso de sal de carbonato o bicarbonato, con el tiempo, es decir, la duración del ciclo de limpieza.

Tiempo

En la invención, la disolución de uso de pretratamiento se aplica a la superficie durante una cantidad de tiempo suficiente de modo que la disolución de uso de pretratamiento penetre en la suciedad a eliminar. La penetración de la disolución de uso de pretratamiento en la suciedad permite que se produzca la generación de gas en la suciedad tras la activación del pretratamiento por la disolución dominante. En algunas realizaciones, la disolución de uso de pretratamiento se aplica a la superficie a limpiar durante 1 a 30 minutos. En algunas realizaciones, la disolución de uso de pretratamiento se aplica a la superficie a limpiar durante 5 a 15 minutos. En algunas realizaciones, la disolución de uso de pretratamiento se aplica a la superficie durante 10 minutos. Debe entenderse que cualquier valor entre estos intervalos debe ser abarcado por los métodos de la presente invención.

En la presente invención, la disolución de uso dominante se aplica a la superficie durante una cantidad de tiempo suficiente para limpiar eficazmente la superficie seleccionada y activar la química del pretratamiento, es decir, generar gas. En algunas realizaciones, la disolución de uso dominante se aplica durante 1 a 30 minutos. En algunas realizaciones, la disolución de uso dominante se aplica durante 5, 10 o 15 minutos. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención.

Temperatura

Los métodos de la presente invención proporcionan una eliminación eficaz de la suciedad sin la necesidad de altas temperaturas, es decir, superiores a 60 °C. Esos son los métodos de la presente invención que proporcionan una eliminación eficaz de la suciedad sin la necesidad de precalentar el pretratamiento y/o disoluciones de uso

dominantes. Además, los métodos de la presente invención no requieren que la superficie a limpiar sea precalentada.

Específicamente, se ha encontrado que los métodos de la presente invención son más efectivos a temperaturas más bajas que a temperaturas más altas, al contrario de los métodos convencionales de limpieza CIP. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que la disminución de la eliminación de la suciedad a altas temperaturas se debe a una mayor velocidad de reacción, es decir, la reacción entre las disoluciones de uso de pretratamiento y dominante. Esta reacción aumentada da como resultado una capacidad disminuida para generar gas sobre y en la suciedad.

En algunos aspectos, tanto la aplicación de la disolución de uso de pretratamiento como la disolución de uso dominante se producen a una temperatura de 2 °C a 50 °C. En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención proporcionan una eliminación eficaz de la suciedad a temperatura ambiental o ambiente, es decir, de 18 °C a 23 °C. Debe entenderse que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están abarcados por la presente invención.

La capacidad de limpiar a temperaturas reducidas da como resultado ahorros de energía y costes en comparación con las técnicas de limpieza tradicionales que requieren temperaturas más altas. Además, la presente invención proporciona una eliminación eficaz de la suciedad en superficies que no pueden soportar altas temperaturas.

También se ha encontrado que cuando se realiza a temperaturas más bajas, por ejemplo, 40 °C, los métodos de la presente invención pueden proporcionar una eliminación eficaz de la suciedad con una concentración más baja de disoluciones de uso generadoras de gas que a temperaturas más altas. Por ejemplo, se ha encontrado que a 40 °C, una disolución de uso generadora de gas al 1% da como resultado una eliminación de la suciedad del 70%. A 80 °C, una disolución de uso generadora de gas al 1% resulta en un 30% de eliminación de suciedad. Por lo tanto, los métodos de la presente invención pueden eliminar eficazmente la suciedad tanto a bajas temperaturas como a baja concentración de disoluciones de uso, proporcionando así un ahorro de energía y una reducción en la cantidad de química consumida por limpieza.

Usos

Aunque se describió previamente para su uso como método de limpieza CIP, los métodos de la presente invención se pueden usar para eliminar la suciedad en otras aplicaciones también, lo que está fuera de las presentes reivindicaciones. Por ejemplo, los métodos se pueden usar para limpiar superficies duras, por ejemplo, paredes, pisos, platos, cubiertos, ollas y sartenes, bobinas de intercambio de calor, hornos, freidoras, ahumaderos, líneas de drenaje de alcantarillado y vehículos. Los métodos también se pueden usar para limpiar tejidos, por ejemplo, telas y alfombras. En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención se usan para limpiar la ropa. Por ejemplo, una disolución de uso de pretratamiento se aplica a la ropa durante un período de tiempo suficiente para permitir que la disolución de uso de pretratamiento penetre en la suciedad. Se aplica una disolución de uso dominante a la ropa que genera gas y produce un efecto de alteración de la suciedad. Este proceso podría estar seguido por un ciclo convencional de lavado a máquina para eliminar la suciedad liberada. Alternativamente, este proceso podría seguirse con solo una etapa de enjuague para eliminar la suciedad suelta y la disolución de uso dominante restante. Otras aplicaciones de lavandería incluyen, pero no se limitan a, el uso como detergente para máquinas y pre-quitador de manchas de ropa.

Los métodos de la presente invención también pueden usarse como un método para tratar canales y productos alimenticios. Por ejemplo, una disolución de uso de pretratamiento que comprende una disolución de uso generadora de gas se puede aplicar a la superficie de un canal o producto alimenticio, por ejemplo, vegetales. La disolución de uso de generación de gas puede comprender una sal generadora de dióxido de carbono, por ejemplo, una sal de carbonato o bicarbonato, y una composición generadora de gas dióxido de cloro, por ejemplo, NaClO_2 . Después de un tiempo de pretratamiento suficiente, se aplica a la superficie una disolución de uso dominante que comprende un ácido. Esta combinación daría como resultado la generación de clorito de sodio acidificado (ASC) y dióxido de cloro en la superficie, así como también dióxido de carbono gaseoso. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que la generación de dióxido de carbono además del ASC y el dióxido de cloro daría como resultado una limpieza mejorada debido a la mayor actividad de la superficie, es decir, la alteración de la suciedad, causada por las burbujas de gas en la suciedad. Se cree que dicho método daría como resultado una mayor eficacia de limpieza mientras se consume menos química.

Para una comprensión más completa de la invención, se dan los siguientes ejemplos para ilustrar algunas realizaciones. Estos ejemplos y experimentos deben entenderse solo como ilustrativos y no limitativos.

Ejemplos

El ejemplo 6 de Soley cae dentro del intervalo reivindicado. Los ejemplos 1 a 5 y 7 a 11 son solo ejemplos de referencia.

Los siguientes materiales, métodos y ejemplos están destinados a ser solo ilustrativos y no están destinados a ser limitativos.

Ejemplo 1- Eliminación de suciedad orgánica de alta densidad térmicamente degradada

Se preparó una suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente para uso en los siguientes ejemplos. Para preparar la suciedad, se extendieron veinte gramos de ketchup en un lado de una pantalla de acero inoxidable, y se presionaron para formar una capa gruesa en la parte posterior de la pantalla. Los tamices recubiertos se secaron a 60 °C durante 20 minutos hasta que la suciedad quedó pegajosa al tacto. La Figura 1 es una fotografía de dos pantallas sucias antes de cualquier tratamiento de limpieza.

a) Disolución de uso previa al tratamiento que contiene una disolución generadora de un solo gas

Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados a (71,1 °C (160 °F): 1) 1% de bicarbonato de sodio; y 2) 2% de AC-55-5. AC-55-5 es una composición ácida disponible comercialmente que consiste en 59,5% de agua, 3,5% de ácido fosfórico, y 37,0% de ácido nítrico. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 450 rpm.

Se colocó una pantalla sucia con una suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente como se describió anteriormente en cada vaso de precipitados, y permaneció en los vasos de precipitados durante 10 minutos. Después de 10 minutos, se añadió AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio. Se añadió suficiente AC-55-5 para hacer una disolución al 2%. El AC-55-5 se añadió en 5 adiciones iguales en el transcurso de 5 minutos. Durante esta etapa de disolución dominante, se observó burbujeo vigoroso en la disolución, así como sobre y en la suciedad. El burbujeo vigoroso hizo que pedazos de la suciedad se desprendieran de la pantalla. No se observó un efecto de alteración de la suciedad similar en la disolución AC-55-5. La Figura 2 es una fotografía que muestra las dos pantallas sucias de ketchup después de estos tratamientos de limpieza. Como se puede ver en esta Figura, la pantalla tratada con bicarbonato de sodio seguido de la disolución dominante del ácido mostró una eliminación considerable de la suciedad en comparación con la pantalla tratada solo con el ácido.

b) Disolución de uso de pretratamiento que contiene más de una disolución generadora de gas

Se realizó un ensayo para medir la efectividad de una mezcla de disoluciones de uso generadoras de gas en la disolución de uso de pretratamiento. Se prepararon dos pantallas de suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente como se describió anteriormente.

Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados a (71,1 °C (160 °F): 1) 1% de bicarbonato de sodio y 0,5% de carbonato de propileno; y 2) 2% de AC-55-5. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 450 rpm. Después de 10 minutos, se añadió AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio/carbonato de propileno. Se añadió suficiente AC-55-5 para hacer una disolución al 2%. El AC-55-5 se añadió en 5 adiciones iguales en el transcurso de 5 minutos.

La Figura 3 es una fotografía que muestra las pantallas después de estos tratamientos de limpieza. Como se puede ver en esta Figura, la pantalla tratada con la combinación de disoluciones generadoras de gas, es decir, bicarbonato de sodio/carbonato de propileno, seguido de la disolución dominante del ácido mostró una eliminación considerable de la suciedad en comparación con la pantalla tratada solo con el ácido.

c) Solución de uso previa al tratamiento que contiene una sola composición generadora de gas en comparación con un tratamiento alcalino

Se realizó un ensayo para comparar la efectividad de una disolución de uso de pretratamiento que contiene una única disolución generadora de gas con una disolución dominante ácida, con un tratamiento de limpieza alcalina. Se prepararon dos pantallas con la suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente como se describió anteriormente.

Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados a (71,1 °C (160 °F): 1) 1% de bicarbonato de sodio; y 2) 1,5% de NaOH. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 450 rpm. Después de 10 minutos, se añadió AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio. Se añadió suficiente AC-55-5 para hacer una disolución al 2%. El AC-55-5 se añadió en 5 adiciones iguales en el transcurso de 5 minutos.

La Figura 4 es una fotografía que muestra las pantallas después de estos tratamientos de limpieza. Como se puede ver en esta figura, la pantalla tratada con la disolución de pretratamiento que contiene una disolución generadora de gas, seguida de la disolución dominante de ácido mostró una eliminación casi total de la suciedad. La pantalla tratada con solo un lavado alcalino mostró poca o ninguna eliminación de suciedad.

Ejemplo 2 - Eliminación del vinote de etanol de maíz

a) Eliminación de vinote de etanol de maíz a 26,7 °C (80 °F)

Se prepararon pantallas de vinote de etanol de maíz secado. Las pantallas se prepararon sumergiendo pantallas

limpias en vinote de etanol y secando a 80 °C durante 1 hora. La figura 5 es una fotografía que muestra las pantallas sucias antes de la limpieza. Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados a 26,7 °C (80 °F): 1) 1% de bicarbonato de sodio; y 2) 2% de AC-55-5. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 450 rpm. Se colocó una pantalla vinote de etanol de maíz secado en cada vaso de precipitados. Después de 10 minutos, se añadió AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio. Se añadió suficiente AC-55-5 para hacer una disolución al 2%. El AC-55-5 se añadió en 5 adiciones iguales en el transcurso de 5 minutos. La pantalla permaneció en la disolución durante 10 minutos después de la adición inicial del AC-55-5 a la disolución de bicarbonato. La pantalla en la disolución AC-55-5 permaneció en el vaso de precipitados durante 20 minutos.

La Figura 6 es una fotografía que muestra las dos pantallas después de los tratamientos de limpieza. Como se puede ver en esta figura, se observó una mayor eliminación de la suciedad con el uso de la química de pretratamiento/dominante en comparación con el tamiz tratado con ácido solo. La Figura 7 es una fotografía de dos pantallas sucias después de la limpieza como se describió anteriormente durante 25 minutos de tiempo total de limpieza (10 minutos de pretratamiento, 15 minutos después). Como se puede ver en esta figura, la pantalla tratada con la química de pretratamiento/dominante (la pantalla a la izquierda) tenía una mayor cantidad de suciedad eliminada en comparación con la pantalla tratada con ácido solo.

b) Eliminación de vinote de etanol de maíz a 54,4 °C (130 °F)

Se realizó un ensayo para determinar los efectos de un proceso de limpieza de pretratamiento/dominante en comparación con un tratamiento alcalino a 54,4 °C (130 °F). Se prepararon pantallas manchadas con vinote de etanol de maíz como se describió anteriormente. Se prepararon dos fórmulas en vasos de precipitados separados a 54,4 °C (130 °F): 1) 1% de bicarbonato de sodio; y 2) 1% de NaOH. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 450 rpm. Se colocó una pantalla sucia en cada vaso de precipitados. Después de 10 minutos, se añadió AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio. Se añadió suficiente AC-55-5 para hacer una disolución al 2%. El AC-55-5 se añadió en 5 adiciones iguales en el transcurso de 5 minutos. La pantalla permaneció en la disolución durante 10 minutos después de la adición inicial del AC-55-5 a la disolución de bicarbonato. La pantalla en la disolución de NaOH permaneció en el vaso de precipitados durante 20 minutos.

La figura 8 es una fotografía que muestra las dos pantallas después de la limpieza. Como se puede ver en esta figura, la pantalla tratada con la química de pretratamiento/dominante (la pantalla de la izquierda) mostró una mayor eliminación de suciedad en comparación con la pantalla tratada con NaOH solo.

Ejemplo 3- Eliminación de sedimento de cervecera

c) Eliminación de la suciedad de sedimentos de cervecera de una superficie de acero inoxidable

Se cocinaron treinta mililitros de sedimento de cervecera en una placa caliente en bandejas de acero inoxidable. La Figura 9 es una fotografía que muestra las bandejas de acero inoxidable sucias antes de la limpieza. La bandeja A y la bandeja B se colocaron en vasos de precipitados separados con una barra de agitación agitando a una velocidad de 450 rpm. La bandeja etiquetada como "A" se trató con la siguiente química de limpieza: una disolución de pretratamiento que consiste en bicarbonato de sodio como la disolución generadora de gas se aplicó a la bandeja durante 15 minutos. Después se aplicó una disolución de uso dominante ácida a la bandeja. La disolución de uso dominante consistió en 2% de AC-55-5. La disolución de uso dominante se aplicó durante 15 minutos. La bandeja B se trató con NaOH al 1,5% durante 30 minutos. Ambas bandejas fueron tratadas con disoluciones a 15,6 °C (60 °F). Como se puede ver en la Figura 10A, la bandeja A mostró una limpieza mejorada sobre la Bandeja B.

Se realizó un segundo experimento, aplicando la misma química de limpieza descrita anteriormente a 21,1 °C (70 °F) en lugar de a 15,6 °C (60 °F), con agitación a una velocidad de 350 rpm. Como se puede ver en la Figura 10B, la bandeja A mostró una limpieza mejorada sobre la bandeja B en estas condiciones.

d) Eliminación de la suciedad de sedimentos de cervecera de una pantalla

Se aplicaron uniformemente veinte gramos de sedimento de cervecera a una pantalla de acero inoxidable y se cocieron a 148,9 °C (300 °F) hasta que se endurecieron y se doraron ligeramente. La figura 11A es una fotografía de las pantallas antes de la limpieza. Una de las pantallas se colocó en un vaso de precipitados que contenía bicarbonato de sodio al 1%. La otra pantalla se colocó en un vaso de precipitados que contenía 2% de AC-55-5. Ambas disoluciones estaban a 15,6 °C (60 °F) con una barra de agitación agitando a 350 rpm. Después de 15 minutos de remojo, se añadió lentamente AC-55-5 al vaso de precipitados que contenía bicarbonato de sodio. Se produjo una acción constante de burbujeo en la suciedad y en la disolución. Se observó que la suciedad se liberó de la pantalla en el vaso de precipitados que contenía bicarbonato de sodio y ácido, pero no en el vaso de precipitados con solo el ácido presente. La figura 11B es una fotografía que muestra las pantallas después de la limpieza. Como se puede ver en esta figura, la pantalla tratada con el pretratamiento con bicarbonato de sodio mostró una limpieza mejorada. Las áreas más claras de cada pantalla son las áreas donde se produjo la eliminación de la suciedad.

e) Eliminación de la suciedad de la cervecería - Anillo de incrustación de un vaso de precipitados

El mosto no fermentado se obtuvo de cervecería y se inoculó con levadura de fermentación superior. Se fermentaron 150 ml de mosto en matraces Erlenmeyer de 250 ml durante una semana. Después de este tiempo, un anillo de suciedad, es decir, un anillo de incrustación, estaba presente en la región anteriormente ocupada por la espuma en la parte superior de la cerveza fermentada. La cerveza se decantó junto con la mayor parte de la torta de levadura en el fondo de los matraces. Se añadieron 170 ml de las siguientes disoluciones a los matraces: matraz 1) disolución de pretratamiento de bicarbonato de sodio al 1% durante 5 minutos seguido de una disolución dominante de ácido que consiste en AC-55-5; y matraz 2) 2% de AC-55-5 durante la duración del ensayo. Ambas disoluciones fueron probadas a 4,4 °C (40 °F). Se añadieron barras de agitación a los matraces y las disoluciones se agitaron a 200 rpm durante el ciclo de limpieza.

El matraz tratado con la química de pretratamiento/dominante mostró una limpieza muy mejorada en comparación con el matraz tratado solo con ácido.

Ejemplo 4- disoluciones adicionales de uso de generadoras de gas

Se evaluaron otras disoluciones de uso generadoras de gas capaces de generar dióxido de carbono usando los métodos de la presente invención. Se extendieron 15 gramos de ketchup en un lado de la pantalla y 5 gramos en la parte posterior de la misma pantalla. Las pantallas se secaron a una ligera pegajosidad. Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados: 1) 1,5% NaOH ; 2) 1,0% NaHCO₃; 3) 1,0% Na₂CO₃; y 4) 1,0% KHCO₃. Cada disolución se preparó a 23,9 °C (75 °F). Se colocaron barras de agitación en cada vaso de precipitados y las disoluciones se agitaron a 350 rpm durante 15 minutos.

Después de 15 minutos, se añadieron 20 gramos de AC-55-5 a los vasos de precipitados que contenían las disoluciones 2, 3 y 4 en el transcurso de diez minutos. Se añadió AC-55-5 adicional a la disolución de carbonato de sodio (#3) para llevar el pH a 2, como estaba en las otras disoluciones (disoluciones #2 y #4) después de que se añadió la química de la disolución dominante. Durante el período de la disolución dominante, se produjo burbujeo vigoroso, es decir, generación de gas, en cada uno de los vasos de precipitados. No se observó burbujeo en la disolución que contenía NaOH (#1).

Después de 45 minutos de tiempo de limpieza total, incluyendo los 15 minutos de tiempo de pretratamiento, las pantallas que tenían limpieza asistida por química de pretratamiento/dominante mostraron una mayor eliminación de suciedad en comparación con la pantalla tratada con NaOH (Figura 12). Las secciones más claras de cada pantalla indican dónde se produjo la eliminación de la suciedad. Las pantallas se secaron y pesaron para evaluar la eficacia de eliminación de la suciedad. Los resultados se proporcionan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Tratamiento	NaOH	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃	KHCO ₃
Peso restante de la suciedad seca	0,92 g	0,39 g	0,07g	0,33 g

Como se puede ver en estos resultados, la pantalla pretratada con carbonato de sodio pesó menos después de la limpieza. Esto indica que la eliminación de la suciedad más efectiva ocurrió con esta muestra.

Ejemplo 5- Disoluciones adicionales de uso generadoras de gas

Se evaluaron otras disoluciones de uso generadoras de gas capaces de generar dióxido de carbono usando los métodos de la presente invención. Se extendieron 15 gramos de ketchup en un lado de la pantalla y 5 gramos en la parte posterior de la misma pantalla. Las pantallas se secaron a una ligera pegajosidad. Las siguientes disoluciones se prepararon a 21,1 °C (70 °F) en cuatro vasos de precipitados separados: 1) 1% MgCO₃; 2) 1% CaCO₃; 3) 1% NaHCO₃; y 4) 1,5% NaOH. Los vasos de precipitados que contenían las disoluciones de MgCO₃ y CaCO₃ tenían un aspecto lechoso y una suspensión de sólidos en los mismos.

Se colocó una pantalla sucia en cada vaso de precipitados. Se colocó una barra de agitación en cada vaso de precipitados y las pantallas se dejaron en remojo durante 10 minutos con agitación a 350 rpm. Después de diez minutos, se añadieron veinte gramos de una disolución de uso dominante, es decir, AC-55-5, a cada uno de los vasos de precipitados que contenían las disoluciones 1-3. El AC-55-5 se añadió en el transcurso de diez minutos. Se añadió AC-55-5 adicional a las disoluciones de MgCO₃ y CaCO₃ para llevar el pH a 2 como estaba en las otras disoluciones dominantes, es decir, la disolución #3. Durante el período de la disolución dominante, se produjo burbujeo vigoroso en los vasos de precipitados que contenían las disoluciones 1-3. No se observó burbujeo en el vaso de precipitados de NaOH.

Después de 30 minutos de tiempo total de limpieza, incluyendo los 10 minutos de pretratamiento, las pantallas se retiraron de las disoluciones. La figura 13 es una fotografía que muestra las pantallas después de la limpieza. Como se puede ver en esta figura, la pantalla tratada con NaHCO_3 mostró los mejores resultados de limpieza. Las pantallas tratadas con MgCO_3 y CaCO_3 también mostraron una limpieza superior. La pantalla que no recibió una disolución dominante con ácido (la pantalla tratada solo con NaOH) mostró muy poca eliminación de la suciedad.

Ejemplo 6- Orden de adición de disolución de uso generadora de gas

Para ensayar la efectividad de añadir la disolución de uso generadora de gas en la etapa de disolución de uso dominante en lugar de en la disolución de uso de pretratamiento, se realizó el siguiente experimento.

Para este experimento se residuo de sedimento de cervecera. Se colocaron dos bandejas sólidas de acero inoxidable que se habían ensuciado con suciedad de sedimento de cervecera en vasos de precipitados separados que contienen una disolución de uso de pretratamiento que consiste en 2% de AC-55-5 a 22,2 °C (72 °F). La disolución de pretratamiento se aplicó durante 5 minutos. Las disoluciones se agitaron usando una barra de agitación a una velocidad de 350 rpm. Después del tratamiento previo de 5 minutos, una disolución de uso dominante que contiene 10 gramos de una disolución de uso generadora de gas, es decir, NaHCO_3 se añadió lentamente a uno de los vasos de precipitados. No se añadió disolución de uso dominante al segundo vaso de precipitados. Se observó burbujeo vigoroso en la disolución después de la adición de la disolución de uso dominante, y fue seguido rápidamente por fragmentos de suciedad eliminada que se acumulaban en la parte superior de la disolución de limpieza. Este experimento mostró que una disolución de uso dominante que contiene una disolución generadora de gas aplicada a una superficie sucia después de que se haya aplicado una disolución de uso de pretratamiento da como resultado una eliminación efectiva de la suciedad.

El mismo experimento se realizó usando una disolución de uso generadora de gas que consiste en carbonato de potasio (K_2CO_3). Se colocó una bandeja de acero inoxidable sucia con sedimento de cervecera en un vaso de precipitados que contiene una disolución de uso de pretratamiento que consiste en 2% de AC-55-5 a 22,2 °C (72 °F). La disolución de pretratamiento se aplicó durante 5 minutos. La disolución se agitó usando una barra de agitación a una velocidad de 350 rpm. Se añadió una disolución de uso dominante que comprende doce gramos de K_2CO_3 disuelto en 18 ml de agua desionizada en el transcurso de 2 minutos. Se observó burbujeo vigoroso, lo que resultó nuevamente en la eliminación de la suciedad. El pH después de que se completó la reacción fue de 7. Se añadió AC-55-5 adicional (20 g). Esto dio como resultado otro ciclo corto de generación de burbujas y el pH final fue 1.

Ejemplo 7- Determinación de la velocidad de la disolución dominante

Se prepararon cuatro pantallas sucias con una suciedad orgánica de alta densidad degradada térmicamente como se describe anteriormente en el Ejemplo 1. Cada pantalla se colocó en un vaso de precipitados que contiene una de las siguientes disoluciones: 1) 1% NaHCO_3 con 2% de AC-55-5 añadido en cinco dosis; 2) 1% NaHCO_3 con 2% de AC-55-5 añadido en una dosis única; 3) 1,5% NaOH ; y 4) 2% de AC-55-5.

El experimento se realizó a 21,1 °C (70 °F) y a 71,1 °C (160 °F). A 21,1 °C (70 °F), la velocidad de reacción de la adición de dosis única fue bastante leve y similar al ensayo de adición gradual de la disolución dominante. A 71,1 °C (160 °F), la reacción fue violenta después de la adición de la disolución de uso dominante, es decir, AC-55-5, en una dosis única. El 40% de la disolución se eyectó del vaso de precipitados. Las diferencias en la limpieza general no fueron concluyentes entre las disoluciones 1 y 2, pero cada una de ellas superó con creces los resultados de limpieza observados con las disoluciones 3 y 4. Específicamente, las pantallas tratadas con las disoluciones 1 y 2 mostraron un 50% de eliminación de suciedad, y las pantallas tratadas con las disoluciones 3 y 4 mostraron un 5% de eliminación de suciedad.

Ejemplo 8 - Comparación con productos convencionales que generan gas

Una variedad de productos de limpieza comercialmente disponibles que utilizan una reacción entre un carbonato o una sal de bicarbonato y un ácido para producir gas CO_2 . Los productos convencionales usan un tratamiento de una sola etapa en la que la reacción ocurre en disolución, no sobre y en la suciedad como lo hace con los métodos de la presente invención. Los siguientes experimentos se realizaron para comparar los métodos de limpieza de la presente invención con estos productos de limpieza convencionales.

Las pantallas sucias, preparadas como se describe anteriormente en el ejemplo 1, se colocaron en vasos de precipitados que contenían las siguientes disoluciones: 1) agua y un difusor de aire; 2) un tratamiento limpiador de dentaduras postizas de mesa utilizado según las instrucciones empaquetadas; 3) 1% bicarbonato de sodio con una barra de agitación y agitación a 37,8 °C (100 °F); y 4) 1% bicarbonato de sodio sin agitar. Después de diez minutos de remojo, se añadió una disolución dominante que consiste en 2% de AC-55-5 a las disoluciones 3 y 4.

La Figura 14 es una fotografía que muestra las pantallas después de estos tratamientos de limpieza. Las muestras también se pesaron después de la limpieza. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.

Tratamiento	Muestra 1 - Difusor de aire	Muestra 2 - Limpiador de dentaduras postizas	Muestra 3 - Pretratamiento de bicarbonato de sodio al 1% con disolución dominante de ácido al 2%, con agitación	Muestra 4 - Pretratamiento con bicarbonato de sodio con disolución dominante de ácido al 2%, sin agitación
% de eliminación de suciedad	13,0%	5,0%	31,4%	32,0%

Como se puede ver en la Figura 14, las pantallas tratadas con los métodos de la presente invención (muestras 3 y 4) mostraron una mayor eliminación de suciedad en comparación con las que fueron impactadas por las burbujas de aire distribuidas por un difusor (muestra 1). La muestra tratada con burbujas de aire de un difusor de aire también pesaba más que las muestras 3 y 4, lo que indica que quedaba más suciedad en esa pantalla en comparación con las muestras 3 y 4. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que la eliminación mejorada de la suciedad observada con los métodos de la presente invención se debe a la formación de burbujas de CO₂ dentro de la suciedad en lugar de burbujas formadas en el exterior de la suciedad. La falta de limpieza observada en la muestra con impacto superficial por las burbujas de aire (muestra 1) muestra que las burbujas superficiales no son la fuente principal de la eliminación mejorada de la suciedad.

Como también se puede ver en la Figura 14, la pantalla tratada con el limpiador para dentaduras postizas (muestra 2) no mostró una limpieza mejorada en comparación con las muestras tratadas usando los métodos de la presente invención (muestras 3 y 4). Aunque se formó espuma en la superficie de la suciedad de la muestra tratada con el limpiador para dentaduras postizas, esta espuma no provocó la eliminación de la suciedad.

Los métodos de la presente invención también se compararon con los limpiadores de baño convencionales de acción burbujeante. Se prepararon dos bandejas de acero inoxidable sucias con vinote de etanol de maíz como se describió anteriormente. Se colocó una bandeja en una disolución que contenía un carbonato de sodio con limpiador de taza de inodoro con espuma de bisulfato de sodio, que se usó como se indica en envase. La otra bandeja se trató con una disolución de uso de pretratamiento con bicarbonato de sodio al 1% a 25 °C. Después de 10 minutos, esta bandeja se trató con una disolución de uso dominante de AC-55-5 al 2% durante 20 minutos.

La figura 15 es una fotografía que muestra las bandejas después de estos tratamientos de limpieza. La bandeja de la izquierda se trató con el limpiador de taza inodoro con acción burbujeante, y la bandeja de la derecha se trató con una disolución de uso de pretratamiento generadora de gas y una disolución de uso dominante de ácido. Después de la limpieza, quedaron 14,56 g de suciedad en la bandeja tratada con el limpiador de taza de inodoro, y quedaron 3,65 g de suciedad en la bandeja tratada con el pretratamiento y la disolución de uso dominante de ácido.

Aunque se observó burbujeo en disolución en la muestra tratada con el limpiador de taza de inodoro, este burbujeo no resultó en una mejor eliminación de la suciedad en comparación con la bandeja tratada con la química de pretratamiento/dominante. Nuevamente, sin querer limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que esta diferencia en la eliminación de suciedad se debe a las burbujas que se forman en la suciedad con los métodos de la presente invención, en comparación con solo en disolución usando productos químicos de limpieza convencionales.

Ejemplo 9- Tiempo de pretratamiento

El siguiente estudio se realizó para determinar el tiempo de pretratamiento que proporciona el máximo beneficio de limpieza. Se ensuciaron por igual cuatro pantallas con vinote de maíz como se describe anteriormente en el ejemplo 2. Cada pantalla se colocó individualmente en un vaso de precipitados que contenía una disolución de bicarbonato de sodio al 1% a 21,1 °C (70 °F). La disolución de uso dominante de ácido se aplicó como sigue: muestra 1 - la disolución de uso dominante de ácido se añadió a los 0 minutos; muestra 2 - se añadió la disolución dominante de ácido después de 5 minutos de pretratamiento; muestra 3 - se añadió la disolución dominante de ácido después de 10 minutos de pretratamiento; y muestra 4 - se añadió la disolución dominante de ácido después de 15 minutos de pretratamiento. El tiempo total de limpieza para cada muestra fue de 30 minutos.

La figura 16A es un gráfico que representa el efecto del tiempo de pretratamiento sobre la cantidad de suciedad eliminada (% de eliminación de suciedad). La figura 16B es una fotografía que muestra las pantallas limpiadas como se describió anteriormente con tiempos de pretratamiento variables. Como se puede ver en estas figuras, el máximo rendimiento de limpieza se logró con diez minutos de tiempo de pretratamiento.

Ejemplo 10 - Eliminación de suciedad en tanques de fermentación de cervecería

Los siguientes estudios se realizaron para determinar la efectividad de los métodos de la presente invención en la eliminación de suciedad de cervecería.

a) Eliminación de suciedad de un tanque de cerveza

Se limpió un tanque de cerveza brillante horizontal utilizando el siguiente método: primero, se aplicó una disolución de uso de pretratamiento de bicarbonato de potasio al 1% a la superficie. Después de 15 minutos, se aplicó una disolución de uso dominante ácida que comprende Trimeta OP a la superficie durante 15 minutos adicionales. Trimeta OP es un detergente basado en ácido metanosulfónico con capacidades humectantes y antiespumantes. Durante la aplicación de la disolución de uso dominante, se observaron burbujas en el vidrio de reloj del circuito.

La figura 17A es una fotografía del tanque antes de la limpieza. La figura 17B es una fotografía del tanque después de ser limpiado usando el método descrito anteriormente. Como se puede ver en esta figura, después de la limpieza, se eliminó sustancialmente la cantidad de suciedad que quedaba en la superficie del tanque.

b) Eliminación de suciedad de un tanque de fermentación

Se seleccionó un tanque de fermentación con una suciedad extremadamente intensa producida por una cerveza Triple Bock con 40 días de fermentación y envejecimiento. La suciedad reposó durante 5 días después de que la cerveza fue drenada antes de ser limpiada. Se usó el siguiente método: primero, se aplicó una disolución de uso de pretratamiento con bicarbonato de potasio al 1% a la superficie durante 10 minutos. Después de 10 minutos, se aplicó una disolución de uso dominante que comprende Trimeta OP al tanque. La temperatura de la disolución de uso dominante fue de 10 °C (50 °F).

La figura 18A es una fotografía del tanque de fermentación sucio antes de la limpieza. La figura 18B es una fotografía que muestra el tanque después de ser limpiado como se describió anteriormente. Como se puede ver en esta figura, aunque se eliminó la mayoría de la suciedad, no hubo una eliminación completa de la suciedad. La suciedad restante era espesa y gomosa. Se observó que se introdujeron varias variables en el ciclo de limpieza debido a los métodos de limpieza estándar utilizados para limpiar los tanques de fermentación. Específicamente durante la limpieza, la disolución se dirigió a tres circuitos diferentes a intervalos de 10-15 minutos (bola de pulverización, brazo de estantería y línea de ventilación). Esto no dio como resultado el método estándar pretratamiento/dominante descrito anteriormente.

Otro ensayo con carbonato de sodio como pretratamiento produjo una mejor eliminación de la suciedad. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que el aumento del pH y las mejores propiedades humectantes de la disolución de carbonato de sodio aumentaron la eliminación de la suciedad.

c) Eliminación de un anillo de incrustación de un tanque de cervcería

Se seleccionó un tanque con un intenso anillo de incrustación presente en la parte superior del tanque. La cerveza había sido drenada una semana antes de la limpieza. Se usó el siguiente método: se aplicó a la superficie una disolución de uso de pretratamiento que consistía en una disolución de carbonato de sodio al 1%. La disolución de pretratamiento se realizó con agua fría de ciudad a 7,2 °C (45 °F). Después de 15 minutos de pretratamiento, se aplicó a la superficie una disolución de uso dominante que consistía en Trimeta OP al 2% durante 10 minutos. Se añadió un agente de ajuste del pH, ácido sulfúrico al 20%, para reducir el pH final a 3,6 después de 15 minutos de aplicación de disolución de uso dominante. El tanque se enjuagó manualmente con agua para drenar.

La figura 19A es una fotografía que muestra el tanque antes de la limpieza. Las figuras 19B y 19C son fotografías que muestran el tanque después de la limpieza. Como se puede ver en estas figuras, se eliminó la mayor parte de la suciedad excepto por una línea delgada en un lado del tanque que originalmente estaba en el fondo del anillo de incrustación.

d) Eliminación de suciedad de un tanque de cervcería

Otro ensayo se realizó en un tanque de cervcería. La figura 20A es una fotografía que muestra el tanque antes de la limpieza. Se aplicó una disolución de pretratamiento que consistía en carbonato de sodio al 1% al tanque durante 15 minutos a 7,2° C (45 °F). Hubo algo de generación de espuma durante la etapa de pretratamiento. Después de 15 minutos, se aplicó a la superficie una disolución de uso dominante que consistía en Trimeta OP al 2% y 3,78541 1 (un galón) de ácido sulfúrico al 20% durante diez minutos. Esta disolución tenía un pH de 7. El tanque se enjuagó con agua fría de ciudad a 7,2 °C (45 °F). La figura 20B es una fotografía que muestra el tanque después de la limpieza. Como se puede ver en esta figura, este método resultó en una eliminación sustancial de la suciedad.

Para comparar los métodos de la presente invención con las técnicas convencionales de limpieza de tanques que usan Trimeta OP solo, se limpiaron dos tanques sin una etapa de pretratamiento. El primer tanque (que se muestra en la Figura 21A antes de la limpieza) se limpió con Trimeta OP al 2% solo, y el segundo tanque (que se muestra en la Figura 22A antes de la limpieza) se limpió con Trimeta OP al 2% con 0,5% Oxi Stabicip añadido.

La figura 21B es una fotografía del primer tanque que se limpió solo con Trimeta OP después de limpiarlo durante 30 minutos. La figura 22B es una fotografía del segundo tanque limpiado con Trimeta OP y Stabicip Oxi durante 40 minutos. Como se puede ver en estas figuras, ninguno de los tanques se limpió por completo después de estos tratamientos. Cuando se compara con los resultados de las limpiezas de tanques usando una química de

pretratamiento/dominante, está claro que el uso de los métodos de la presente invención da como resultado una limpieza mejorada.

e) Seis semanas de eliminación de la suciedad de fermentación

Se seleccionó un tanque con un anillo de incrustación que fue producto de un ciclo de fermentación de seis semanas. El tanque se había congelado durante un período desconocido durante el final del ciclo de fermentación y después se enjuagó con agua caliente para descongelar la capa de hielo. Se aplicó una disolución de pretratamiento con carbonato de sodio al 1% a la superficie. Se aplicó una disolución de uso dominante que consistía en Trimeta OP (2%) y ácido sulfúrico al 20% a la superficie (a un pH final de 4,5). Durante la disolución dominante, se observaron grandes trozos de suciedad en la disolución de lavado. La figura 23 es una fotografía que muestra el tanque antes de la limpieza y después de la limpieza. Como se puede ver en esta figura, aún quedaba algo de suciedad en la superficie después de la limpieza. Después se aplicó un MIP BC 1,75% a la superficie. 30 minutos de limpieza adicional aún no pudieron eliminar toda la suciedad.

Aunque quedaba algo de suciedad después de aplicar la química de pretratamiento/dominante, la suciedad restante se eliminó con un ligero cepillado en menos de 5 minutos. El método estándar de limpieza de estos tanques requiere que un individuo raspe y rasque manualmente la suciedad restante después de CIP. Esto generalmente toma 15-20 minutos. Por lo tanto, la química de dominante de pretratamiento de la presente invención mejoró sustancialmente el tiempo de eliminación de suciedad en comparación con las técnicas de limpieza convencionales en un 75%.

Ejemplo 11- Comparación del tiempo total para limpiar

Los métodos de la presente invención aumentan la eficacia global de limpieza, es decir, un aumento en la cantidad de suciedad eliminada, en una variedad de suciedad. Otra medida para la eficacia de la limpieza es el tiempo total para limpiar una superficie. Se realizó un experimento para comparar el tiempo de limpieza total usando una realización de los métodos de la presente invención con un tratamiento de limpieza solo ácido, un tratamiento de limpieza solo alcalino y un tratamiento de limpieza usando Trimeta PSF, un tratamiento de limpieza basado en ácido disponible comercialmente.

Las pantallas de acero inoxidable se ensuciaron con 20 gramos de ketchup y se secaron durante 45 minutos en un horno a 80 °C. Las siguientes disoluciones se prepararon en vasos de precipitados separados a 26,7 °C (80 °F): 1% bicarbonato de sodio; 1,3% ácido fosfórico; 1,5% NaOH; y 2% Trimeta PSF. Se colocó una pantalla sucia en cada vaso de precipitados con agitación de 350 rpm. Después de 15 minutos, se añadió una disolución dominante de ácido sulfúrico al 2% al vaso de precipitados que contenía la disolución de bicarbonato de sodio. La disolución dominante de ácido sulfúrico se añadió al vaso de precipitados en el transcurso de 15 minutos. El tiempo para la limpieza final (100% de eliminación de suciedad) se observó para que la primera pantalla se limpiara completamente. La tabla 3 muestra el resultado de este ensayo de comparación.

Tabla 3.

Tratamiento de limpieza	Tiempo de limpieza (min)	Porcentaje (%) limpio
Bicarbonato de sodio al 1% con una disolución dominante de ácido sulfúrico al 2%	52	100
1,3% ácido fosfórico		46,5
1,5% NaOH		14,1%
2% Trimeta PSF		21,6%

Como se puede ver en la tabla 3, usando una realización de la presente invención, se logró una eliminación del 100% de la suciedad a los 52 minutos. Las disoluciones de limpieza convencionales no lograron ni siquiera la mitad de la eliminación de suciedad en el mismo período de tiempo. Por lo tanto, los métodos de la presente invención logran más del 50% de eliminación de suciedad en comparación con las técnicas de limpieza convencionales en un período de tiempo dado.

Otras realizaciones

Debe entenderse que aunque la invención se ha descrito junto con la descripción detallada de la misma, la descripción anterior pretende ilustrar, y no limitar el alcance de la invención, que se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Otros aspectos, ventajas y modificaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para eliminar la suciedad de una superficie usando un proceso CIP, comprendiendo dicho método:
 - 5 (a) aplicar una disolución de pretratamiento que comprende un ácido a la superficie durante una cantidad de tiempo suficiente para permitir que la disolución de pretratamiento penetre en la suciedad;
 - (b) aplicar una disolución de uso dominante que comprende una disolución de uso generadora de gas, en donde la disolución generadora de gas comprende una disolución acuosa que comprende una sal productora de dióxido de carbono, a la superficie, en donde la aplicación de la disolución de uso dominante activa la disolución de pretratamiento para generar gas sobre y en la suciedad, en donde el gas se genera en una cantidad suficiente para proporcionar un efecto de alteración de la suciedad, eliminando sustancialmente la suciedad de la superficie; y
 - 10 (c) enjuagar la superficie.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la suciedad comprende una suciedad degradada térmicamente.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la suciedad comprende una suciedad orgánica de alta densidad.
- 15 4. El método de la reivindicación 3, en donde la suciedad se selecciona del grupo que consiste en una suciedad alimenticia a base de tomate, una suciedad alimenticia que contiene altos niveles de azúcares reductores y suciedad de cervecería.
5. El método de la reivindicación 1, en donde la superficie se selecciona del grupo que consiste en tanques, líneas y equipos de procesamiento.
- 20 6. El método de la reivindicación 5, en donde el equipo de procesamiento limpiado se selecciona del grupo que consiste en un pasteurizador, un homogeneizador, un separador, un evaporador, un filtro, un secador, una membrana, un tanque de fermentación y una torre de enfriamiento.
7. El método de la reivindicación 6, en donde el equipo de procesamiento se selecciona del grupo que consiste en equipo de procesamiento utilizado en las industrias de fabricación de lácteos, queso, elaboración de cerveza, bebidas, alimentos, biocombustibles, azúcar y farmacéutica.
- 25 8. El método de la reivindicación 1, en donde la disolución generadora de gas comprende una sal productora de dióxido de carbono, que comprende una sal de carbonato, sal de bicarbonato, sal de percarbonato, una sal de sesquicarbonato y mezclas de los mismos; preferiblemente la sal de carbonato se selecciona del grupo que consiste en carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de litio, carbonato de amonio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de propileno y mezclas de los mismos; preferiblemente la sal de bicarbonato se selecciona del grupo que consiste en bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, bicarbonato de amonio y mezclas de los mismos; preferiblemente la sal de percarbonato se selecciona del grupo que consiste en percarbonato de sodio, percarbonato de litio, percarbonato de potasio y mezclas de los mismos; preferiblemente la sal de sesquicarbonato se selecciona del grupo que consiste en sesquicarbonato de sodio, sesquicarbonato de potasio, sesquicarbonato de litio y mezclas de los mismos.
- 30 9. El método de la reivindicación 8, en donde la concentración de la sal de carbonato en disolución es de 0,2% en peso a 3,0% en peso.
10. El método de la reivindicación 1, en donde la disolución de pretratamiento se aplica a la superficie durante 1 a 20 minutos o 10 minutos.
- 40 11. El método de la reivindicación 1, en donde las disoluciones de pretratamiento y dominante se aplican a una temperatura de entre 2 °C y 50 °C.

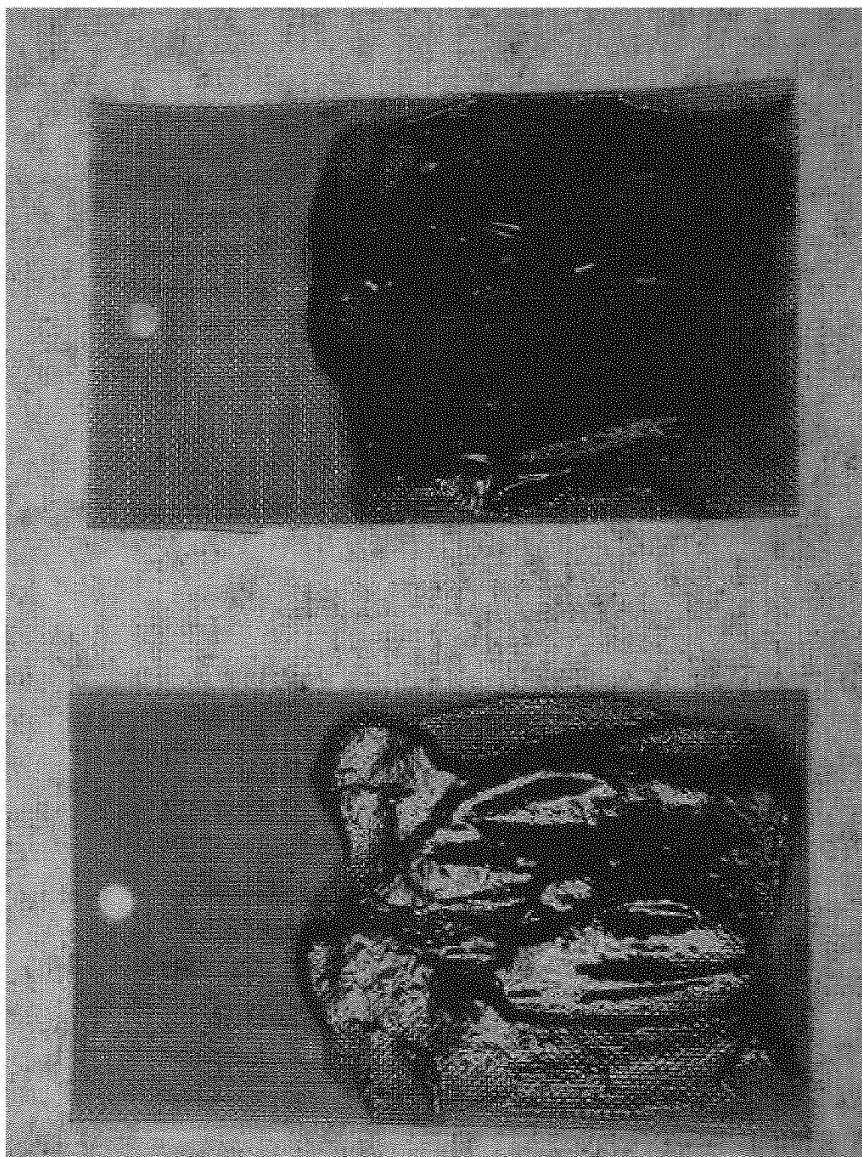
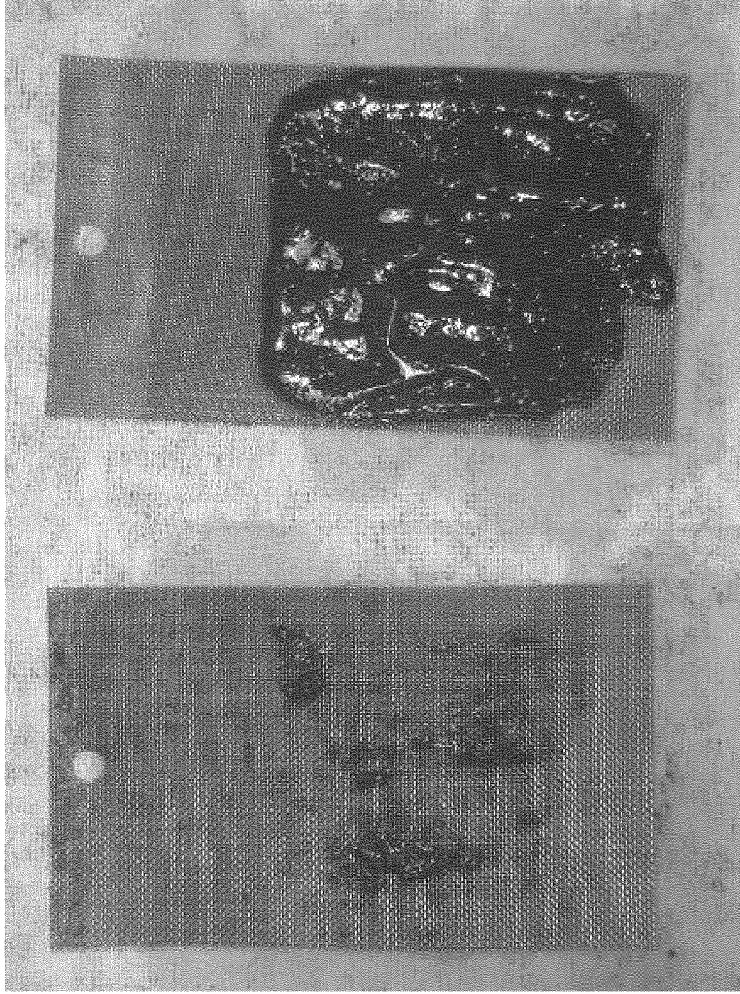


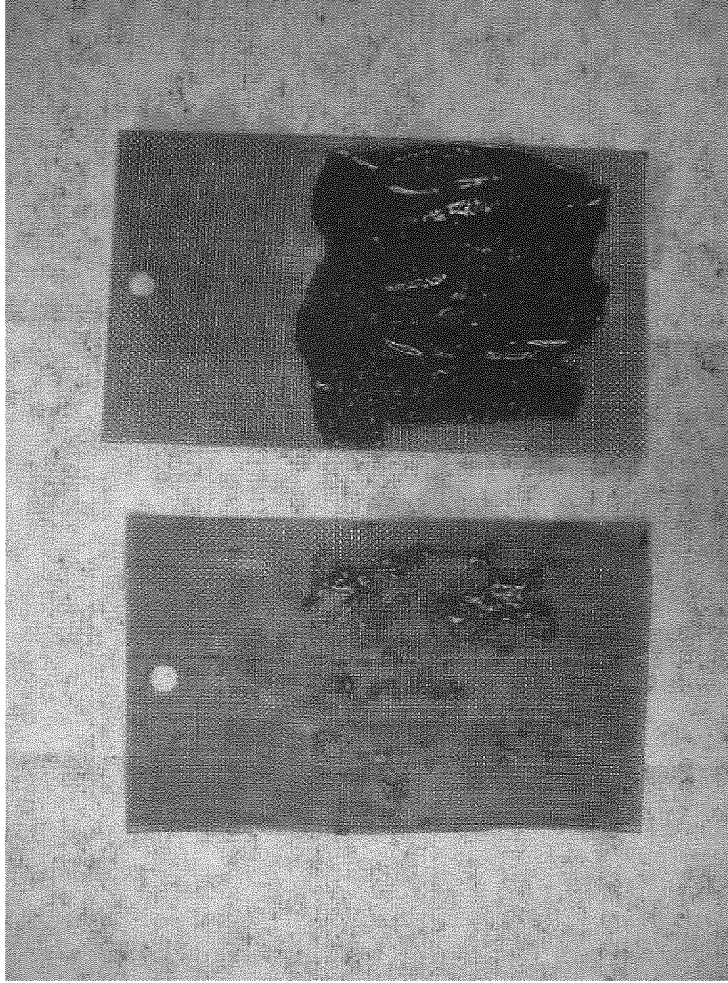
Figura 1



Izquierda: 1% de
bicarbonato de sodio
con 2% de AC-55-5
Dominante

Derecha: 2% de AC-55-5

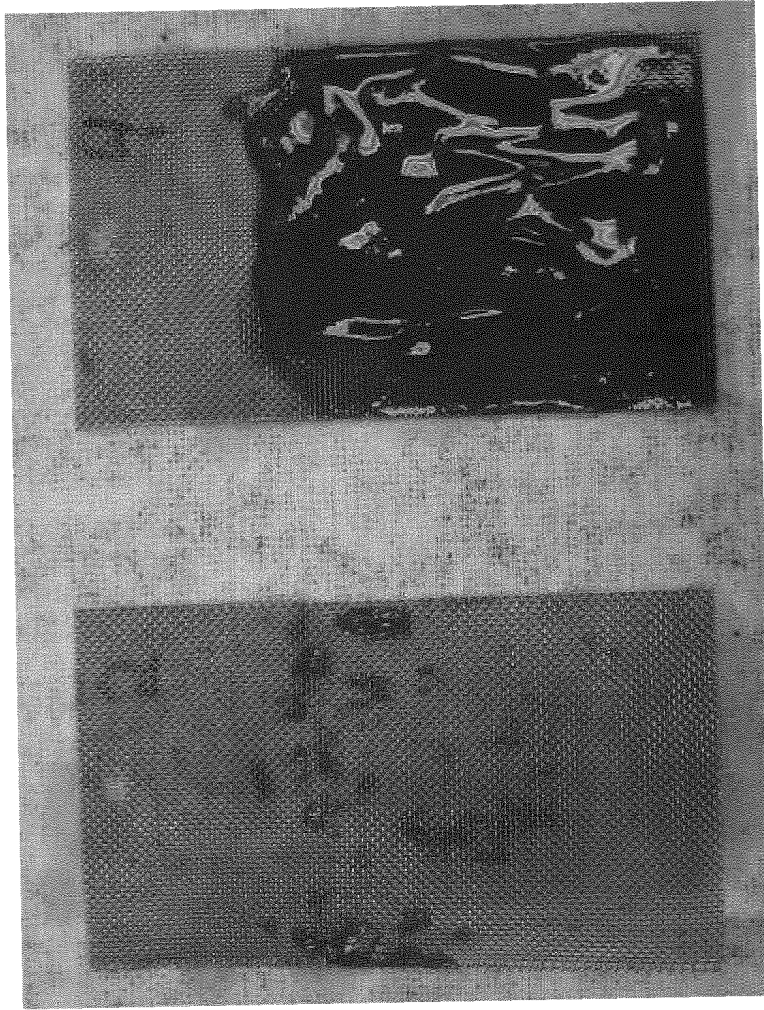
Figura 2



Izquierda: 1% de
bicarbonato de sodio,
0,5% de carbonato
de propileno con 2%
de AC-55-5
Dominante

Derecha: 2% de AC-55-5

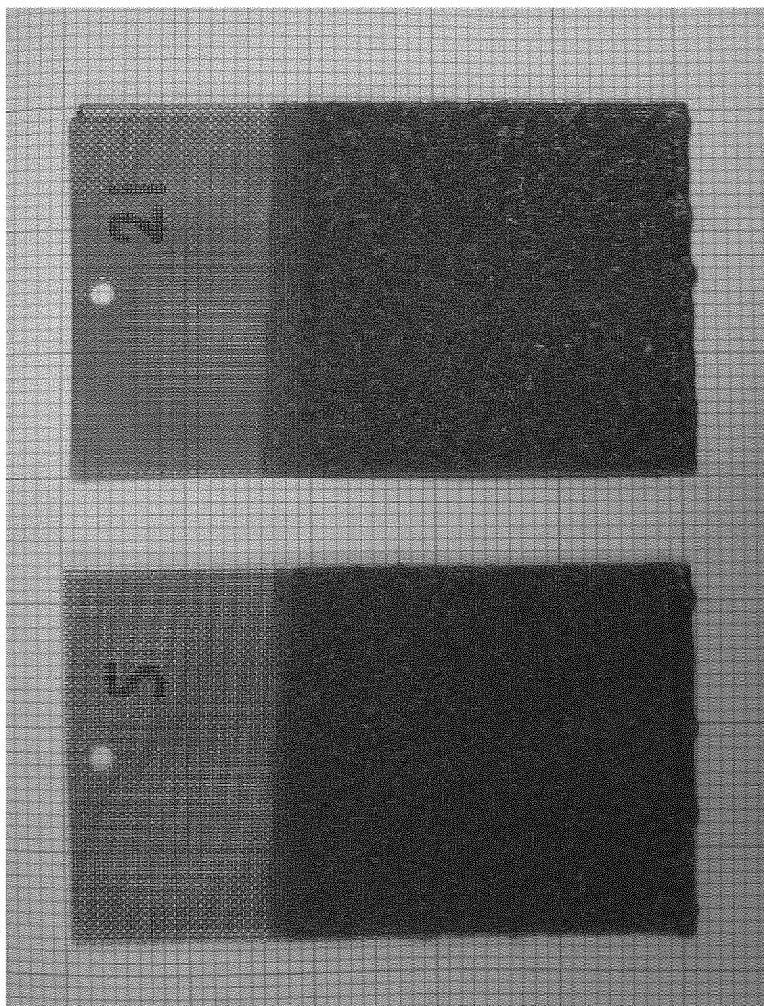
Figura 3



Izquierda: 1% de
bicarbonato de
sodio con 2% de
AC-55-5
Dominante

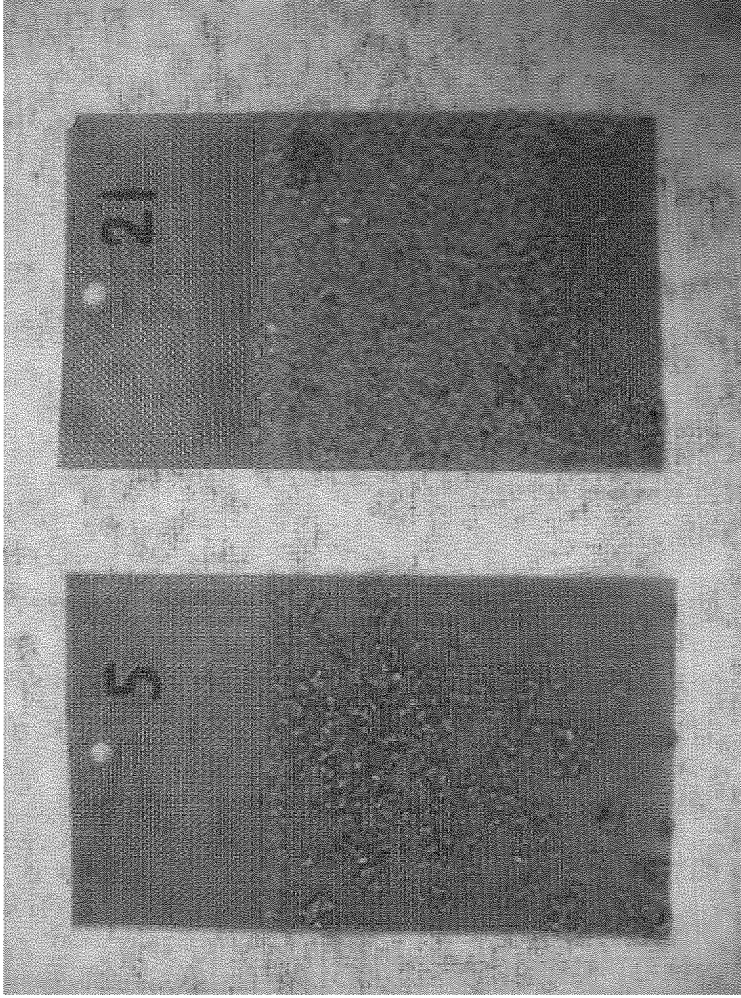
Derecha: 1,5% NaOH

Figura 4



Pantallas sucias con vinote antes del tratamiento.

Figura 5

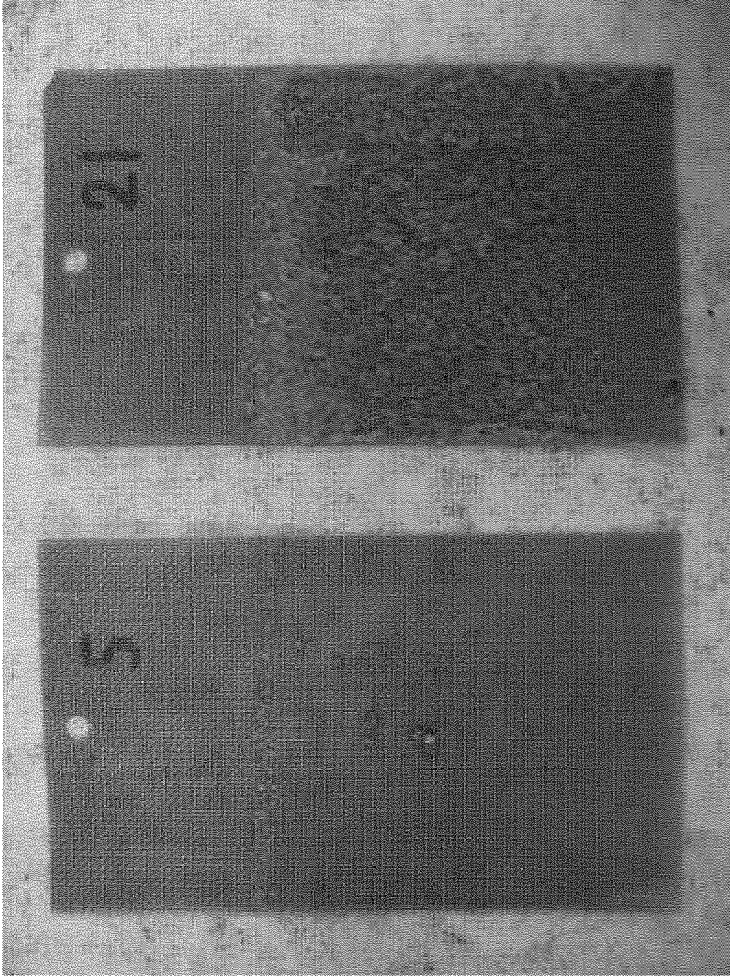


20 minutos de tiempo total de limpieza

Izquierda: 1% de
bicarbonato de
sodio con 2% de
AC-55-5
Dominante

Derecha: 2% de AC-55-5

Figura 6

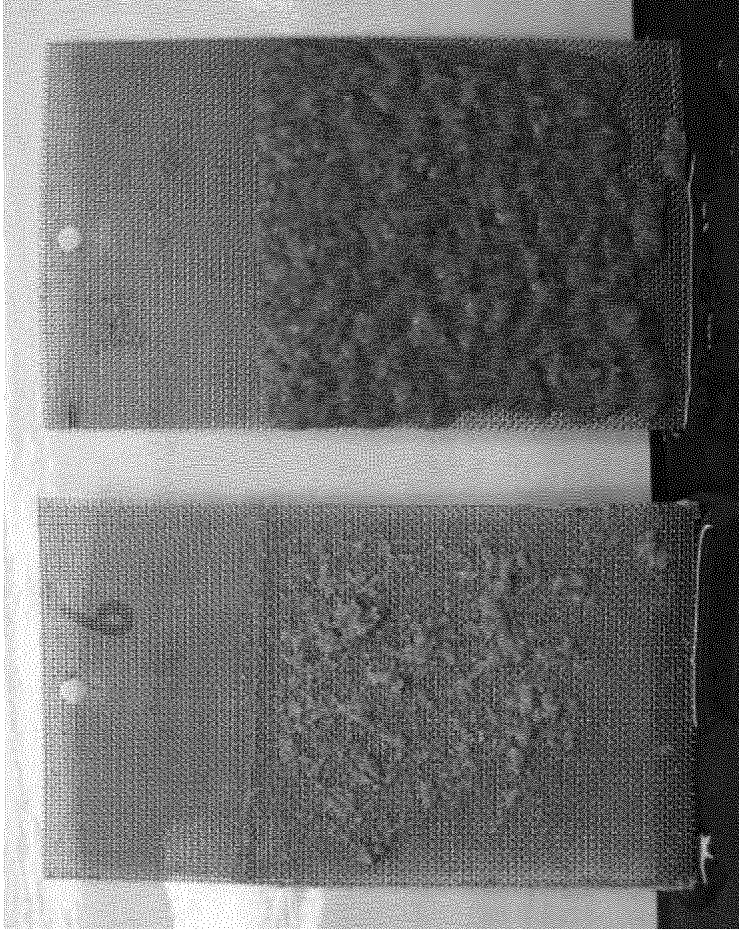


25 minutos de tiempo total de limpieza

Derecha: 2% de AC-55-5

Izquierda: 1% de
bicarbonato de
sodio con 2% de
AC-55-5
Dominante

Figura 7



Izquierda: 1% de
bicarbonato de
sodio con 2% de
AC-55-5
Dominante

Derecha: 1% NaOH

Figura 8

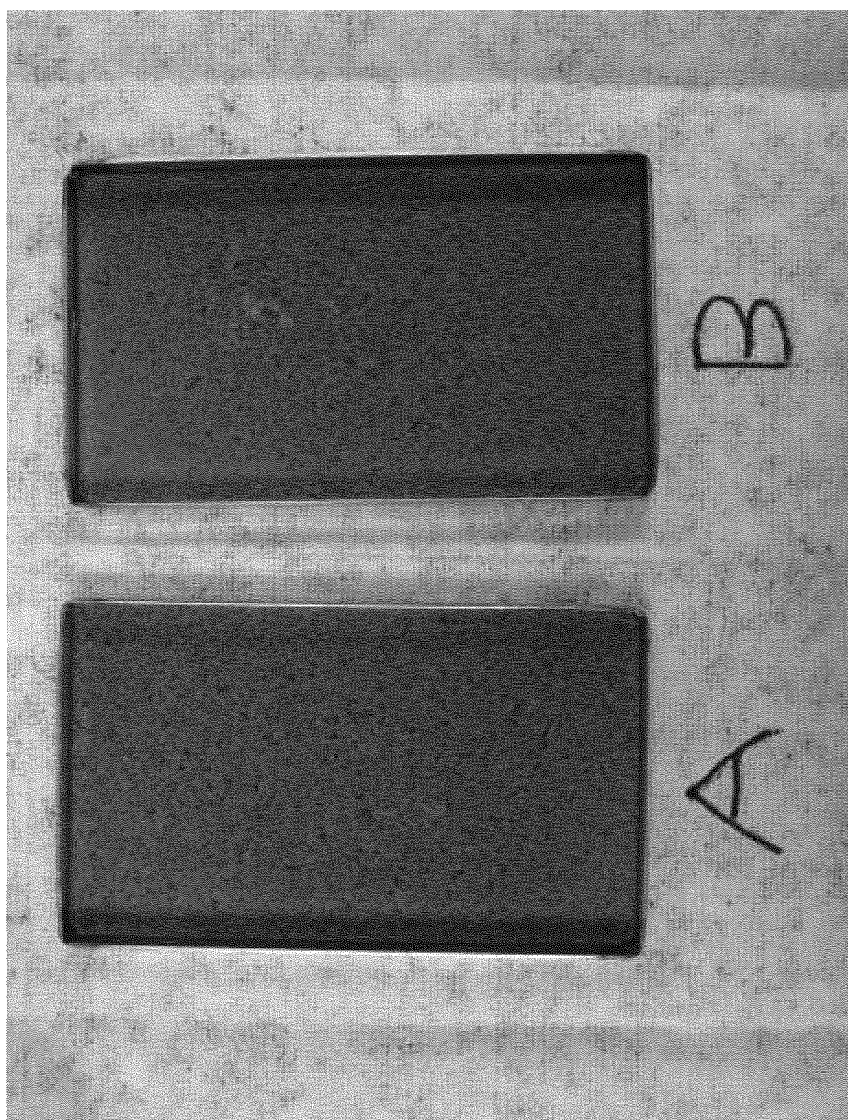
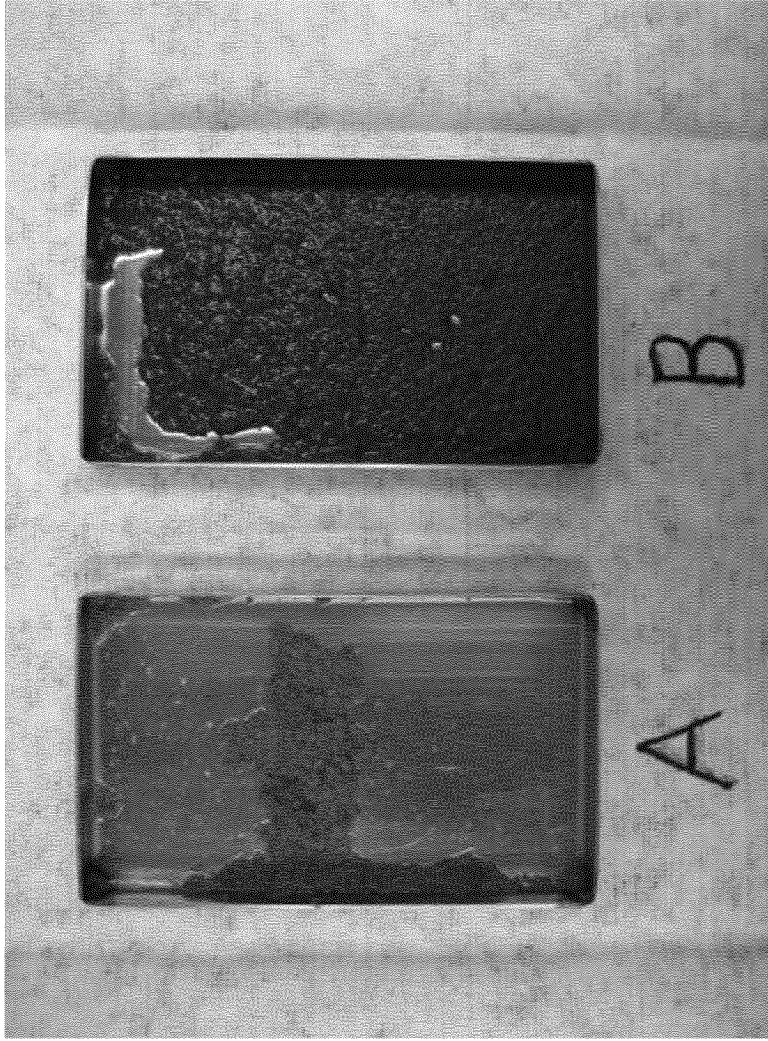


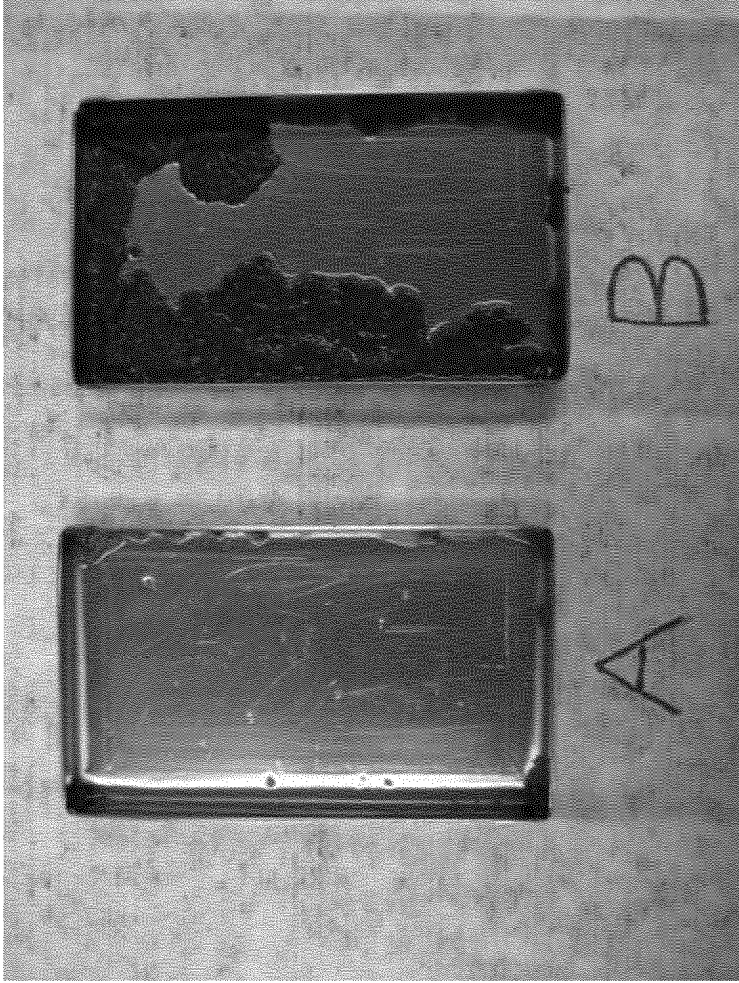
Figura 9



Izquierda: 1% NaHCO_3 ,
2% de AC-55-5
dominante

Derecha: 1,5% NaOH

Figura 10A



Izquierda: 1% NaHCO_3 , 2%
de AC-55-5 dominante

Derecha: 1,5% NaOH

Figura 10B

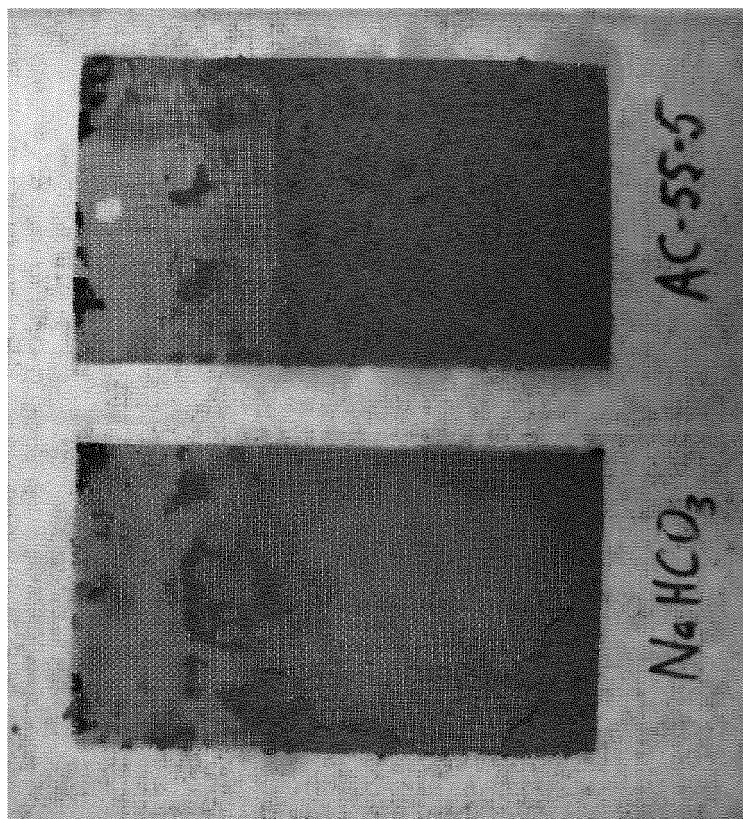


Figura 11B

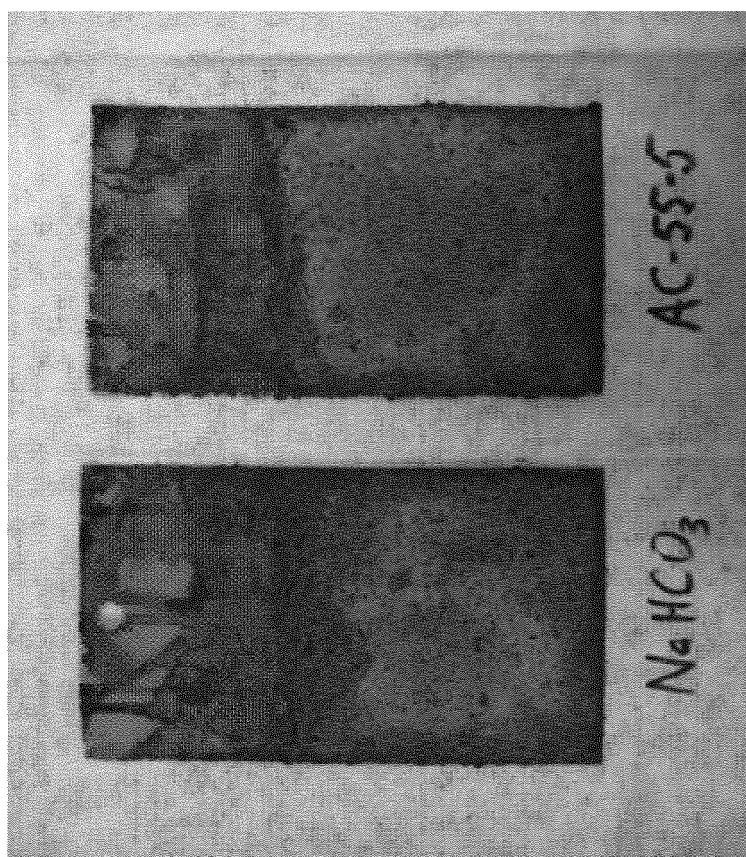


Figura 11A

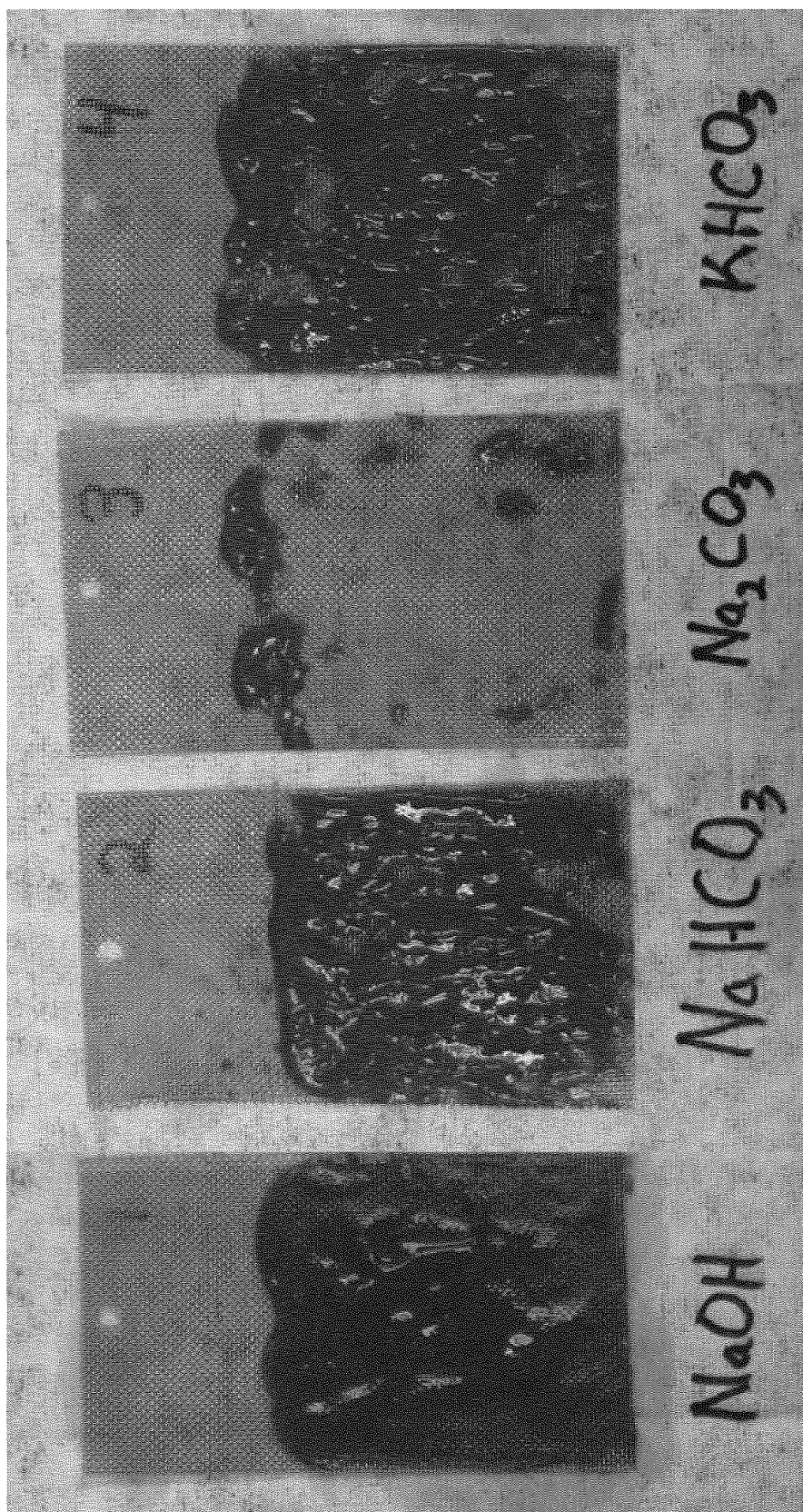


Figura 12

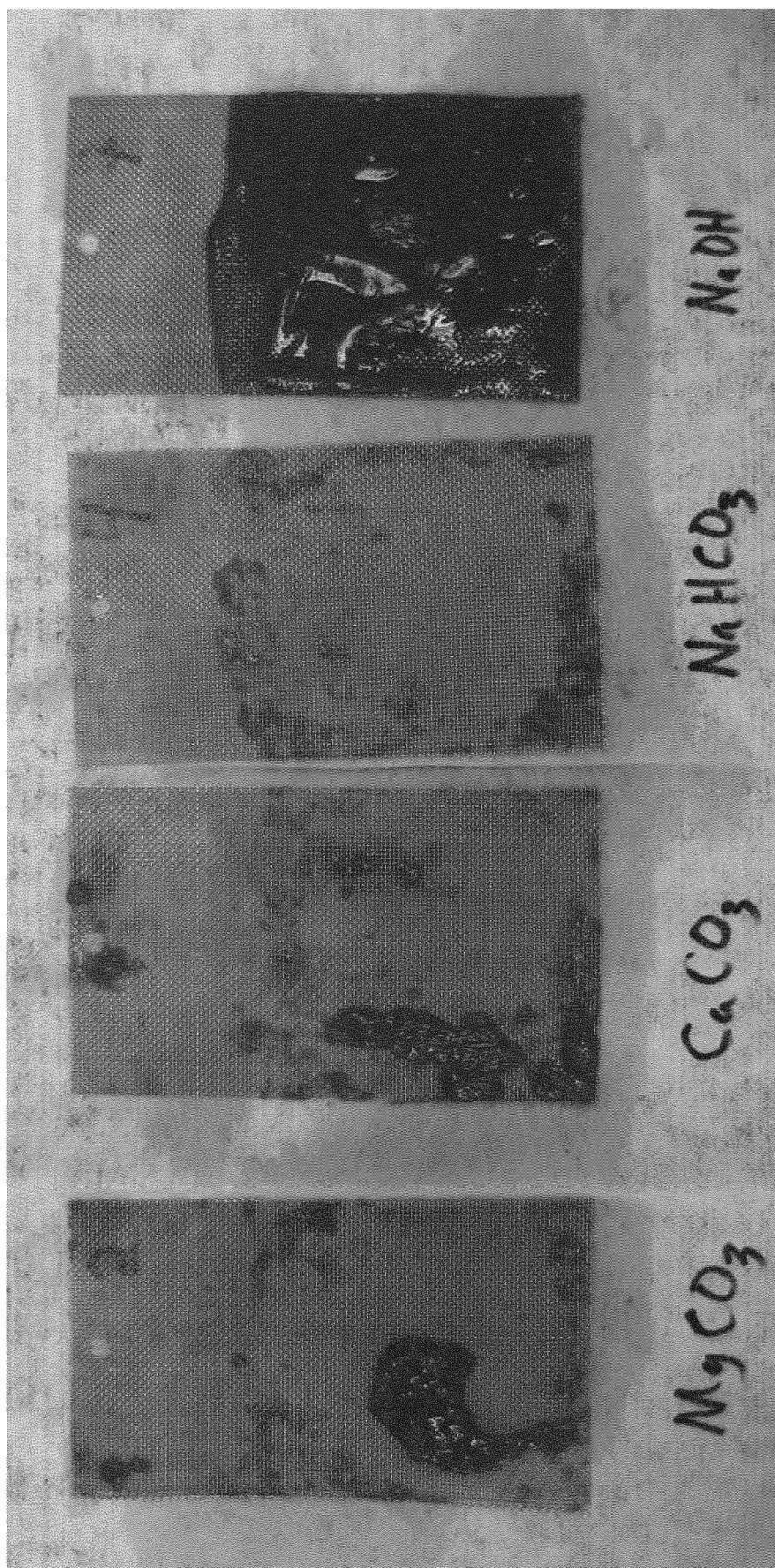
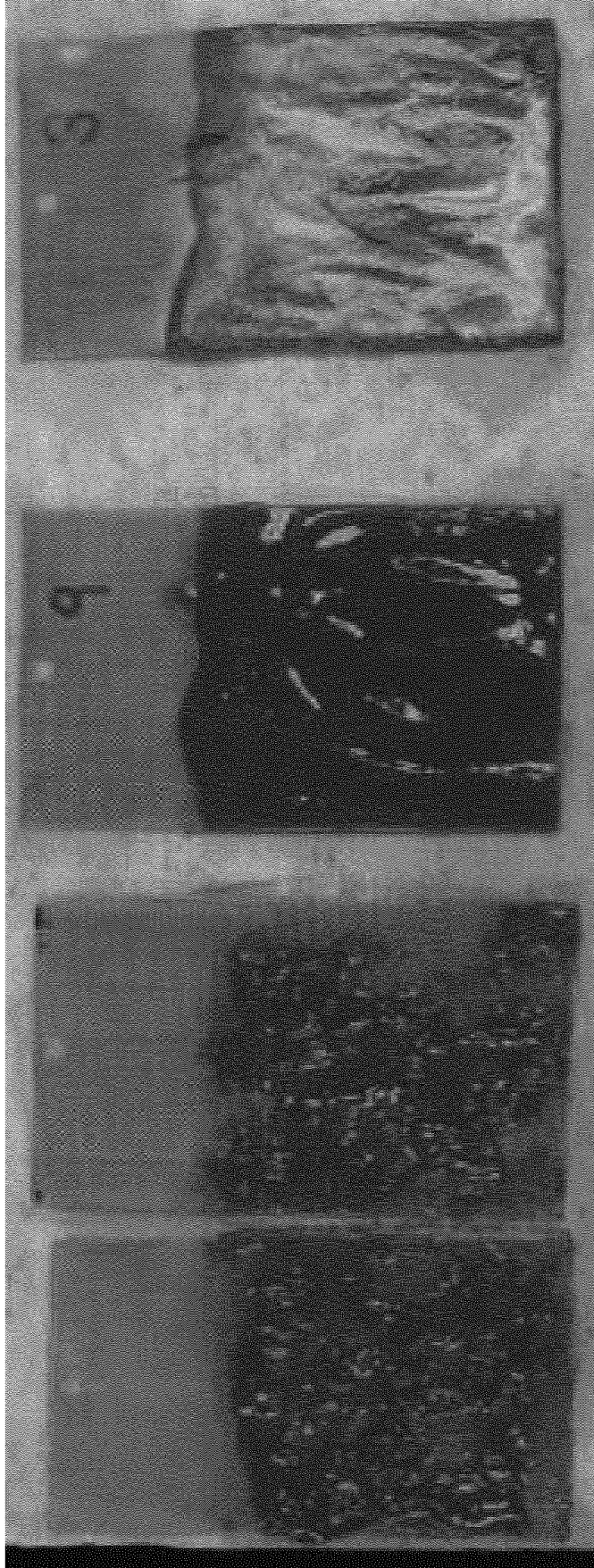


Figura 13



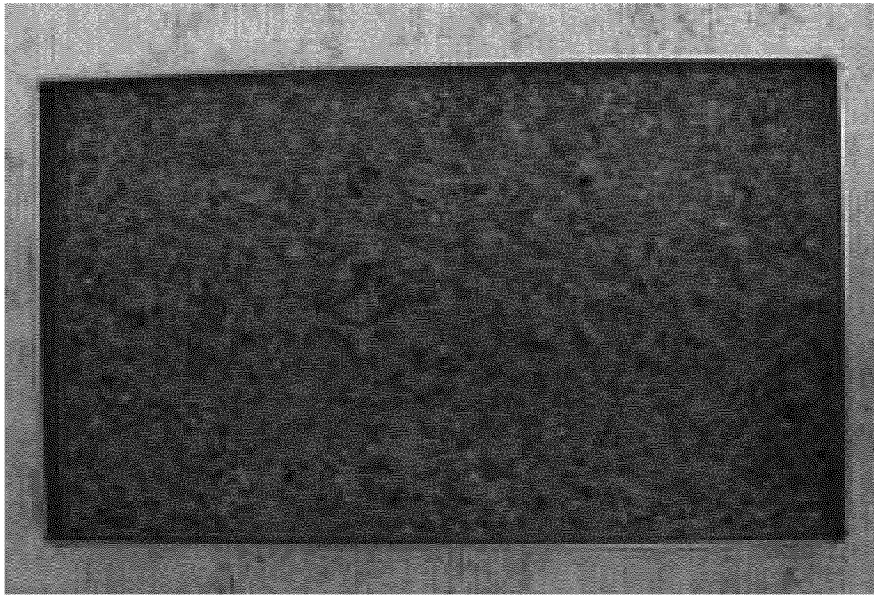
Muestra 3:
pretratamiento con
bicarbonato de sodio
con disolución
dominante de ácido
al 2%, con agitación

Muestra 4:
pretratamiento con
bicarbonato de
sodio con disolución
dominante de ácido
al 2%, sin agitación

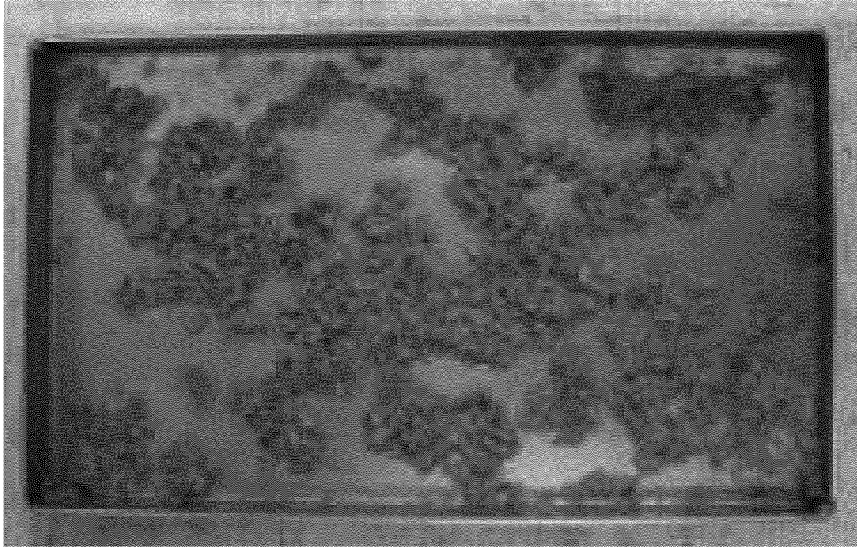
Muestra 1:
difusor de aire

Muestra 2: limpiador
de dentadura postiza

Figura 14



Limpiador de taza de inodoro con
acción de burbujas



Pretratamiento de bicarbonato de
sodio al 1% con disolución dominante
de AC-55-5 al 2%

Figura 15

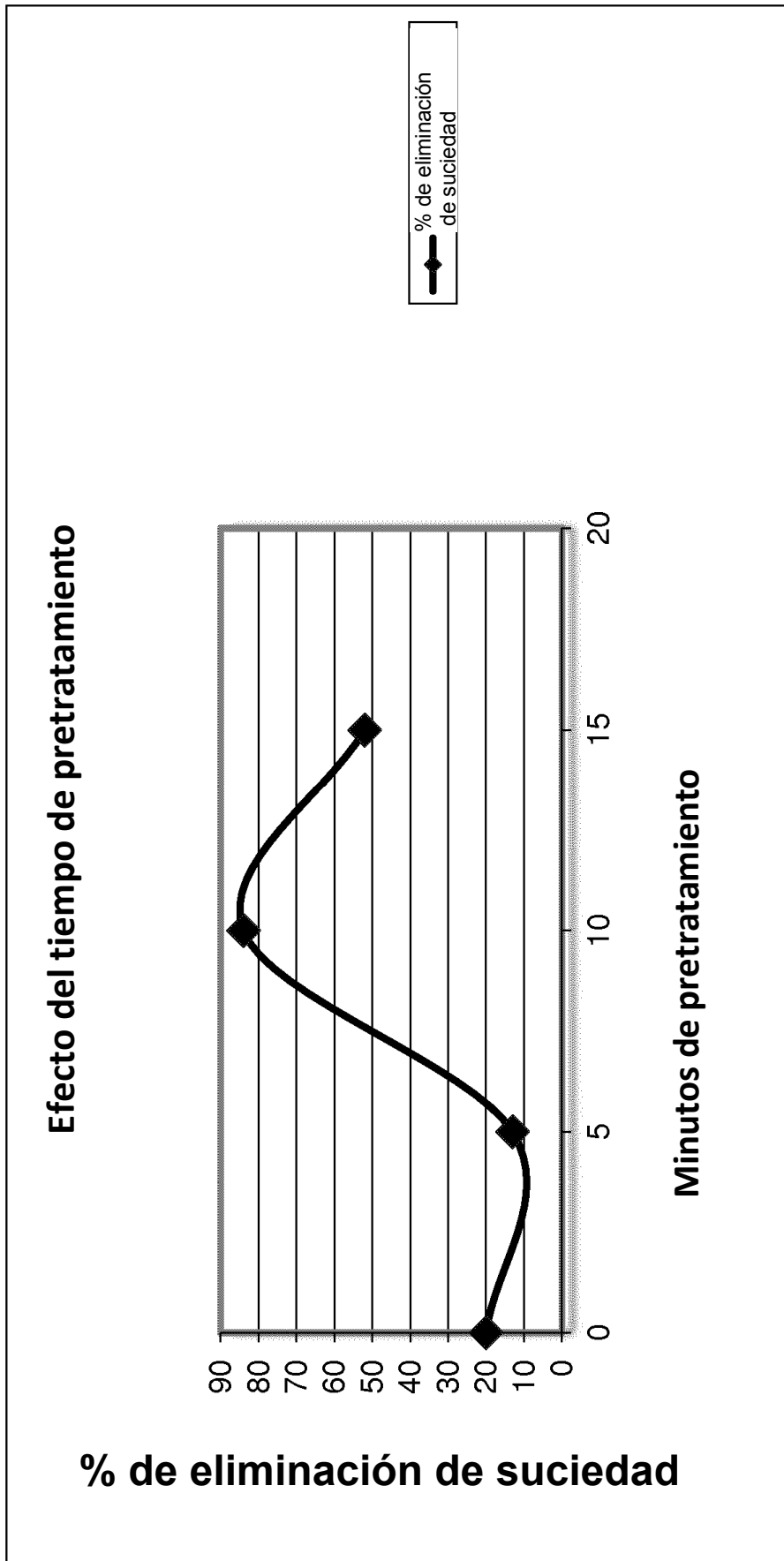


Figura 16A

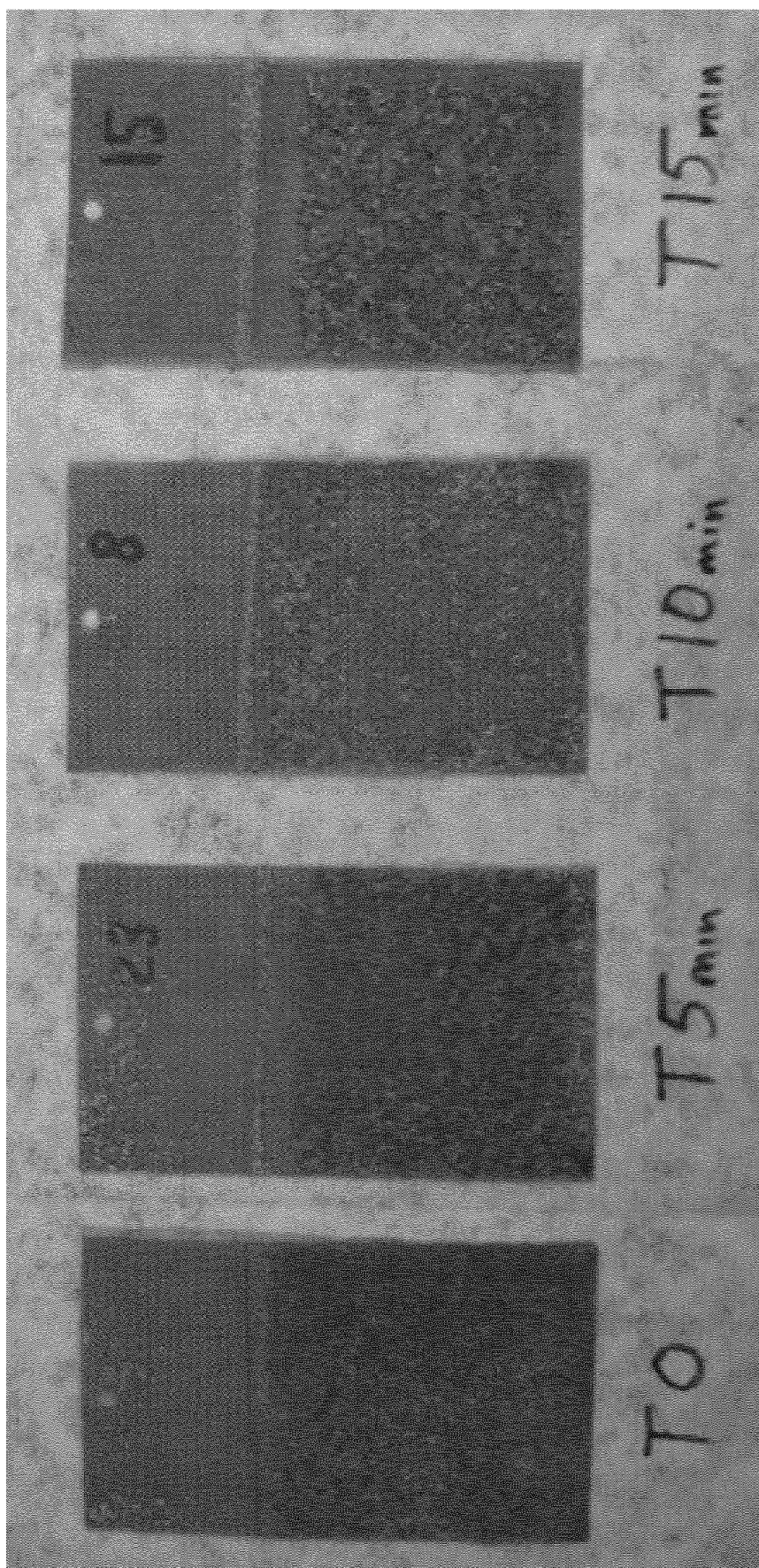


Figura 16B

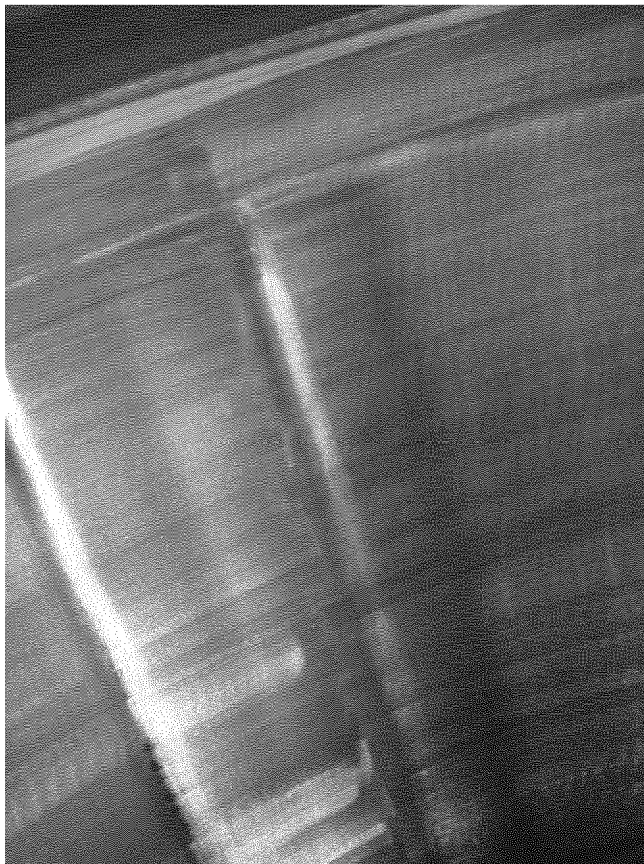


Figura 17B

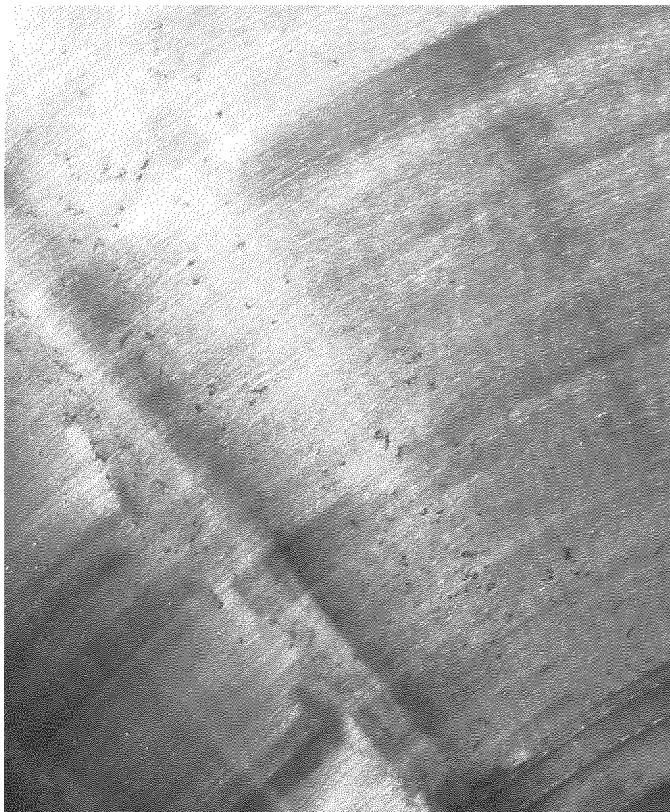


Figura 17A



Figura 18B



Figura 18A

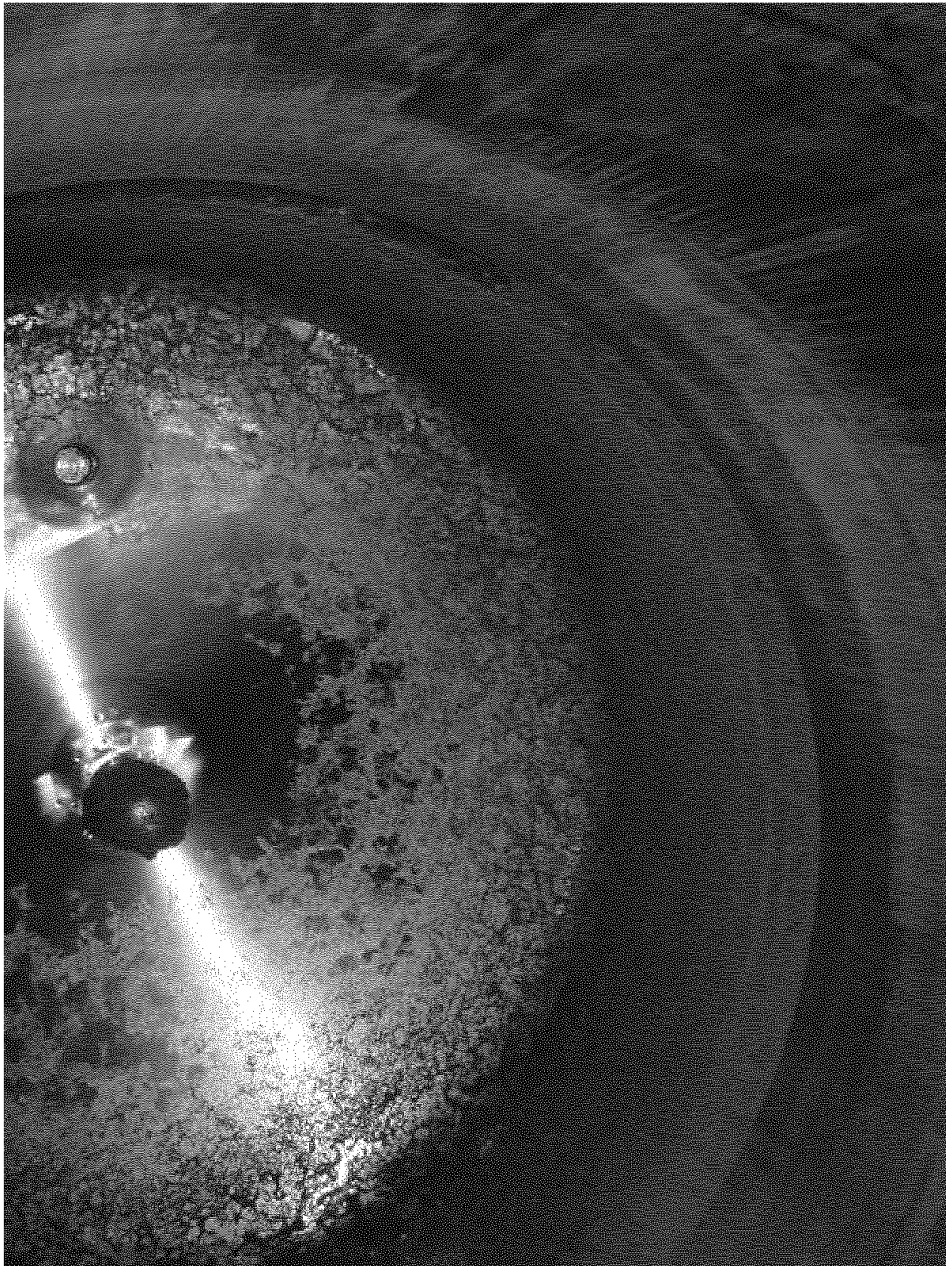


Figura 19A



Figura 19C

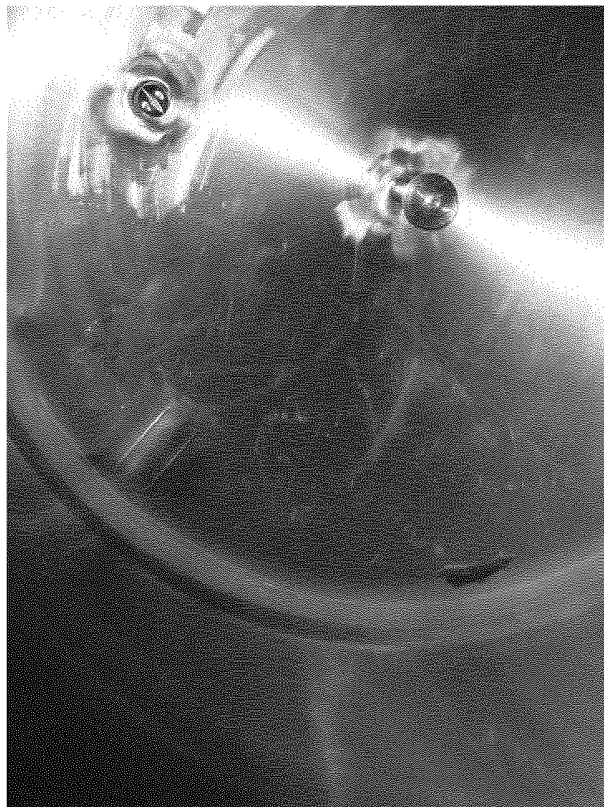


Figura 19B

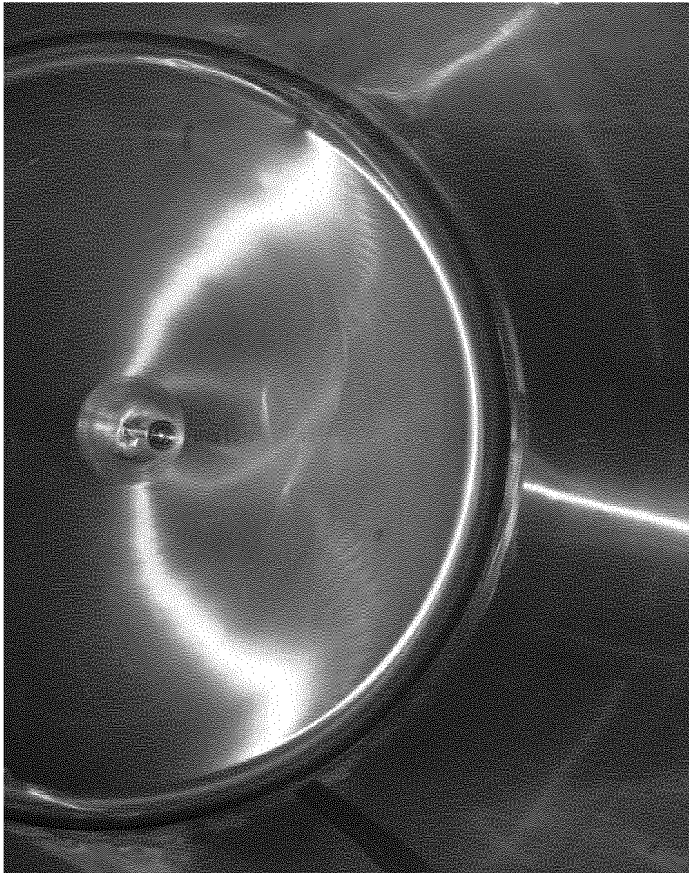


Figura 20B



Figura 20A



Figura 21B

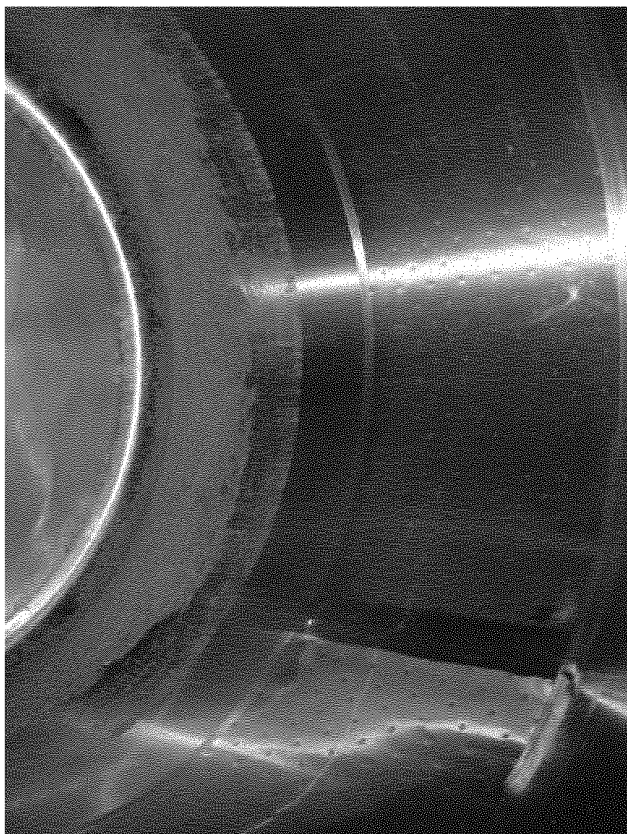


Figura 21A

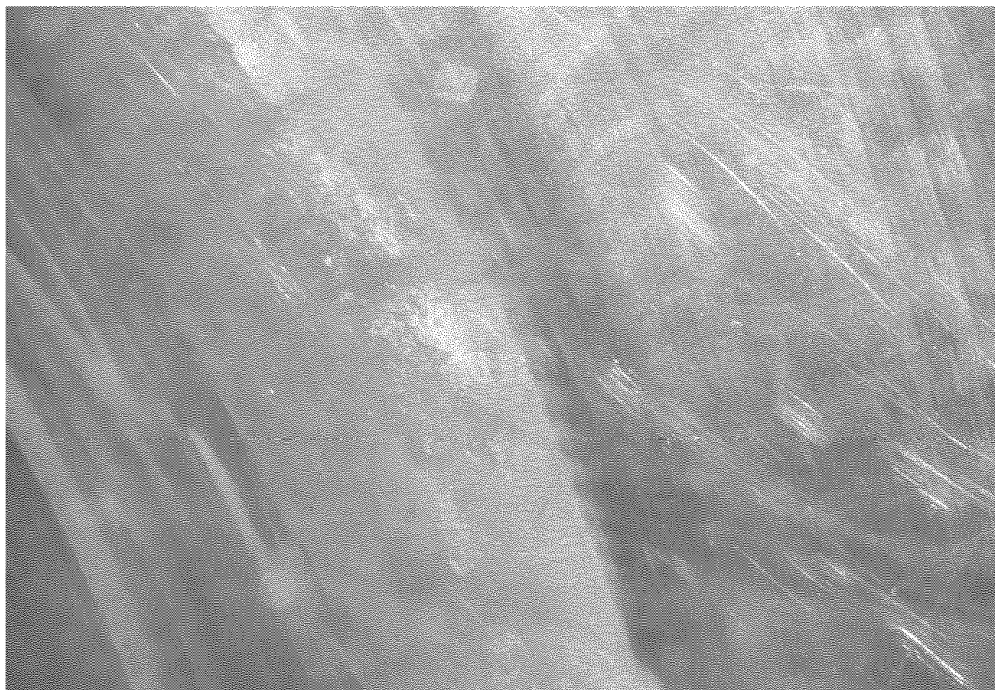


Figura 22B



Figura 22A



Tanque antes de la limpieza



Tanque despues de la limpieza

Figura 23