

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 771**

51 Int. Cl.:

C02F 1/467 (2006.01)

A23L 2/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2009** **PCT/IB2009/005356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2009** **WO2009098599**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009** **E 09707689 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** **EP 2252552**

54 Título: **Fabricación, procesamiento, envasado y dispensación de bebidas usando agua electroquímicamente activada**

30 Prioridad:

07.02.2008 US 26960 P

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

29.06.2017

73 Titular/es:

RADICAL WATERS INTERNATIONAL LIMITED
(100.0%)

2 Cranwell House, La Route Du Picquerei, L'Islet
Guernsey GY2 4SD, GB

72 Inventor/es:

KIRKPATRICK, ROBIN DUNCAN

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 620 771 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

Fabricación, procesamiento, envasado y dispensación de bebidas usando agua electroquímicamente activada

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] Esta invención se refiere al uso, y a productos producidos por el uso de agua electroquímicamente activada (ECA) durante la producción, procesamiento, envasado (p. ej., embotellado, enlatado, etc.) y/o dispensación de agua, zumos de frutas, refrescos carbonatados, bebidas deportivas, bebidas fermentadas, bebidas elaboradas y otras bebidas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Procesado y envasado de bebidas

15 [0002] Está bien establecido en las instalaciones de producción y envasado de bebidas, que se deben mantener condiciones altamente sanitarias y protocolos efectivos para las mismas, con el fin de cumplir los requisitos de aseguramiento de la calidad internos y cumplir las especificaciones de liberación de lote.

20 [0003] Con cada vez más tipos de bebidas diferentes que se desarrollan, fabrican y envasan dentro de la misma instalación usando las mismas líneas de producción, la presión para aumentar la productividad y aún así acomodar el suministro fiable de un número creciente de variedades de productos diferentes, requiere estrategias de limpieza y desinfección eficaces para prevenir la contaminación microbiana y prevenir el arrastre de ingredientes contaminantes residuales (p. ej., sabores, colores, contenido de alcohol, etc.) entre diferentes lotes y tipos de
25 productos.

[0004] Dado que la mayor parte del equipo de fabricación y envasado de bebidas es parte de una instalación permanente (es decir, los componentes individuales del sistema no se pueden retirar y tratar por separado convenientemente), la limpieza y desinfección de los mismos requiere la introducción y circulación de agentes por
30 todo el sistema, en lugar de permitir intervenciones específicas individuales que necesitarían que el equipo se desmontara y se limpiara y desinfectara manualmente. La "limpieza in situ" (CIP) se refiere por lo tanto a la práctica de hacer circular agentes de limpieza y desinfección por todo el montaje de componentes del sistema, equipo y subsistemas. Por otra parte, la "limpieza externa" (COP) se refiere a aquellos procedimientos en los que el equipo desmontado y los elementos desmontables se limpian y desinfectan por separado y en gran medida manualmente
35 en estaciones fuera de los sistemas de fabricación y envasado permanentes.

[0005] Los diversos productos que se preparan y envasan dentro de la misma instalación usando el mismo equipo de llenado, a menudo pueden comprender incluso productos tanto alcohólicos como no alcohólicos. Las condiciones de envasado para todos dichos productos vienen dadas por prescripciones de limpieza y desinfección
40 estrictas que son obligatorias para excluir la contaminación cruzada que tendría lugar entre productos de mucho sabor y de olor intenso y agua embotellada. La eliminación óptima de estos sabores fuertes o restos alcohólicos sigue siendo una limitación principal para la limpieza rápida y vuelta a la tubería de llenado y contribuye a la gran cantidad de agua típicamente consumida durante la limpieza de las tuberías y cabezales de carga cuando se cambia entre productos incompatibles y no benignos.

45 [0006] Además de la probabilidad ubicua de contaminación microbiana y el potencial asociado de descomposición y deterioro de productos, criterios de calidad adicionales de los productos que deben cumplir con las especificaciones de liberación de lote incluyen el color, sabor, olor y carácter general tal como capacidad de formación de espuma y consistencia de la bebida.

50 [0007] Las medidas convencionales usadas hasta ahora para abordar estos problemas y limitaciones han comprendido: el uso de disoluciones o remedios calentados a temperaturas sustancialmente elevadas; el uso de mayores presiones de líquidos y gases; el uso de velocidades de circulación del fluido altas; y exposición prolongada a altas concentraciones de detergentes cáusticos y compuestos biocidas potencialmente peligrosos.

55 [0008] Sin embargo, estas medidas, aunque son en gran medida eficaces para la limpieza y desinfección, siguen siendo sustancialmente deficientes en términos de (a) pérdida de productividad que resulta de la incapacidad actual en la industria de cambiar rápidamente la línea de procesamiento de un producto a otro, y (b) la necesidad alta de energía, agua potable y mano de obra de los procedimientos previos. Además de controlar el alto coste de

otras cosas en el procedimiento de fabricación y envasado, el consumo de agua sigue siendo un criterio principal para la medida y gestión de la eficacia de producción.

[0009] Además de los procedimientos de limpieza y desinfección discutidos antes, típicamente se usan medidas adicionales para asegurar la calidad del procedimiento y del ingrediente agua usados en la instalación de procesamiento de bebidas. Dichos procedimientos incluyen una variedad de tecnologías de filtración que incluyen el uso de membranas sintéticas de diferentes porosidades y el uso de perlas o columnas de carbón activado granular (GAC) para la "depuración" del agua parcialmente procesada para lograr la eliminación selectiva de plaguicidas y fungicidas peligrosos, toxinas, compuestos inorgánicos y residuos o contaminantes orgánicos.

[0010] Desgraciadamente, cualquier tecnología de filtración, sea de tipo basada en membrana y/o en GAC, atraparán continuamente agentes o elementos que se están filtrando. Estos filtrados se acumulan progresivamente hasta el punto de que la eficacia de la separación selectiva está comprometida. El mantenimiento y rejuvenecimiento de estos sistemas de filtración ensuciados ha requerido, por lo tanto, bien (a) la sustitución intermitente costosa y en gran medida que daña el medio ambiente de los componentes de filtración centrales, o (b) intervenciones físicas (calor) y/o químicas para rehabilitar y restablecer los sistemas para la eficacia funcional.

[0011] La descarga de grandes volúmenes de disoluciones efluentes sucias (p. ej., efluentes que contienen ingredientes de bebidas, desinfectantes, productos químicos de limpieza, etc.) en los sistemas de recirculación de aguas residuales también es una restricción ambiental importante para la producción óptima de bebidas y capacidad de envasado. Las etapas para limitar las cantidades de productos químicos y/o contaminantes de bebidas en la CIP en las corrientes de efluente, incluyen la instalación de sistemas de recuperación y almacenamiento de diferentes agentes químicos para la reutilización, así como esfuerzos para limitar la cantidad de agua de lavado usada para eliminar los residuos químicos de los diversos sistemas después de limpieza y desinfección. Aunque el uso más eficaz y prudente de agua y productos químicos proporciona un grado de mejora en la cantidad y calidad de la descarga de efluente, la calidad y cantidad de descarga de efluente sigue constituyendo una restricción de producción crítica en las instalaciones de fabricación y envasado de bebidas.

[0012] Aparte de la necesidad de mejorar el grado de eficacia y el cumplimiento de la calidad logrado durante la fabricación y envasado de productos de bebida, también es crítico para el mantenimiento de la integridad del producto final que se invierta el esfuerzo debido para asegurar que los sistemas de dispensación de bebidas (p. ej., fuentes de agua y refrescos y dispensadores de cerveza de barril) se limpien igualmente del producto residual y se desinfecten. Los residuos de producto sirven como medio para el crecimiento microbiano adicional y, por lo tanto, el desarrollo de biopelículas, y tienen un impacto adverso en la calidad, salud y seguridad del producto dispensado.

[0013] Por consiguiente, en un entorno de producción donde hay una gran presión para optimizar la productividad de activos fijos existentes (es decir, líneas de procesamiento y envasado, etc.) y donde hay un progresivo aumento de la conciencia del consumidor y accionista del uso ineficaz de recursos, existe una gran necesidad de un procedimiento más holístico y progresivamente renovable para la limpieza y depuración con el fin de realizar un aseguramiento de la calidad sostenible y mayor productividad.

Agua electroquímicamente activada (ECA)

[0014] Se conoce un procedimiento de producción de disoluciones desinfectantes, principalmente de anolito neutro usado para el tratamiento de aguas, de DERWENT (RU2277512 C1 20060610) DW200640, "Method of production of the disinfecting solution - the neutral anolyte" (resumen).

[0015] Es bien conocido que el agua electroquímicamente activada (ECA) se puede producir a partir de disoluciones diluidas de sales que se disocian, pasando una corriente eléctrica por la disolución de electrolito con el fin de producir los productos catolito y anolito separables. El catolito que es la disolución que sale de la cámara catódica, es un antioxidante que típicamente tiene un pH en el intervalo de aproximadamente 8 a aproximadamente 13 y un potencial de oxidorreducción (rédox) (ORP) en el intervalo de aproximadamente -200 mV a aproximadamente -1100 mV. El anolito, que es la disolución que sale de la cámara anódica, es un oxidante que típicamente tiene un pH en el intervalo de 2 a aproximadamente 8, un ORP en el intervalo de +300 mV a aproximadamente +1200 mV y una concentración de oxidante disponible libre (FAO) ≤ 00 ppm.

[0016] Durante la activación electroquímica de las disoluciones acuosas de electrolitos, pueden estar presentes en disolución diferentes especies oxidantes y reductoras, por ejemplo: HOCl (ácido hipocloroso); ClO₂ (dióxido de cloro); OCl⁻ (hipoclorito); Cl₂ (cloro); O₂ (oxígeno); H₂O₂ (peróxido de hidrógeno); OH⁻ (hidroxilo); y H₂

(hidrógeno). En la presencia o ausencia de cualquier especie reactiva particular en disolución influye predominantemente la sal derivada usada y el pH final de la disolución. Así, por ejemplo, a pH 3 o inferior, el HOCl tiende a convertirse en Cl_2 , que aumenta los niveles de toxicidad. A un pH inferior a 5, las concentraciones bajas de cloruro tienden a producir HOCl, pero las concentraciones altas de cloruro típicamente producen Cl_2 gaseoso. A un pH superior a 7,5, los iones hipoclorito (OCl^-) son típicamente especies dominantes. A un pH > 9, los oxidantes (cloritos, hipocloritos) tienden a convertirse en no oxidantes (cloruro, cloratos y percloratos) y el cloro activo (es decir, definido como Cl_2 , HOCl y ClO^-) típicamente se pierde debido a la conversión en clorato (ClO_3^-). A un pH de 4,5 - 7,5, las especies predominantes son típicamente HOCl (ácido hipocloroso), O_3 (ozono), O_2^{2-} (iones peróxidos y O^{2-} (iones superóxido).

[0017] Por esta razón, el anolito típicamente comprenderá predominantemente especies tales como ClO^- ; ClO^- ; HOCl; OH^- ; H_2O_2 ; O_3 ; $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ y $\text{Cl}_2\text{O}_6^{2-}$, mientras que el catolito típicamente comprenderá predominantemente especies tales como NaOH; KOH; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{Mg}(\text{OH})_2$; HO^- ; H_3O_2^+ ; HO_2^- ; H_2O_2 ; O_2^- ; OH^- y O_2^{2-} . El orden de la potencia oxidante de las especies es: HOCl (la más fuerte) > Cl_2 > OCl^- (la de menor potencia). Por esta razón, el anolito tiene una eficacia antimicrobiana y desinfectante mucho mayor en comparación con la del catolito, o que la de formulaciones de cloro estabilizadas disponibles en el mercado usadas en las dosis recomendadas.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0018] La presente invención satisface las necesidades y alivia los problemas descritos antes. Los beneficios de la invención incluyen, pero no se limitan a: descontaminación microbiana; reducción o eliminación de la necesidad de productos químicos de limpieza y desinfección dañinos; potenciación biocida; eliminación de contaminantes plaguicidas; y neutralización de residuos de olor y sabor, en el producto procesado, envasado y/o dispensado, la infraestructura del procesamiento y los recipientes de envasado.

[0019] En un aspecto, se proporciona un procedimiento para pasar al menos una parte de un sistema de procesamiento de bebidas desde el procesamiento de una primera bebida al procesamiento de una segunda bebida, en el que la primera bebida incluye un material que no es compatible con la segunda bebida y queda una cantidad de material en el sistema de procesamiento de bebidas después del procesamiento de la primera bebida. El material puede ser una sustancia que imparte un sabor, una sustancia que imparte un color, un alcohol, una sustancia que imparte un olor, o una combinación de los mismos. El procedimiento comprende las etapas de: (a) suministrar una cantidad de disolución de anolito de agua electroquímicamente activada a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, eficaz para oxidar al menos una parte del material en el mismo, y después (b) procesar la segunda bebida en la parte del sistema de procesamiento de bebidas. La parte del material oxidado por la disolución de anolito en agua electroquímicamente activada en la etapa (a) es una cantidad suficiente de modo que el material no impida que la segunda bebida cumpla un requisito de liberación para el sabor, olor, color, contenido de alcohol o una combinación de los mismos. La disolución de anolito en agua electroquímicamente activada se puede usar en la etapa (a) en forma no diluida o se puede suministrar a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas en la etapa (a) como una dilución acuosa de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada.

[0020] Como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones, la expresión "sistema de procesamiento de bebidas" se refiere al sistema entero de producción y de envasado para cualquier bebida dada. El sistema entero puede comprender un conjunto de numerosas partes diferentes que incluyen todas las tuberías y subsistemas para producir y envasar el producto. Los ejemplos de dichas tuberías y subsistemas incluyen, pero no se limita a sistemas de suministro de ingredientes, sistemas de mezcla de ingredientes, tuberías de llenado para el llenado de botellas u otros envases y sistemas para procesamiento intermedio para el calentamiento, enfriamiento o carbonatación y/o subsistemas para llevar a cabo otros procedimientos de producción.

[0021] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento que comprende el uso de una ECAW no tóxica (preferiblemente el catolito o una dilución acuosa de catolito) como un agente de limpieza para eliminar la suciedad residual de bebidas del equipo de producción y envasado de bebidas. Este agente de limpieza se puede incluir en un procedimiento de limpieza in situ (CIP) a temperatura ambiente y, con respecto a las formulaciones de limpieza basadas en sosa cáustica alcalina convencionales, el ECAW está sustancialmente exenta de aclarado, obviando así la necesidad de un aclarado post-cáustico con agua, de gran volumen, obligatorio. Por lo tanto, en un aspecto adicional de la invención, el procedimiento de la invención potencia la eficacia del agua. También en relación con esto, la compatibilidad intrínseca de la disolución de catolito usada para la limpieza con la disolución de anolito oxidante usada para la desinfección terminal, permite la aplicación secuencial en tándem de las dos disoluciones (catolito y después anolito) sin necesidad de una etapa de aclarado intermedio. Las propiedades desinfectantes de

la disolución de anolito no están comprometidas por el arrastre de catolito residual.

[0022] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento que comprende el uso de agua electroquímicamente activada (ECAW) (preferiblemente anolito o dilución acuosa de anolito) como un remedio desinfectante no tóxico en la producción y envasado de diversos tipos de bebidas. El ECAW preferiblemente incluye HOCl, que es más eficaz para matar patógenos dañinos que el hipoclorito. Este remedio también tiene la ventaja de ser sustancialmente eficaz a temperatura ambiente y obvia la necesidad de manipulaciones a alta temperatura de disoluciones de lavado desinfectantes para lograr niveles equivalentes de control microbiano.

[0023] De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento mejorado para la limpieza in situ de al menos una parte del sistema de procesamiento de bebidas, en el que el procedimiento usa un volumen total general de agua, y el procedimiento comprende las etapas de (a) suministrar una cantidad de un aclarado acuoso a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, y después (b) suministrar una cantidad de una disolución acuosa desinfectante a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, siendo la cantidad del aclarado acuoso y la cantidad de la disolución desinfectante acuosa juntas eficaces para lograr un nivel de control microbiano en el mismo. La mejora comprende reducir el volumen total general de agua usado en el procedimiento y reducir la cantidad de la disolución acuosa desinfectante usada en la etapa (b), obteniendo todavía al menos el mismo nivel de control microbiano. Esto se logra usando una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada como la disolución acuosa desinfectante en la etapa (b).

[0024] En otro aspecto del procedimiento de limpieza in situ de la invención, la mejora de la invención preferiblemente también comprende reducir además el volumen total general de agua usada en el procedimiento y reducir la cantidad del aclarado acuoso usado en la etapa (a), mientras que todavía se obtiene al menos el mismo nivel de control microbiano. Esto se logra usando una dilución acuosa de anolito de agua electroquímicamente activada como aclarado acuoso en la etapa (a).

[0025] Los ejemplos de sistemas de procesamiento de bebidas en los que se puede usar el procedimiento de limpieza in situ incluyen, pero no se limitan a sistemas de procesamiento de refrescos carbonatados, bebidas elaboradas, bebidas de frutas, bebidas fermentadas, bebidas vegetales, bebidas deportivas, bebidas de café, bebidas de té, o combinaciones de los mismos. Como otro ejemplo, el procedimiento de limpieza in situ mejorado también se puede usar en sistemas de procesamiento de bebidas para proporcionar agua embotellada o envasada.

[0026] De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento mejorado para la limpieza in situ de al menos una parte de un sistema de procesamiento de bebidas, en donde el procesamiento usa un volumen total general de agua, y el procedimiento ha comprendido las etapas de (a) suministrar una cantidad de una disolución acuosa de limpieza a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, después (b) suministrar una cantidad de un aclarado acuoso intermedio a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, y después (c) suministrar una cantidad de una disolución acuosa desinfectante a través de la parte del sistema de procesamiento de bebidas, en el que la cantidad de la disolución acuosa de limpieza, la cantidad del aclarado acuoso intermedio y la cantidad de la disolución acuosa desinfectante juntas han sido eficaces para obtener un nivel de control microbiano en la parte del sistema de procesamiento de bebidas. La mejora comprende reducir el volumen total general de agua usado en el procedimiento, y reducir la cantidad de disolución acuosa de limpieza usada en la etapa (a) y la cantidad de disolución acuosa desinfectante usada en la etapa (c), mientras que todavía se obtiene al menos el mismo nivel de control microbiano. Esto se logra: (i) usando una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada como la disolución acuosa de limpieza en la etapa (a); (ii) usando una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada como la disolución acuosa desinfectante en la etapa (c); y (iii) reduciendo la cantidad o eliminando el aclarado acuoso intermedio en la etapa (b).

[0027] Se usa un procedimiento de rehabilitación y desinfección de un lecho de carbón activado granular (GAC) para purificar el agua. El procedimiento comprende las etapas no simultáneas de: (a) poner en contacto el lecho de GAC con una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada, y (b) poner en contacto el lecho de GAC con una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada.

[0028] En el procedimiento de rehabilitación y desinfección de un lecho de GAC, la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada tendrá un potencial de oxidorreducción inicial del contacto con el lecho de GAC y tendrá un potencial de oxidorreducción gastado después de ser usado para el contacto con el lecho. El potencial de oxidorreducción inicial de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada preferiblemente será un valor de oxidación positivo de mV. Además, la etapa (b) del procedimiento preferiblemente comprende las etapas de: (i) determinar el potencial de oxidorreducción inicial de la disolución de anolito de agua

electroquímicamente activada, (ii) poner en contacto el lecho de GAC con la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada, (iii) determinar el potencial de oxidorreducción gastado de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada después de la etapa (ii), y (iv) repetir las etapas (ii) y (iii) al menos hasta que el potencial de oxidorreducción gastado de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada determinado en la etapa (iii) sea un valor oxidante positivo de mV que no es mayor que 544 mV menos que el potencial de oxidorreducción inicial antes de la etapa (ii). Más preferiblemente, en la etapa (iv), las etapas (ii) y (iii) se repetirán al menos hasta que el potencial de oxidorreducción gastado de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada no sea mayor que 143 mV, lo más preferiblemente no mayor que 104 mV, menos que el potencial de oxidorreducción inicial.

10

[0029] Además, la etapa (ii) del procedimiento para la rehabilitación y desinfección del lecho de GAC preferiblemente se lleva a cabo al menos dos veces, de modo que: (1) la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada se suministra al menos una vez al lecho de GAC en una dirección del flujo de operación sustancialmente normal, y (2) la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada se suministra al menos una vez al lecho de GAC en una dirección de flujo inversa que es sustancialmente opuesta a la dirección de flujo de operación sustancialmente normal. Igualmente, la etapa (a) del procedimiento de rehabilitación y desinfección de un lecho GAC también se lleva a cabo preferiblemente al menos dos veces de modo que (1) la disolución de catolito de agua electroquímicamente activada se suministra al menos una vez del lecho de GAC en una dirección del flujo de operación sustancialmente normal, y (2) la disolución de catolito de agua electroquímicamente activada se suministra al menos una vez al lecho de GAC en una dirección de flujo inversa que es sustancialmente opuesta a la dirección del flujo de operación sustancialmente normal.

[0030] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para tratar columnas de carbón activado granular (GAC) usadas en la producción de bebidas, o en sistema que no son de bebidas, para la filtración del agua del procedimiento y la adsorción de impurezas nocivas y contaminantes químicos. El procedimiento de rehabilitación y regeneración de los gránulos de carbono se logra preferiblemente por el tándem estratégico de introducción de disoluciones ECA como un sustituto, o al menos como un complemento, para procedimientos de regeneración térmicos o químicos convencionales.

[0031] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de desinfección de sistemas de filtración de carbón activado granular (GAC), en los que las superficies de adsorción contaminadas dentro de los poros de los gránulos de carbón son expuestas a disolución oxidante de ECAW (preferiblemente anolito o una dilución acuosa de anolito), lo que facilita tanto (a) la eliminación de colonias microbianas y biopelícula establecida, como (b) la eliminación de especies de microbios tanto sésiles como planctónicos dentro del sistema de GAC. El procedimiento reduce o elimina la necesidad de productos químicos nocivos, alta temperatura, e intervenciones con vapor presurizado del tipo usados hasta ahora para la depuración de dichos sistemas.

[0032] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para predecir el rendimiento biocida de las disoluciones ECA mientras se hacen circular en un sistema de GAC, midiendo las propiedades fisicoquímicas de las corrientes tanto de entrada como efluente de la disolución ECA de tratamiento. Por este procedimiento, la velocidad de reposición de disolución ECA con respecto a la carga de superficie residual, dará una correlación relativa con la medida del potencial de oxidorreducción (ORP), y por lo tanto, el volumen de cada disolución ECA específica que será necesaria aplicar al sistema de GAC con el fin de realizar la eliminación de biopelícula y eliminación microbiana óptimas y regenerar la capacidad de adsorción del sistema de GAC.

45

[0033] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento que comprende la introducción en el procedimiento de biocida de base acuosa de ECAW, de calidad alimentaria, para usar durante la fabricación y envasado de productos de bebidas, siendo el procedimiento particularmente eficaz para el control terminal del crecimiento de biopelícula microbiana superficial, esto con una reducción resultante de la recontaminación del producto envasado de los mismos microbios patógenos y deterioro asociado con la biopelícula.

[0034] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de al menos reducción del crecimiento de biopelícula en un sistema de procesamiento de bebidas que tiene una corriente de alimentación de ingrediente agua. El procedimiento comprende la etapa de añadir una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada a la corriente de alimentación de agua en una cantidad que no supere 20 partes en volumen de la disolución de anolito de agua electroquímicamente activada por 80 partes en volumen de la corriente de alimentación del ingrediente agua.

[0035] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento mejorado para producir un producto de bebida en el

que el procedimiento incluye poner el producto de bebida en envases de producto. La mejora comprende la etapa, antes de poner el producto de bebida en los envases, de lavado de los envases de producto usando una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada. Los envases de producto tratados de acuerdo con este procedimiento pueden ser botellas u otros tipos de recipientes. La mejora también comprende preferiblemente la etapa, antes de la etapa de lavado, de pulverización, inmersión o contacto de otra forma de los envases de productos en una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada.

[0036] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de potenciación de una propiedad electroquímica (p. ej., pH, potencial de oxidorreducción, contenido de oxidante activo libre y/o conductividad eléctrica) de una disolución de agua electroquímicamente activada, que comprende la etapa de disolver CO_2 en la disolución de agua electroquímicamente activada para producir una disolución de producto carbonatado. La disolución de agua electroquímicamente activada puede ser una disolución de anolito, una disolución de catolito, o una combinación de las mismas, y puede estar en forma no diluida o de dilución acuosa.

[0037] En otro aspecto, se proporciona una composición carbonatada que comprende una disolución de agua electroquímicamente activada que tiene una cantidad eficaz de CO_2 disuelta en la misma para producir un cambio de mV positivo en un potencial de oxidorreducción de la disolución de agua electroquímicamente activada. La disolución de agua electroquímicamente activada puede ser una disolución de anolito, una disolución de catolito, o una combinación de las mismas, y puede estar en forma no diluida o en forma de una dilución acuosa.

[0038] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de limpieza o desinfección de al menos una parte de un sistema de procesamiento de alimentos, que comprende la etapa de tratar la parte del sistema de procesamiento de alimentos con una disolución carbonatada que comprende una disolución de agua electroquímicamente activada que tiene una cantidad eficaz de CO_2 disuelta en la misma para producir un cambio de mV positivo en un potencial de oxidorreducción de la disolución de agua electroquímicamente activada. La disolución de agua electroquímicamente activada puede ser una disolución de anolito, una disolución de catolito, o una combinación de las mismas, y puede estar en forma no diluida o en forma de dilución acuosa.

[0039] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para potenciar la actividad biocida de una disolución ECA oxidante, que comprende la introducción de dióxido de carbono gaseoso (CO_2) en el ECAW o ECAW diluida para carbonatar o presurizar la disolución ECA. Por lo tanto, también se proporciona un procedimiento que comprende la introducción de ECAW carbonatada o una dilución acuosa carbonatada de ECAW, en el sistema e infraestructura de producción, procesamiento y envasado y/o en otra parte en el sistema de producción y envasado de bebidas, o en un sistema que no es de bebidas. Se ha descubierto de acuerdo con la presente invención, usando el potencial de oxidorreducción (ORP) como un predictor fiable de la actividad biocida, con el uso de una disolución ECA carbonatada, se necesita una menor cantidad y/o velocidad de ECAW, cuando se compara con disoluciones ECA oxidantes no carbonatadas, para lograr un nivel dado de eficacia antimicrobiana.

[0040] La introducción específica de CO_2 durante la desinfección del equipo de mezcla y llenado de bebida, sirve además para asegurar la desinfección óptima aumentando la exposición del "oxidante potenciado por CO_2 " a todos los aspectos del equipo de llenado y mezcla. Los gradientes de presión convencionales dirigidos por bombas de suministro dentro del equipo de carga de bebida puede no proporcionar la eficacia de distribución de desinfectante adecuada para el efecto antimicrobiano óptimo.

[0041] El sorprendente e inesperado aumento de potencia de las disoluciones de anolito acuosas diluidas que se han "carbonatado" con CO_2 , permite reducir la cantidad de anolito usado en cualquier aplicación particular sin comprometer la actividad antimicrobiana. Un beneficio de este descubrimiento es la minimización adicional de cualquier potencial impacto adverso que pueda tener el anolito cuando se usa junto con productos ultra sensibles de alto riesgo tales como agua embotellada y formulaciones con conservantes tales como café helado, en los que el sabor, color y consistencia son elementos críticos de la constitución del producto.

[0042] La carbonatación de bebidas basadas en agua con CO_2 gaseoso típicamente da como resultado la formación de una cantidad de ácido carbónico (H_2CO_3). Se cree que la mayor potencia desinfectante del anolito carbonatado de la invención puede resultar, en cierta medida, de la formación de una cantidad de ácido carbónico en la disolución acuosa de anolito carbonatada.

[0043] En otro aspecto más, se proporciona un procedimiento que comprende tratar el equipo de producción y envasado de bebidas con ECAW o ECAW diluida acuosa a temperaturas ambiente, para neutralizar el olor y sabor residuales de ingredientes saborizantes que convencionalmente requieren tanto la exposición prolongada a

disoluciones de detergentes cáusticos a alta temperatura como a ciclos de aclarado con agua extensos.

[0044] En otro aspecto se proporciona una disolución de ECAW, y un procedimiento que comprende la aplicación de la disolución de ECAW, para mejorar la retirada y eliminación de residuos que contienen alcohol de los sistemas de producción de bebidas, recipientes e infraestructura del sistema de envasado.

[0045] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de uso de ECAW como un agente de limpieza, un agente de depuración y/o un ingrediente en la producción, procesamiento y envasado de bebidas de todo tipo. El procedimiento elimina residuos de plaguicidas, fungicidas y herbicidas químicos que pueden ser dañinos para la integridad de la bebida y la salud del consumidor. Dichos residuos son contaminantes comunes en suministros de agua del procedimiento que proviene, por ejemplo, de zonas con una alta actividad agrícola y suponen un riesgo de salud y seguridad significativo.

[0046] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento y una disolución de ECAW para el mismo, en el que la disolución de ECAW potencia la bioseguridad antimicrobiana de productos intermedios y preenvasados que pueden estar sometidos a almacenamiento transitorio o en proceso prolongado no planeado, donde el crecimiento microbiano no controlado tendría un impacto adverso en la calidad del producto final.

[0047] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento en el que se usa ECAW para la limpieza y descontaminación segura y eficaz de sistemas de dispensación de bebidas que incluyen, pero no se limitan a fuentes de agua y refrescos y sistemas de dispensación de cerveza de barril.

[0048] Otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia, tras examinar los dibujos que acompañan y tras la lectura de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0049]
 La figura 1 es una gráfica que muestra los resultados del recuento microbiano en el ejemplo 1 para el producto envasado.
 La figura 2 es una gráfica que muestra los resultados del recuento microbiano en el ejemplo 1 en el equipo de llenado y recipientes.
 La figura 3 es una gráfica que muestra los resultados del recuento microbiano en el ejemplo 1 para el lavado de aclarado final.
 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una realización 2 de un sistema mejorado de producción, procesamiento y envasado de refrescos, proporcionado por la presente invención.
 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización 6 de un sistema mejorado de producción de agua envasada, proporcionado por la presente invención.
 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una realización 10 de un sistema mejorado de producción y envasado de zumo de fruta, proporcionado por la presente invención.
 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una realización 14 de un sistema mejorado de producción y envasado de vino, proporcionado por la presente invención.
 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra una realización 18 de un sistema mejorado de producción y envasado de cerveza, proporcionado por la presente invención.
 La figura 9 ilustra esquemáticamente un procedimiento proporcionado por la presente invención para tratar sistemas de filtración de carbón activado granular (GAC).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

[0050] De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento en tiempo real, durante el procedimiento, de intervención biocida, en el que se usa ECAW (es decir, anolito, catolito o una combinación de los mismos) como un desinfectante y/o detergente durante la producción, envasado y/o dispensación de una variedad diversa de productos de bebidas. El procedimiento de la invención es capaz de producir productos intermedios y envasar productos finales que cumplen de forma consistente las especificaciones sanitarias estrictas.

[0051] En un aspecto, el procedimiento de la invención comprende preferiblemente la etapa de depuración de sistemas de producción y/o envasado de bebidas, para productos intermedios y envasados (que incluyen (a) sustancialmente la línea/sistema de producción entero, (b) cualquier parte deseada del mismo, o (c) cualquier

subsistema seleccionado), suministrando a través del o de los sistemas un anolito acuoso electroquímicamente activado, o una dilución acuosa del mismo. El anolito usado preferiblemente tiene un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5, un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV, y una concentración de oxidante disponible libre (FAO) (no diluido) ≤ 300 ppm. El pH (no diluido) del anolito estará más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 5,5 a aproximadamente 7.

[0052] El anolito, cuando se añade a o se suministra por las diferentes fases del procedimiento (filtración, depuración e ingrediente agua), tendrá e impartirá propiedades fisicoquímicas características tales como pH, conductividad eléctrica, ORP y concentración de oxidante disponible libre (FAO). Estos parámetros, a su vez, tienen una relación causal directa con la eficacia antimicrobiana basada en una relación inversa entre la biocarga bacteriana y la dilución de anolito aplicada. En otras palabras, mayores recuentos microbianos requieren bien (a) una mayor concentración de anolito (es decir, menor dilución) para un tiempo de exposición más corto, o (b) un periodo de exposición más largo para una concentración de anolito inferior (es decir, mayor dilución). Esto refleja el hecho de que hay una correlación directa entre la medida de la dilución acuosa del anolito y los cambios predecibles en la conductividad eléctrica y la concentración de oxidante disponible libre, que se miden en la muestra diluida. Los cambios de pH y ORP dentro de las series de dilución no siguen tendencias de reducción lineales idénticas. Los valores de ORP tienden a permanecer sustancialmente elevados hasta alta dilución (1:50 - 1:100), momento en el que el ORP disminuye notablemente. Por otra parte, el pH tiende a permanecer constante y a asumir el valor de pH del diluyente agua.

[0053] Estos parámetros se pueden medir en tiempo real para así predecir de forma fiable la capacidad antimicrobiana de la disolución de anolito en cualquier punto dado. Hay una correlación directa entre el ORP y la actividad antimicrobiana predecible. El ORP alto (es decir, ≥ 600 mV) producirá eliminación microbiana eficaz en el espacio de 5 minutos. Sin embargo, esta eficacia cae cuando se reduce el ORP. Con concentraciones de anolito de ORP bajo y/o altos niveles microbianos, la actividad antimicrobiana se puede aumentar según sea necesario aumentando el tiempo de exposición.

[0054] El anolito se producirá preferiblemente por activación electroquímica de una disolución salina acuosa diluida que comprende en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 9 gramos de sal por litro de agua. La disolución salina preferiblemente comprenderá de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 gramos de sal por litro de agua.

[0055] La sal puede ser cualquier sal inorgánica. La sal preferiblemente será cloruro sódico no yodado (NaCl) o cloruro potásico (KCl).

[0056] El procedimiento de la invención puede incluir la etapa de generar la disolución de anolito en el sitio. Se conocen en la técnica diferentes tipos de equipos y procedimientos que se pueden usar para producir el anolito que tiene las características descritas antes. Como entenderán los expertos en la materia, un procedimiento preferido comprende las etapas de: activar electroquímicamente una disolución de electrolito (sal) diluida en un reactor electroquímico que comprende cámaras anódica y catódica, a partir del cual se pueden producir disoluciones acuosas de anolito y catolito electroquímicamente activadas separables (es decir, las "disoluciones concentradas"); recoger por separado la disolución de catolito; reintroducir al menos algo de la disolución de catolito en la cámara anódica en ausencia de cualquier agua de nueva aportación; y manipular el caudal, la configuración y régimen de flujo hidráulico, la presión y temperatura del catolito a través de la cámara anódica según sea necesario para así producir una disolución de anolito que se caracteriza porque incluye predominantemente las especies HClO (ácido hipocloroso), O_3 (ozono), O_2^{2-} (iones peróxido) y O^{2+} (iones superóxido), y tiene una concentración de oxidante disponible libre (FAO) ≤ 300 ppm.

[0057] Cuando se usa en el procedimiento de la invención como un lavado de depuración para sistemas de producción, procesamiento y envasado de bebidas, el anolito preferiblemente se diluirá con agua. La disolución de anolito diluida preferiblemente comprenderá al menos 50 partes en volumen de agua por 50 partes en volumen de anolito concentrado. Más preferiblemente, el anolito diluido tendrá una relación en volumen de agua a anolito de al menos 60:40 cuando se usa en sistemas para producir y envasar bebidas fabricadas tales como refrescos carbonatados y bebidas elaboradas, y tendrá una relación de agua a anolito de al menos 50:50 en sistemas para producir y envasar productos basados en frutas, o frutas fermentadas o vegetales. En cada caso, la relación de partes en volumen de agua a anolito concentrado preferiblemente no será mayor que 98:2, preferiblemente no será mayor que 95:5, más preferiblemente estará en el intervalo de aproximadamente 94:6 a aproximadamente 60:40, y lo más preferiblemente estará en el intervalo de aproximadamente 93:7 a aproximadamente 65:35.

[0058] El lavado de depuración de anolito se puede introducir de forma conveniente a una temperatura como para condiciones de operación estándar. El lavado de depuración de anolito preferiblemente se introducirá a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 5°C a aproximadamente 45°C.

5 **[0059]** El procedimiento de la invención puede comprender intervenciones de tratamiento continuo y/o intermitente, introduciendo la disolución de anolito en un solo y/o en múltiples puntos o secciones de depuración del sistema de bebida, para así mantener el potencial de oxidorreducción (ORP) de la disolución de anolito a niveles deseados en todo el sistema que se está tratando, para así asegurar más que las relaciones predictivas entre la reactividad microbiocida mínima y oxidante medida del lavado de depuración de anolito se mantienen en todo el sistema durante la depuración.

[0060] El procedimiento de la invención también puede incluir una etapa adicional de administrar selectivamente una disolución acuosa de catolito electroquímicamente activada antioxidante en el sistema de producción, procesamiento y/o envasado de bebidas como un detergente sin aclarado o agente tensioactivo. El periodo de exposición requerido está dentro de las restricciones de tiempo de volumen alto de procesamiento y envasado. El catolito (no diluido) preferiblemente tendrá un pH en el intervalo de aproximadamente 8 a aproximadamente 13 y un ORP negativo de al menos -700 mV.

[0061] El procedimiento de la invención puede incluir además la etapa de lavar cualquier aspecto deseado del sistema de bebidas con un anolito que tiene un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 y un ORP (no diluido) ≥ 1000 mV. Esta disolución de anolito distintiva se puede aplicar en cualquier punto del tratamiento adecuado en el sistema de bebidas. Los ejemplos de puntos de tratamiento particularmente beneficiosos incluyen, pero no se limitan a recipientes de almacenamiento a granel, cubas de fermentación, tanques de cerveza brillante o jarabe sintético, recipientes de transferencia y/o sistemas de reticulación asociados, que pueden comprender, por ejemplo, sistemas de filtración, separación, dilución, pasteurización y carbonatación.

[0062] El procedimiento de la invención puede incluir también la etapa adicional de aplicar selectivamente el anolito, que tiene preferiblemente un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 6,5, un ORP (no diluido) $\geq +950$ mV. y una concentración de oxidante disponible libre (no diluido) ≤ 300 ppm, para así neutralizar continuamente contaminantes microbianos residuales, así como para realizar una desinfección residual del equipo del procedimiento corriente abajo para el control del potencial crecimiento de biopelícula recontaminante. El anolito preferiblemente se introducirá en el agua del procedimiento general en una concentración de hasta 20 partes en volumen de anolito por 80 partes en volumen de agua. Esta etapa preferiblemente implica la inclusión de dosis bajas de anolito, en una base continua, en la corriente general de agua del procedimiento para así eliminar microbios recién introducidos desde el sistema de suministro de agua (autoridad municipal, pozo, etc.) y también para manipular la carga del agua tratada para prevenir el crecimiento adicional o nuevo de biopelícula que de lo contrario podría producir intervenciones irregulares del tratamiento de anolito durante el procedimiento de CIP o en otra parte. La aplicación de anolito en dosis baja continua sirve tanto para eliminar nuevos microbios introducidos en el sistema como para prevenir el nuevo crecimiento de biopelícula que crearía una nueva fuente de contaminación microbiana a lo largo del tiempo. Los puntos de aplicación en el flujo del procedimiento general preferiblemente corresponderán con el periodo de contacto del microbio objetivo con el biocida, descrito como el tiempo de permanencia mínimo en el procedimiento, correlacionado con la magnitud de dilución del anolito y los niveles mínimos de descontaminación microbiana necesarios en el agua del procedimiento tratada. Típicamente, volúmenes de producción de lotes grandes requerirán tiempo de procesamiento prolongado y por lo tanto periodos de almacenamiento y envasado prolongados.

[0063] De acuerdo con la presente invención, los ejemplos de puntos o sistemas en unidades de procesamiento y envasado de producción de bebidas típicas, en los que el catolito, sea en forma concentrada o preferiblemente diluida acuosa, se puede introducir como una disolución de limpieza, incluyen, pero no se limitan a: (a) zonas de tratamiento de aguas para, p. ej., mezclar con floculación y lavado de suelo; (b) áreas de módulos de ultrafiltración, p. ej., para limpieza de membrana, desinfección corriente abajo y corriente arriba y esterilización, y como sustituto de detergentes y otros agentes en el sistema de limpieza in situ (CIP); (c) eliminación de suelo; y (d) eliminación de biopelícula de lubricante de cadena para la descontaminación de producto.

[0064] Cuando se usa para la limpieza de interiores de los recipientes de fermentación en fábricas de cerveza, la disolución de limpieza de catolito preferiblemente comprenderá (a) una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada, y (b) una cantidad de tensioactivo no iónico de calidad alimentaria eficaz para reducir, y lo más preferiblemente para prevenir, la formación de espuma en el recipiente de fermentación. Sin el tensioactivo,

los residuos orgánicos aceitosos en el recipiente de fermentación producirán la formación de una espuma que inhibirá mucho la acción de cizalladura física de la disolución de catolito, reduciendo así significativamente su eficacia limpiadora. Sin embargo, se ha descubierto que la adición de una pequeña cantidad de tensioactivo no iónico a la composición de limpieza, es eficaz para reducir o prevenir la formación de espuma, potenciando así mucho la eficacia de limpieza de la disolución de catolito.

[0065] La disolución de catolito de agua electroquímicamente activada usada en la composición de limpieza del recipiente de fermentación puede estar en forma no diluida o en dilución acuosa, y preferiblemente comprenderá un producto catolito que, cuando está en forma no diluida, tiene un potencial de oxidorreducción negativo de al menos -110 mV y un pH en el intervalo de aproximadamente 8 a aproximadamente 13. La disolución de catolito preferiblemente será una dilución acuosa del producto catolito que comprende al menos 50% en volumen (más preferiblemente al menos 70% y lo más preferiblemente al menos 80% en volumen) de agua no electrolizada basado en el volumen combinado total del agua de dilución no electrolizada y el producto catolito.

[0066] Los ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados para usar en la composición de limpieza del recipiente de fermentación incluyen, pero no se limitan a Biosil AF 720F, que es una emulsión acuosa que comprende polisiloxano, sílice tratada y un emulsionante, y tensioactivos polioxietilénicos. El tensioactivo no iónico preferiblemente se usará en una cantidad de al menos 10 mg por litro de composición de catolito de limpieza (o 10 ppm). Típicamente serán preferidas cantidades mayores del tensioactivo al aumentar la concentración de la disolución de catolito.

[0067] Los ejemplos de zonas en una instalación de procesamiento y envasado de producción de bebidas típica donde se puede usar el anolito, sea en forma concentrada o preferiblemente diluida acuosa, como un agente de lavado o desinfectante incluyen, pero no se limitan: (a) aplicaciones de tratamiento de agua que incluyen, p. ej., sustitución de desinfectantes de cloro y eliminación de biopelículas; (b) aplicaciones de área de módulos de ultrafiltración que incluyen, p. ej., limpieza de membrana, desinfección y esterilización corriente arriba y corriente abajo, y como sustituto de agentes químicos y lavados de CIP usados hasta ahora en la técnica; (c) eliminación de biopelícula, control de biopelícula y eliminación de azúcar; (d) aplicaciones de descontaminación de productos que incluyen, p. ej., eliminación de biopelícula de lubricantes de cadena, sustitución de productos químicos de CIP usados hasta ahora en la materia, y limpieza de inyectores; y (e) aplicaciones de lavado de botellas incluyendo la limpieza de botellas y tapones.

[0068] La figura 4 ilustra esquemáticamente un sistema de procesamiento y envasado de producción de refrescos **2** que se ha mejorado para usar ECAW en diferentes puntos y en diferentes subsistemas. La línea de refresco **2** incluye una unidad de sistema/reactor de activación electroquímica **4** para producir un producto anolito y un catolito. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se introducen disoluciones de lavado de catolito concentradas o diluidas acuosas y se usan en la línea de producción de refrescos **2**, incluyen: lavado de botellas; aplicaciones de baño cáustico de lavado de botellas; y en el sistema de limpieza in situ (CIP) para sustancialmente la línea **2** entera o cualquier parte de la misma. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se introducen disoluciones de lavado desinfectantes de catolito concentradas o diluidas acuosas y se usan de acuerdo con la presente invención, incluyen: el sistema de limpieza in situ (CIP) para sustancialmente la línea **2** entera o cualquier parte de la misma; tratamiento de aguas; depuración general; lavado de caja de botellas; lavado y remojo de botellas; preparación de tapones y botellas; y como un ingrediente de la bebida.

[0069] La figura 5 ilustra esquemáticamente un sistema de procesamiento y envasado de agua embotellada mejorado **6**, que usa tratamientos con anolito y catolito de acuerdo con la presente invención. La línea de agua embotellada mejorada **6** incluye un sistema/reactor de activación electroquímica **8** para generar los materiales anolito y catolito usados. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en la línea de agua embotellada **6**, en donde se usan las disoluciones de lavado de catolito concentradas o de catolito diluidas, incluyen: el sistema CIP; lavado de botellas; y baño cáustico de lavado de botellas y operaciones de remojo. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones de lavado desinfectantes de anolito concentradas o de anolito diluidas acuosas, incluyen: el sistema CIP; tratamiento de aguas; depuración general; lavado de caja de botellas; lavado botellas; aplicaciones de baño cáustico; y producto acabado.

[0070] La figura 6 ilustra un sistema de producción, procesado y embotellado de zumo de fruta **10**, en el que se usan disoluciones de ECWA de acuerdo con la presente invención. La línea de zumo de fruta **10** incluye un sistema/reactor de activación electroquímica **12** que produce los materiales anolito y catolito usados en el procedimiento de la invención. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones de lavado de catolito concentradas o de catolito diluidas en la línea de zumo de fruta **10**, incluyen el sistema CIP, lavado

de botellas y mezclamiento. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones desinfectantes de anolito concentradas o de anolito diluidas acuosas, de acuerdo con el procedimiento de la invención incluyen: el sistema CIP; depuración general; lavado de caja de botellas; lavado botellas; tratamiento de aguas; y como ingrediente del producto.

5

[0071] La figura 7 ilustra esquemáticamente un sistema de producción y embotellado de vino mejorado **14**, en el que se usa ECAW de acuerdo con la presente invención para varios propósitos. La línea de producción y embotellado de vino mejorada **14** incluye un sistema/reactor de activación electroquímica **16** para producir los materiales anolito y catolito usados en el procedimiento mejorado. En la línea de producción y embotellado de vino mejorada **14**, los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones de lavado desinfectantes de catolito concentradas o de catolito diluidas acuosas, incluyen el sistema CIP; lavado botellas; fabricación y embotellado. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones depuradoras de anolito concentradas o de anolito diluidas acuosas, en la línea de producción y embotellado de vino **14**, incluyen: el sistema CIP; tratamiento de aguas; depuración general; lavado de caja de botellas; y lavado botellas.

15

[0072] La figura 8 ilustra esquemáticamente un sistema de producción y embotellado de cerveza mejorada **18**, en el que se usa ECAW de acuerdo con la presente invención para varios propósitos. La línea de producción y embotellado de cerveza mejorada **18** incluye un sistema/reactor de activación electroquímica **20** para generar los materiales anolito y catolito usados en el sistema mejorado. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones de lavado de catolito concentradas o de catolito diluidas acuosas en la línea de producción y embotellado de cerveza mejorada **18**, incluyen el sistema CIP; lavado botellas; fabricación y embotellado. Los ejemplos de sistemas, subsistemas y puntos en los que se usan disoluciones desinfectantes de anolito concentradas o de anolito diluidas acuosas, en la línea de producción y embotellado de cerveza mejorada **18**, incluyen: el sistema CIP; depuración general; tratamiento de aguas; lavado de caja de botellas; lavado botellas; y como un ingrediente de la cerveza.

25

[0073] El procedimiento de la invención también incluye el uso de analito acuoso electroquímicamente activado como un remedio desinfectante contra la contaminación microbiana general y de biopelícula específica de los gránulos de carbón en un sistema de filtración de GAC. Se usa el potencial de oxidorreducción de la disolución de anolito en diferentes diluciones para manipular la carga de superficie y por lo tanto la energía libre de los gránulos de carbón, que soportan la presencia microbiana y de biopelícula. Esta intervención comprende la etapa de poner en contacto el material de carbón granular con una disolución de anolito que tiene un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5 y un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV, preferiblemente introduciendo el anolito en el agua del procedimiento usada en el purgado del sistema de GAC.

35

[0074] La invención incluye además un producto anolito acuoso electroquímicamente activado con un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5 y un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV para usar, preferiblemente en forma diluida, como un agente de tratamiento para el agua del procedimiento usada en la desinfección de los sistemas y equipo usado en la producción, procesamiento y envasado de diversos productos de bebidas.

40

[0075] La invención también se extiende al uso del analito acuoso electroquímicamente activado como un oxidante en la eliminación de residuos químico contaminantes, que incluyen sabores de productos aplicados e ingredientes encontrados, por ejemplo, cuando se cambia un sistema de bebidas de la producción de un producto de bebida a otro. Esta etapa comprende poner en contacto el sistema y componentes del equipo con un anolito que tiene un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5, un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV y una concentración de oxidante disponible libre (no diluido) <300 ppm. El anolito preferiblemente se aplica en la forma diluida acuosa.

50

[0076] La invención incluye además un analito acuoso electroquímicamente activado con un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5, un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV y una concentración de oxidante disponible libre (no diluido) <300 ppm, para usar como un oxidante en el tratamiento del agua del procedimiento para eliminar los restos de plaguicidas y fungicidas.

55

[0077] La invención también incluye un analito acuoso electroquímicamente activado con un pH (no diluido) en el intervalo de aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,5, un ORP (no diluido) en el intervalo de aproximadamente +650 mV a $\geq +900$ mV y una concentración de oxidante disponible libre (no diluido) ≤ 300 ppm,

para usar como un agente de tratamiento para la descontaminación de superficies de poros de gránulos de carbono, así como para la neutralización de residuos de plaguicidas, en columnas de carbón activado granular.

[0078] A continuación, se da un ejemplo de un procedimiento preferido para el tratamiento de columnas de carbón activado granular (GAC) con disoluciones de agua electroquímicamente activada (ECAW). Este procedimiento se describe en relación con sistemas de filtración estándar que usan GAC. El protocolo de aplicación se puede adaptar fácilmente para acomodar diferencias en el diseño de los recipientes de filtración y/o la dinámica de flujo del filtrado.

[0079] El procedimiento de la invención usa convenientemente los atributos únicos de las disoluciones de ECAW energizadas para alterar la energía libre superficial y por lo tanto el entorno de carga intrínseco de los gránulos de GAC, y además usa esta manipulación de carga para llevar a cabo una liberación de suciedad de biopelícula y residuos orgánicos electrostáticamente unidos, de la superficie de carbón, así como para recuperar la energía lábil del sistema como una intervención biocida aplicada.

[0080] Esto se logra de forma fiable y eficaz mediante la aplicación secuencial de disoluciones de catolito y anolito de ECAW. La movilización y eliminación de la suciedad orgánica establecida y el crecimiento de biopelícula mediante la introducción de una disolución de catolito "rica en energía" es facilitada por las propiedades de detergente latente y de reducción desaglomerante del catolito. De forma similar, la neutralización de los microbios que flotan libres y que se adhieren a gránulos dentro del lecho de GAC, se logra por la presencia de la disolución de anolito muy oxidante.

[0081] En términos de evaluar el rendimiento de las dos disoluciones de ECAW, se puede usar la medición de las propiedades fisicoquímicas de las disoluciones antes y después del suministro a través del recipiente de GAC, para calcular el grado de intervención logrado. Sin embargo, se apreciará que la carga sobre los gránulos de GAC se alterará de una forma progresiva y acumulativa, y que se desarrollará un gradiente de carga alterada a través de la profundidad de la columna como resultado del contacto con las disoluciones de ECAW. Por lo tanto, los gránulos en contacto con la disolución "de nueva aportación" en el punto de aplicación, presentarán la mayor alteración de la carga, diluyéndose el efecto progresivamente al percolar las disoluciones de ECAW a través del lecho de GAC. Este "sacrificio" de la carga es un resultado de la demanda de energía situada en la disolución de filtrado aplicada por la energía libre superficial de los gránulos, y requiere flujo continuo o aplicaciones repetidas de las disoluciones de ECAW para aumentar progresivamente el grado de alteración de la carga de los gránulos a profundidades crecientes dentro de la columna de GAC.

[0082] Por lo tanto, cuanto menor es la diferencia que se observa entre las propiedades medidas de las disoluciones de ECAW de entrada y efluente, mayor es el grado de eficacia que se habrá logrado. Las disoluciones de catolito deberían mantenerse, por lo tanto, reduciendo eficazmente a través de todo el lecho de GAC mientras que las disoluciones de anolito deberían mantenerse en un estado oxidante alto.

[0083] Con el propósito de ilustrar, el procedimiento proporcionado por la presente invención ahora se describe usando el diseño del recipiente estándar mostrado en la figura 9.

[0084] Con el fin de optimizar la integridad de las mediciones fisicoquímicas usadas para predecir el rendimiento de las diferentes disoluciones de ECAW, preferiblemente se miden primero los valores iniciales de estas mismas propiedades para la corriente de agua en la columna de GAC antes de introducir cualquier disolución de ECAW. Se capturan los mismos conjuntos de mediciones para el agua de entrada y efluente para determinar el rendimiento real de los gránulos de GAC en términos de influencia en la calidad del agua filtrada, así como para servir como un valor inicial para la comparación con los efectos de la intervención con las disoluciones de ECAW.

[0085] Los datos se interpretan en términos de la edad de los gránulos en la columna y las prácticas actuales en relación con la desinfección y regeneración/rehabilitación de carga, así como el diseño y dinámica de flujo del recipiente de filtración.

[0086] Estas mediciones preferiblemente comprenden las siguientes:

- Potencial de oxidorreducción (ORP) - milivoltios (mV)
- Conductividad eléctrica (EC) - miliSiemens/centímetro (mS/cm)
- Oxidantes activos libres (FAO) - partes por millón / miligramos/litros (ppm / mg/l)

[0087] Típicamente las disoluciones usadas en el tratamiento de GAC de la invención preferiblemente tendrán los siguientes valores medidos y volúmenes mínimos:

Disolución	ORP (mV)	pH	EC (mS/cm)	Volumen (litros)
Anolito	$\geq +900$	$\pm 6,5-7,0$	$\pm 5,5 - 6,0$	3000
Catolito	≤ -900	$\pm 1,0$	$\pm 5,5 - 6,0$	3000

- 5 El procedimiento preferido para tratar la columna de GAC ilustrada en la figura 9 con disoluciones de ECAW es como sigue:
1. Se drena toda el agua residual posible fuera del recipiente de GAC.
 - 10 2. Preferiblemente se generan nuevas disoluciones de anolito y catolito en el sitio en cantidades suficientes para permitir llevar a cabo un tratamiento continuo.
 3. Se mide el ORP, pH y EC del catolito en el punto de tratamiento de entrada del recipiente.
 - 15 4. Se llena el recipiente de GAC con disolución de catolito concentrada en una dirección del flujo normal y se deja que la disolución de catolito llene por encima del nivel del lecho de carbón.
 5. La disolución de catolito se puede dosificar a través del puerto en la parte superior del recipiente o a través de la tubería de entrada existente que conecta con el ensanchamiento de distribución superior. Esto requerirá típicamente
20 5-20 minutos.
 6. Se deja que la disolución de catolito drene libremente a través del puerto o válvula de drenaje inferior. Esto típicamente tardará 5-10 minutos.
 - 25 7. Se mide el ORP, pH y EC de la disolución de catolito efluente en el punto de salida del recipiente.
 8. Se repite la dosificación de la disolución de catolito en una dirección de flujo retrógrado (es decir, desde abajo hacia arriba) después de medir el ORP, pH y EC de la disolución.
 - 30 9. Se deja que la disolución de catolito drene libremente y se mide el ORP, pH y EC de la disolución efluente.
 10. Se repite la dosificación y mediciones como se detalla en las etapas 8 y 9.
 11. Se repite la dosificación en dirección normal del catolito de acuerdo con los procedimientos detallados en las
35 etapas 5-7.
 12. Aunque típicamente serán adecuadas dos aplicaciones repetidas de la disolución de catolito para movilizar agregados de biopelícula, el número de repeticiones del esquema de dosificación se puede aumentar, y esto vendrá regulado por el grado de crecimiento de biopelícula, suciedad orgánica o biocarga microbiana.
 - 40 13. El recipiente preferiblemente se drenará completamente de todo el posible efluente de catolito residual.

Dosificación del anolito

- 45 **[0088]**
14. Se mide el ORP, pH y EC del anolito en el punto de tratamiento de entrada del recipiente.
 15. Se llena el recipiente de GAC con disolución de anolito concentrada en una dirección del flujo normal y se deja que la disolución de anolito llene por encima del nivel del lecho de carbón.
 - 50 16. La disolución de anolito se puede dosificar a través del puerto en la parte superior del recipiente o a través de la tubería de entrada existente que conecta con el ensanchamiento de distribución superior. Esto requerirá típicamente 5-20 minutos.
 - 55 17. Se deja que la disolución de anolito drene libremente a través del puerto o válvula de drenaje inferior. Esto típicamente tardará 5-10 minutos.

18. Se mide el ORP, pH y EC de la disolución de anolito efluente en el punto de salida del recipiente.

19. Se repite la dosificación de la disolución de anolito en una dirección de flujo retrógrado (es decir, desde abajo hacia arriba) después de medir el ORP, pH y EC de la disolución.

20. Se deja que la disolución de anolito drene libremente y se mide el ORP, pH y EC de la disolución efluente.

21. Se repite la dosificación y mediciones como se detalla en las etapas 19 y 20.

10

22. Se repite la dosificación en dirección normal del anolito de acuerdo con los procedimientos detallados en las etapas 16-18.

23. Se drena todo el efluente de anolito residual y se introduce agua tratada ablandada para limpiar las disoluciones de ECAW residuales del sistema de filtración de GAC. Esto se habrá conseguido cuando se logre la paridad entre las propiedades fisicoquímicas de las corrientes del agua de entrada y el agua efluente.

[0089] Además de rehabilitar la carga y desinfectar los gránulos de carbón activado, el uso de las disoluciones de ECAW usadas de acuerdo con el procedimiento de la invención, funciona además para neutralizar residuos de plaguicidas y que se acumulan en el sistema de GAC.

[0090] Sin limitar el alcance de la misma, ahora se describirá más la invención y se ilustrará con referencia a los siguientes ejemplos y resultados experimentales.

25 Ejemplo 1

[0091] Este era un ensayo comparativo que implica el uso de disoluciones de ECAW para sustituir los agentes químicos existentes usados en los protocolos de limpieza in situ (CIP) convencionales. Como se muestra a continuación, el procedimiento de la invención proporcionaba mayor control biocida, menor uso de agua y ciclos de limpieza y desinfección más cortos en una instalación de bebidas carbonatadas.

[0092] La limpieza y desinfección convencionales de sistemas y equipos de instalaciones de envasado de bebidas carbonatadas, típicamente ha comprendido dos protocolos, bien un procedimiento de tres etapas (solo desinfección) o de cinco etapas (limpieza, aclarado y desinfección).

35

[0093] Se añadieron catolito antioxidante y anolito oxidante al agua del procedimiento usada para la limpieza y desinfección de los sistemas y equipo de producción y envasado para diversos tipos de bebidas, como una sustitución completa de los productos químicos convencionales existentes. Las características medidas de las disoluciones acuosas diluidas de tratamiento usadas eran las siguientes:

40

Disolución*	EC**	pH	ORP	FAO
Anolito al 5%	0,67	6,6	740	<25
Catolito al 30%	2,72	10,8	220	0
Anolito al 30%	2,0	6,8	890	80
*Concentraciones de las disoluciones expresadas en % en volumen				
**Conductividad eléctrica (mS/cm - miliSiemens por centímetro)				

[0094] Se llevó a cabo un ensayo comparativo en una instalación de fabricación y envasado de bebidas carbonatadas representativa. Los productos químicos de limpieza convencionales usados en el ensayo comparativo comprendían disolución de sosa cáustica (NaOH) cloroalcalina al 2-3% usada a temperatura ambiente. La disolución desinfectante convencional comprendía bien una disolución de hipoclorito de sodio o de calcio o el agente oxidante equivalente dosificado a temperatura ambiente en el sistema, con una tasa de 50 ppm de contenido de cloro disponible libre (FAC).

Los protocolos para el procedimiento convencional eran los siguientes:

Tabla 1. Protocolos de CIP usando productos químicos convencionales

Etapas del procedimiento	5 etapas	3 etapas
Aclarado inicial con agua tratada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada
Limpieza con detergente	de 15 a 20 minutos con cloroalcalina al 2,5% $\pm$ 10000 litros de agua tratada usada	Excluye el tiempo para el cambio de CIP manual - Est. 20 minutos
Aclarado con agua tratada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada
Depuración	de 20 a 30 minutos con 50 mg/l $\pm$ 10000 litros de agua tratada usada	20 minutos con 50 mg/l $\pm$ 10000 litros de agua tratada usada
Aclarado con agua tratada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada	de 5 a 10 minutos $\pm$ 7000 litros de agua tratada usada
Tiempo total Uso total de disolución	50-80 minutos $\pm$ 41.000 litros de disolución de CIP usada	de 35 a 50 minutos $\pm$ 31.000 litros de agua tratada usada

[0095] Con el propósito de comparar, se iniciaron entonces los siguientes protocolos usando disoluciones de ECAW de acuerdo con al procedimiento de la invención.

5

Tabla 2: Protocolos de CIP usando disoluciones ECA

Etapas del procedimiento	5 etapas	3 etapas
Aclarado inicial con agua tratada con anolito al 5%	< 10 minutos $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada	< 10 minutos $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada
Limpieza con detergente	15 minutos con catolito al 30% $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada	Ninguna
Aclarado con agua tratada	Ninguno	Ninguno
Depuración	15 minutos con anolito al 30% $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada	15 minutos con anolito al 30% $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada
Aclarado con agua tratada	< 10 minutos $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada	< 10 minutos $\pm$ 3000 litros de agua tratada usada
Tiempo total Uso total de disolución	50 minutos $\pm$ 12.000 litros de disolución usada	35 minutos $\pm$ 9.000 litros de agua tratada usada

[0096] La eficacia antimicrobiana de la disolución de anolito oxidante se refleja en las figuras 1, 2 y 3.

10 **[0097]** Se usó un procedimiento de filtración con membrana estándar para ensayar todas las muestras microbiológicas. Se recogieron muestras por protocolos estándar reconocidos.

Conclusiones:

15 **[0098]** Aparte de la completa eliminación de productos químicos de limpieza y desinfectantes convencionales, la integración de las disoluciones ECA en los procedimientos de CIP tanto de 3 como de 5 etapas, dio como resultado una reducción significativa del uso de agua y un ahorro sustancial del tiempo necesario para completar el procedimiento de CIP.

20 Ejemplo 2

Carbonatación de disoluciones ECA

25 **[0099]** Se llevó a cabo la carbonatación de disoluciones ECA diluidas, predeterminadas, para establecer los cambios en las características fisicoquímicas que resultaron de la adición y presencia de dióxido de carbono (CO₂) gaseoso.

30 **[0100]** Se prepararon diluciones estándar de anolito y catolito ECA recién generadas, usando agua del procedimiento potable no tratada. Las propiedades fisicoquímicas de cada disolución se registraron antes y después de la carbonatación con el fin de detallar los cambios efectuados por la introducción de CO₂.

[0101] Como entenderán los expertos en la materia, las diferentes disoluciones ensayadas en este ejemplo se carbonataron por aplicación de 2,5 volúmenes (5 mg/500 ml) de CO₂ a 500 ml de la muestra a temperatura ambiente durante 30 segundos.

5 Tabla 3: Parámetros fisicoquímicos de disoluciones ECA antes y después de la carbonatación

Parámetro	Catolito al 30%		Catolito concentrado
	Antes	Después	
EC (mS)	3,38	2,53	9,93
pH	11,3	5,4	11,6
ORP (mV)	15	441	-110
	Anolito al 30%		Anolito concentrado
	Antes	Después	
EC (mS)	2,8	2,63	8,14
pH	6,9	4,7	7,0
ORP (mV)	830	980	885
FAO (ppm)	80	80	+200
	Anolito al 5%		
	Antes	Después	
EC (mS)	0,69	0,6	
pH	6,9	4,7	
ORP (mV)	823	930	
FAO (ppm)	20-25	20-25	

Leyenda: ORP - Potencial de oxidorreducción (mV - miliVoltios), EC - conductividad eléctrica - (mS/cm - miliSiemens por centímetro), FAO - Oxidantes disponibles libres (ppm - partes por millón)

[0102] En términos de la disolución de catolito, había un cambio sustancial del potencial de oxidorreducción desde una capacidad sustancialmente reductora a ser un oxidante débil.

- 10 **[0103]** Se ha mostrado repetidamente que el ORP es una medida fiable de la potencial eficacia antimicrobiana de las disoluciones de anolito con diferentes proporciones de dilución y que, con un conocimiento previo de la extensión de la biocarga microbiana (ufc/ml) en un sistema, se puede valorar con precisión la disolución de anolito requerida para eliminar la contaminación microbiana basándose en esta relación. La adición de CO₂ a las disoluciones de anolito diluidas dio como resultado un cambio ascendente sorprendente y sustancial en el potencial
- 15 de oxidorreducción con una mayor actividad oxidante y en paralelo con una reducción equivalente en el pH que también sirve para potenciar la actividad biocida de las disoluciones desinfectantes ECA.

Conclusión:

- 20 **[0104]** La carbonatación de disoluciones ECA da como resultado cambios sustanciales en los parámetros fisicoquímicos que afectan a la capacidad de limpieza y microbiocida. El elevado potencial de oxidorreducción del anolito carbonatado proporciona una capacidad antimicrobiana potenciada con respecto al anolito no carbonatado.

Ejemplo 3

- 25 Neutralización de residuos

[0105] La descomposición de residuos de plaguicidas y fungicidas por una disolución de anolito ECA oxidante se evaluó como sigue.

- 30 **[0106]** La disolución de anolito oxidante se diluyó usando una serie de diluciones de 10 veces. Como control para este ensayo, se evaluó el potencial de una descomposición por hidrólisis o química no basada en ECA usando dos disoluciones de control no tratadas, siendo una agua corriente usada como diluyente en las series de dilución del anolito y siendo la otra la disolución de salmuera no activada que se usó como la disolución de alimentación de
- 35 electrolisis antes de la electroactivación.

[0107] Este experimento se llevó a cabo para contrastar la diferencia en el grado de recuperación de una variedad de ingredientes activos (AI) plaguicidas y fungicidas después de que se “añadieran” al agua corriente y las diferentes disoluciones de anolito diluidas los mismos AI con tasas de inclusión fijas. En cada caso, se añadió un

cóctel de 1 ppm de los ingredientes activos a una parte alícuota de 100 ml de la muestra de disolución de ensayo o de control. Las muestras de ensayo se agitaron con un agitador mecánico durante 5 minutos a temperatura ambiente, y después se extrajeron con un disolvente orgánico y se analizaron por cromatografía de gases o líquidos.

5 Tabla 4: Parámetros fisicoquímicos de las disoluciones de control y de ensayo de anolito

Tipo de disolución	ORP (mV)	pH	EC (mS/cm)	FAO (ppm)
Control agua corriente	280	8,2	0,21	-
Disolución salina de 2,5 g/l no activada	290	7,7	5,22	-
Disolución de anolito al 1%	436	7,5	0,35	≤ 5
Disolución de anolito al 10%	803	7,2	1,34	20-25
Disolución de anolito al 100%	940	6,5	5,45	≤ 200

Leyenda: ORP - Potencial de oxidorreducción (mV - miliVoltios), EC - conductividad eléctrica - (mS/cm - miliSiemens por centímetro), FAO - Concentración de oxidante disponible libre (ppm - partes por millón)

Tabla 5: Masa y porcentaje de recuperación y descomposición de una variedad de ingredientes activos (AI) plaguicidas y fungicidas después de exposición a una variedad de disoluciones de anolito.

Ingrediente activo	Tipo de producto químico	Agua corriente (ng)	Salmuera al 0,25%			Disolución de anolito al 1%			Disolución de anolito al 10%			Disolución de anolito al 100%		
			ng encontrados	% recuperado	ng encontrados	% recuperado	% descomposición	ng encontrados	% recuperado	% descomposición	ng encontrados	% recuperado	% descomposición	% recuperado
Malatión	Insecticida organofosforado	0,066	1,327	126,1	1,368	130,2	0,0	0,066	0,0	100	0,067	0,1	100	
Clorpirifós	Insecticida organofosforado	0,05	1,014	96,4	1,039	98,9	0,0	0,05	0,0	100	0,049	-0,1	100	
Ciprodinil	Fungicida de anilino-pirimidina	0,031	1,297	126,6	1,356	132,5	0,0	0,068	3,7	96,3	0,026	-0,5	100	
Kresoxim metil	Fungicida de estrobilurina	0,029	1,300	127,1	1,328	129,9	0,0	1,344	131,5	0,0	0,035	0,6	100	
Bupirimato	Fungicida de pirimidina	0,052	1,250	119,8	1,233	118,1	0,0	0,730	67,8	52,0	0,074	2,2	100	
Azinfos-metil	Insecticida organofosforado	0,095	2,341	224,6	2,393	229,8	0,0	0,000	-9,5	100	0,000	-9,5	100	
Benomilo	Fungicida de bencimidazol	0,000	0,970	97,0	0,890	89,0	8,0	0,520	52,0	45	0,000	0,0	100	
Aldicarb	Insecticida de carbamato	0,000	0,920	92,0	0,425	42,5	49,5	0,000	0,0	100	0,000	0,0	100	
Sulfóxido de aldicarb	Insecticida de carbamato	0,000	0,672	67,2	0,514	51,4	15,8	0,000	0,0	100	0,000	0,0	100	
Metomilo	Insecticida de carbamato	0,000	1,006	100,6	0,634	63,4	36,6	0,000	0,0	100	0,000	0,0	100	
Leyenda: ng - nanogramos														

Conclusión

[0108] Los plaguicidas del grupo de organofosforados y carbamatos y los fungicidas basados en bencimidazol, anilinopirimidina, estrobilurina, pirimidina y bencimidazol, se oxidaron todos por exposición a las disoluciones de anolito.

Ejemplo 4

Descontaminación microbiana y manipulación de la energía libre superficial de gránulos de carbón activados con disoluciones ECA

[0109] Se aplicaron disoluciones ECA a un recipiente de columna de carbón activado granular (GAC) estándar con unas dimensiones del lecho de filtración activo de 2000 mm de profundidad y 1700 mm de diámetro. Se cubrió con una capa de gránulos de carbón activados (calidad F200) comercial con una densidad aparente de 500 kg/m³ el lecho de grava graduada de diferentes tamaños y densidades. El lecho de gránulos de carbón se había contaminado progresivamente con una biopelícula microbiana madura y la rehabilitación operacional óptima de los gránulos usando procedimientos convencionales habría requerido la pasteurización con vapor extendida o la sustitución completa de los gránulos.

[0110] En vista de las características de adsorción específicas de los gránulos de carbón basándose en la energía libre superficial, se usó inicialmente un catolito antioxidante para manipular la tensión superficial del agua filtrada en la interfase de biopelícula:gránulo carbón que promovía la alteración de la matriz de biopelícula inorgánica adsorbida. Los cambios en las propiedades fisicoquímicas de las disoluciones de entrada se contrastaron frente a las de la corriente de efluente y estas diferencias describían el grado de manipulación de la energía libre superficial logrado, así como servían para predecir el grado de alteración de la capacidad de adsorción en la superficie del gránulo de carbón.

[0111] Después de la infusión continua de catolito, remojo y drenaje, se introdujo una disolución de anolito, y las características fisicoquímicas tanto de la corriente de entrada como efluente se contrastaron para detallar cuando se había conseguido del potencial de oxidorreducción óptimo dentro del lecho con el fin de lograr el efecto antimicrobiano requerido.

[0112] La mezcla óptima de las disoluciones ECA con las superficies de los gránulos de carbón se logró introduciendo las disoluciones ECA tanto desde la parte superior como de la inferior del recipiente de filtración, y este protocolo aumentaba la exposición de la superficie de los gránulos alterando la canalización del filtrado a través de configuraciones de flujo existentes en el lecho granular.

Tabla 6: Cambios en las propiedades fisicoquímicas de las disoluciones ECA aplicadas a un recipiente de GAC frente al tiempo

Cambios en los parámetros fisicoquímicas de las disoluciones de catolito y anolito cuando se introducen en una columna de carbón activado frente al tiempo						
Tiempo	Tipo de disolución	Actividad	ORP	pH	EC	Δ ORP alimentación - efluente
	Anolito	pretratamiento	935	6,6	5,15	
	Catolito	pretratamiento	-804	11,1	6,61	
09:10	Catolito	bombeo superior	-804	11,1	6,61	
09:20	Catolito	drenaje	65	9,8	5,15	-869
09:26	Catolito		85	9,9	4,77	-889
09:43	Catolito	bombeo inferior	-804	11,1	6,61	
10:21	Catolito	drenaje	5	11,1	6,35	-809
10:23	Catolito		18	11,1	6	-822
10:24	Catolito	bombeo inferior	-804	11,1	6,61	
10:42	Catolito	drenaje	50	11,1	6	-854
10:45	Catolito	bombeo superior + drenaje	-804	11,1	6,61	
10:48	Catolito	drenaje	9	11,2	6,39	-813
10:52	Catolito		-3	11,3	6,32	-801
11:00	Catolito		32	11,1	5,51	-836
11:07	Catolito		35	10,7	5,03	-839
11:12	Catolito		54	10	5,29	-858
11:15	Catolito		184	9,7	4,18	-988
11:20	Anolito	bombeo superior + drenaje	935	6,6	5,15	
11:22	Anolito	drenaje	295	9,9	4,98	640
11:28	Anolito		274	9,7	5,26	661
11:38	Anolito		334	9,2	5,26	601
11:47	Anolito		256	9,5	5,26	679
11:49	Anolito	bombeo superior, sin drenaje	935	6,6	5,15	
12:15	Anolito	drenaje	215	9	5,21	720
12:21	Anolito		245	9	4,93	690
12:30	Anolito	bombeo inferior	935	6,6	5,15	
13:06	Anolito	bombeo superior	935	6,6	5,15	
13:20	Anolito		844	7,4	5,19	91
13:23	Anolito		792	7,5	5,15	143
13:28	Anolito		391	8,6	5,2	544
13:35	Anolito	bombeo inferior	935	6,6	5,15	
14:06	Anolito	bombeo superior	935	6,6	5,15	
14:18	Anolito	drenaje	843	7,5	5,27	92
14:22	Anolito	remojo	831	7,4	5,24	104

Leyenda: ORP - Potencial de oxidorreducción (mV - miliVoltios), EC - conductividad eléctrica - (mS/cm - miliSiemens por centímetro)

Conclusión

5

[0113] Se demostró que el elevado potencial de oxidorreducción (ORP) de las disoluciones de catolito y anolito electroquímicamente activadas, cuando se aplican como una intervención en tándem y secuencial a columnas de filtración de carbón activado granular (GAC), tienen la capacidad de manipular selectivamente la carga de la energía libre superficial en la superficie y dentro de los poros de los gránulos de carbón usados para la filtración y adsorción en instalaciones de procesamiento y envasado de bebidas, así como en otras aplicaciones. Esta capacidad sirve para ayudar a la regeneración de las características de absorción de los gránulos, así como a reducir sustancialmente la carga microbiana tanto en la superficie como dentro de los poros de los gránulos.

10

Ejemplo 5

15

Capacidad de neutralización de sabores de disoluciones ECA

[0114] Se ha descubierto además de acuerdo con la presente invención, que las disoluciones de anolito pueden proporcionar sorprendentemente un beneficio añadido, en cuanto que además de su amplia eficacia antimicrobiana, el anolito es capaz de oxidar simultáneamente moléculas de sabor residuales y residuos de ingredientes sintéticos del equipo de fabricación y envasado.

[0115] El ensayo implicaba una valoración organoléptica y colorimétrica de la capacidad de las disoluciones ECA para eliminar las huellas de sabor persistentes y fuertes del equipo de envasado en una instalación de bebidas carbonatadas.

[0116] El cambio de un tipo de sabor particularmente persistente y fuerte (basado en piña) a un producto basado en sabor de cola estándar o de agua con gas, demostraba una eliminación completa del arrastre residual de la sustancia de sabor después de la exposición a disoluciones ECA.

[0117] Además, en el ensayo in vitro con una variedad de moléculas de sabor sintéticas comerciales (Cranbrook Flavors) que incluían manzana (MJ3116), cereza (MJ 2381), frambuesa (MJ3102), grosella negra (MJ1115), piña (MJ2082), chicle (MG1250) y fresa (MJ2507), demostraron la neutralización eficaz de todos en las disoluciones ECA con las moléculas de sabor añadidas.

Conclusión: Las disoluciones de anolito ECA tienen la capacidad de neutralizar moléculas de sabor persistente y fuerte.

Ejemplo 6

[0118] Se dosificó continuamente un producto de anolito de ECAW en agua de pozo usada para la producción de cerveza. Durante el transcurso del ensayo, el anolito concentrado usado en el ensayo se mantuvo a un pH de aproximadamente $6,5 \pm 0,5$, un ORP (milivoltios) de 900 ± 50 y una conductividad eléctrica (mSiemens/cm) de $5,5 \pm 0,5$. El agua de pozo tratada resultante tenía una concentración de anolito de 0,5% en volumen, un pH de aproximadamente $6,5 \pm 0,5$, un ORP (milivoltios) de 500 ± 50 y una conductividad eléctrica (mSiemens/cm) de $0,2 \pm 0,05$.

[0119] Después de alcanzar las condiciones de estado estacionario, el agua de pozo tratada estaba exenta de microbios. El agua de pozo tratada se usó como un ingrediente real para la producción de cerveza. No se detectaron efectos adversos por el uso de agua tratada en el sabor, carácter, color u otras características del producto de cerveza.

[0120] Por lo tanto, la presente invención se adapta bien para cumplir los objetivos y lograr los fines y ventajas mencionados antes, así como los inherentes en el mismo. Aunque se han descrito realizaciones preferidas ahora para fines de descripción, numerosos cambios y modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Dichos cambios y modificaciones están abarcados dentro de esta invención como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la limpieza in situ de una parte de un sistema de procesamiento de bebidas, en el que dicho procedimiento usa un volumen total general de agua y dicho procedimiento comprende las etapas de:
 - (a) suministrar una cantidad de un aclarado acuoso a través de dicha parte del sistema de procesamiento de bebidas; y después
 - (b) suministrar una cantidad de una disolución acuosa desinfectante a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas, siendo dicha cantidad de dicho aclarado acuoso y dicha cantidad de dicha disolución acuosa desinfectante juntas eficaces para obtener un nivel de control microbiano en el mismo;caracterizado el procedimiento porque se usa una dilución acuosa de anolito de agua electroquímicamente activada como dicho aclarado acuoso en la etapa (a), y se usa una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada como dicha disolución acuosa desinfectante en la etapa (b);
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha disolución de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (b), comprende un anolito que, cuando está en forma diluida tiene un pH en el intervalo de 4,5 a 7,5 y un potencial de oxidorreducción de +650 mV o mayor.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha disolución de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (b) es dicho anolito en forma no diluida.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha disolución de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (b) es una dilución acuosa de dicho anolito.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que dicha dilución acuosa de dicho anolito comprende 50 partes o más en volumen de agua no activada electroquímicamente por 50 partes en volumen de dicho anolito.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha dilución acuosa de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (a) comprende 60 partes o más en volumen de agua no activada electroquímicamente por 40 partes en volumen de un anolito que, cuando está en forma no diluida, tiene un potencial de oxidorreducción de +300 mV a +1200 mV y un pH en el intervalo de 2 a 8.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que dicho anolito, cuando está en forma no diluida, tiene un pH en el intervalo de 4,5 a 7,5 y un potencial de oxidorreducción de +650 mV o mayor.
8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que dicha dilución acuosa de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (a) comprende 95 partes en volumen de agua no activada electroquímicamente por 5 partes en volumen de dicho anolito.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas comprende: una tubería de mezcla de ingredientes de la bebida; una tubería de llenado para el llenado de botellas o llenado de otros envases de producto; o una combinación de los mismos.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que dicho sistema de procesamiento de bebidas es un sistema para el procesamiento de un refresco carbonatado, una bebida elaborada, una bebida de fruta, una bebida fermentada, una bebida vegetal, una bebida deportiva, una bebida de café, o una combinación de los mismos.
11. Un procedimiento para la limpieza in situ de al menos una parte de un sistema de procesamiento de bebidas, en el que dicho procedimiento usa un volumen total general de agua y dicho procedimiento que comprende las etapas de:
 - (a) suministrar una cantidad de una disolución acuosa de limpieza a través de dicha parte de dicho sistema de

procesamiento de bebidas; después

(b) opcionalmente suministrar una cantidad de un aclarado acuoso intermedio a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas; y después

- (c) suministrar una cantidad de una disolución acuosa desinfectante a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas, siendo dicha cantidad de dicha disolución acuosa de limpieza, dicha cantidad de dicho aclarado acuoso intermedio y dicha cantidad de dicha disolución acuosa desinfectante juntas eficaces para obtener un nivel de control microbiano en dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas;

- en el que dicho procedimiento comprende además la etapa, antes de la etapa (a), de suministrar una cantidad de un aclarado acuoso inicial a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas;
- caracterizado el procedimiento porque (i) se usa una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada como dicha disolución acuosa de limpieza en la etapa (a); (ii) se usa una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada como dicha disolución acuosa desinfectante en la etapa (c); y (iii) se usa una dilución acuosa de anolito de agua electroquímicamente activada como dicho aclarado acuoso inicial antes de la etapa (a);
- en el que dicha cantidad de dicho aclarado acuoso inicial antes de la etapa (a) se reduce sin reducir dicho nivel de control microbiano comparado con el uso de un aclarado acuoso inicial sin la dilución de anolito de agua electroquímicamente activada;
- en el que se reduce dicha cantidad de dicho aclarado acuoso intermedio en la etapa (b) se elimina o reduce comparado con el uso de un aclarado acuoso intermedio sin la dilución de anolito de agua electroquímicamente activada; y
- en el que dicha cantidad de dicha disolución acuosa de limpieza usada en la etapa (a) y dicha cantidad de dicha disolución acuosa desinfectante usada en la etapa (c) se reducen sin reducir dicho nivel de control microbiano, y se reduce dicho volumen total general de agua usado en dicho procedimiento, comparado con el uso de una disolución acuosa de limpieza sin disolución de catolito de agua electroquímicamente activada y una disolución acuosa desinfectante sin disolución de anolito de agua electroquímicamente activada.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas comprende: una tubería de mezcla de ingredientes de la bebida; una tubería de llenado para el llenado de botellas o llenado de otros envases de producto; o una combinación de los mismos.

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que dicho sistema de procesamiento de bebidas es un sistema para el procesamiento de un refresco carbonatado, una bebida elaborada, una bebida de fruta, una bebida fermentada, una bebida vegetal, una bebida deportiva, una bebida de café, o una combinación de los mismos.

14. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el aclarado acuoso intermedio opcional de la etapa (b) no se lleva a cabo.

15. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que dicha disolución de catolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (a) es una dilución acuosa de catolito que comprende un catolito y agua no activada electroquímicamente.

16. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que dicha disolución de anolito de agua electroquímicamente activada usada en la etapa (c) es una dilución acuosa de anolito que comprende: un anolito que, cuando está en forma no diluida, tiene un pH en el intervalo de 4,5 a 7,5 y un potencial de oxidorreducción de +650 mV o mayor, y 50 partes o más en volumen de agua no activada electroquímicamente por 50 partes en volumen de dicho anolito.

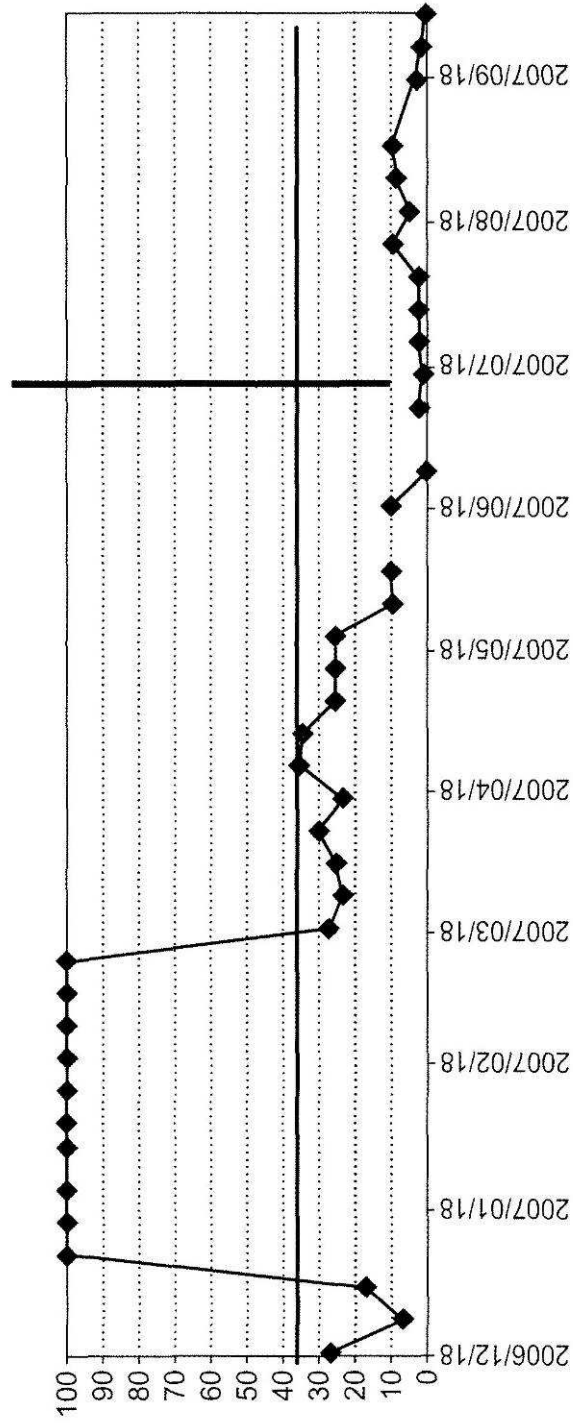
17. Un procedimiento para la limpieza in situ de al menos una parte de un sistema de procesamiento de bebidas, en el que dicho procedimiento usa un volumen total general de agua y dicho procedimiento comprende las etapas de:

- (a) suministrar una cantidad de una disolución acuosa de limpieza a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas; después
- (b) suministrar una cantidad de un aclarado acuoso intermedio a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas; y después
- (c) suministrar una cantidad de una disolución acuosa desinfectante a través de dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas, siendo dicha cantidad de dicha disolución acuosa de limpieza, dicha cantidad de dicho aclarado acuoso intermedio, y dicha cantidad de dicha disolución acuosa desinfectante juntas eficaces para obtener un nivel de control microbiano, en dicha parte de dicho sistema de procesamiento de bebidas;

- caracterizado el procedimiento porque (i) se usa una disolución de catolito de agua electroquímicamente activada como dicha disolución acuosa de limpieza en la etapa (a); en el que dicha disolución de catolito de agua electroquímicamente activada es una dilución acuosa de catolito que comprende un catolito y agua no activada electroquímicamente; y (ii) se usa una disolución de anolito de agua electroquímicamente activada como dicha
- 5 disolución acuosa desinfectante en la etapa (c); y
- en el que dicha cantidad de dicho aclarado acuoso intermedio antes de la etapa (b) se reduce comparado con el uso de una disolución acuosa de limpieza sin la dilución de catolito de agua electroquímicamente activada;
- en el que se reducen dicha cantidad de dicha disolución acuosa de limpieza usada en la etapa (a) y dicha cantidad de dicha disolución acuosa desinfectante usada en la etapa (c) sin reducir dicho nivel de control microbiano y se
- 10 reduce dicho volumen total general de agua usado en dicho procedimiento, comparado con el uso de una disolución acuosa de limpieza sin disolución de catolito de agua electroquímicamente activada y una disolución acuosa desinfectante sin disolución de anolito de agua electroquímicamente activada.
18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que dicha disolución de anolito de agua
- 15 electroquímicamente activada usada en la etapa (c) es una dilución acuosa de anolito que comprende: un anolito que, cuando está en forma no diluida, tiene un pH en el intervalo de 4,5 a 7,5 y un potencial de oxidorreducción de +650 mV o mayor, y 50 partes o más en volumen de agua no activada electroquímicamente por 50 partes en volumen de dicho anolito.

RECuentos Microbianos Totales – Producto Envasado Final Frente al Tiempo

RECuentos Totales de Producto de Línea 1 (Espec 25 / ML)

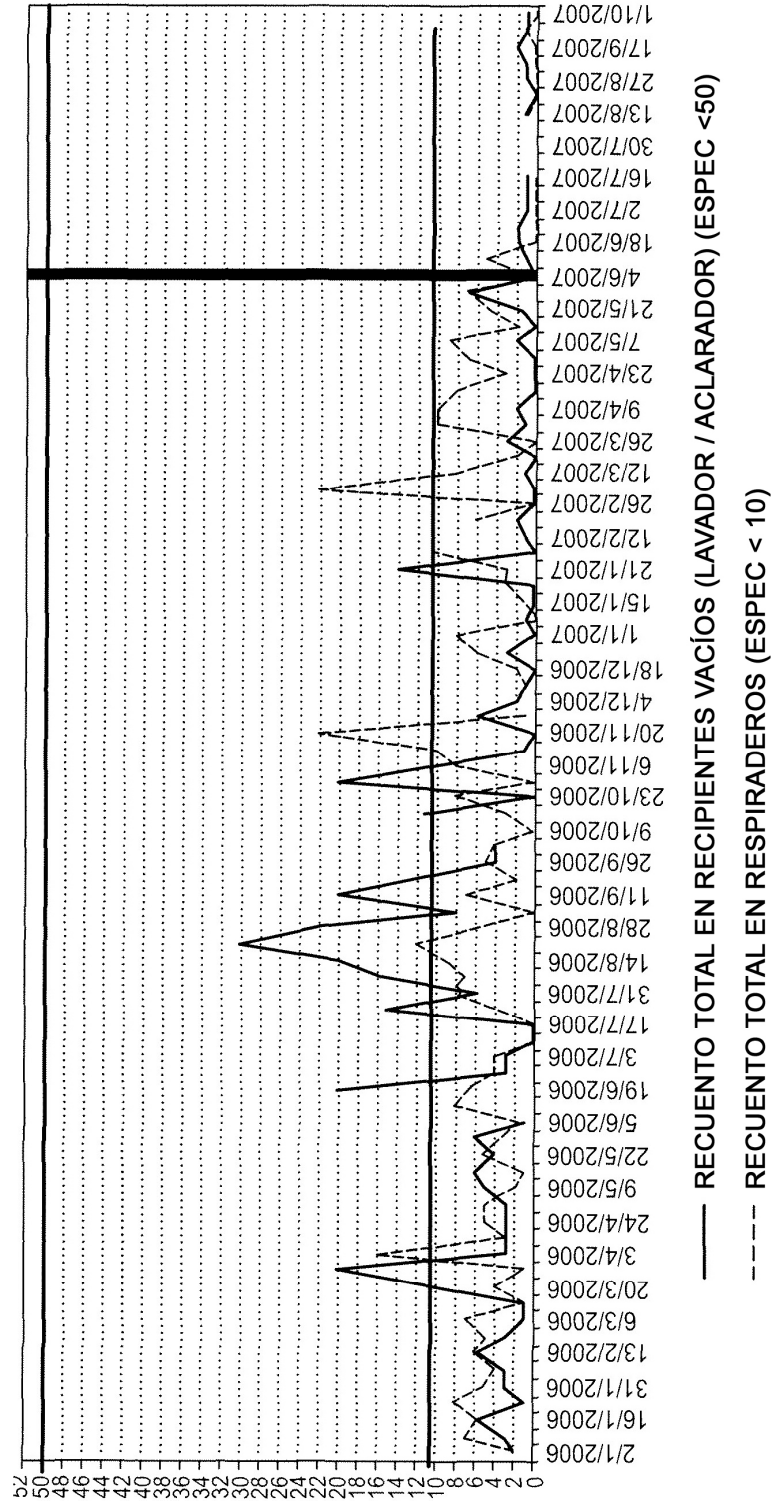


LA LÍNEA VERTICAL REPRESENTA LA FECHA DE INICIO DE LA INTERVENCIÓN ECA EN EL PROGRAMA DE CIP

— — — — —

RECuentos Microbianos en el equipo de llenado y recipientes vacíos frente al tiempo

RECuento total de línea 4

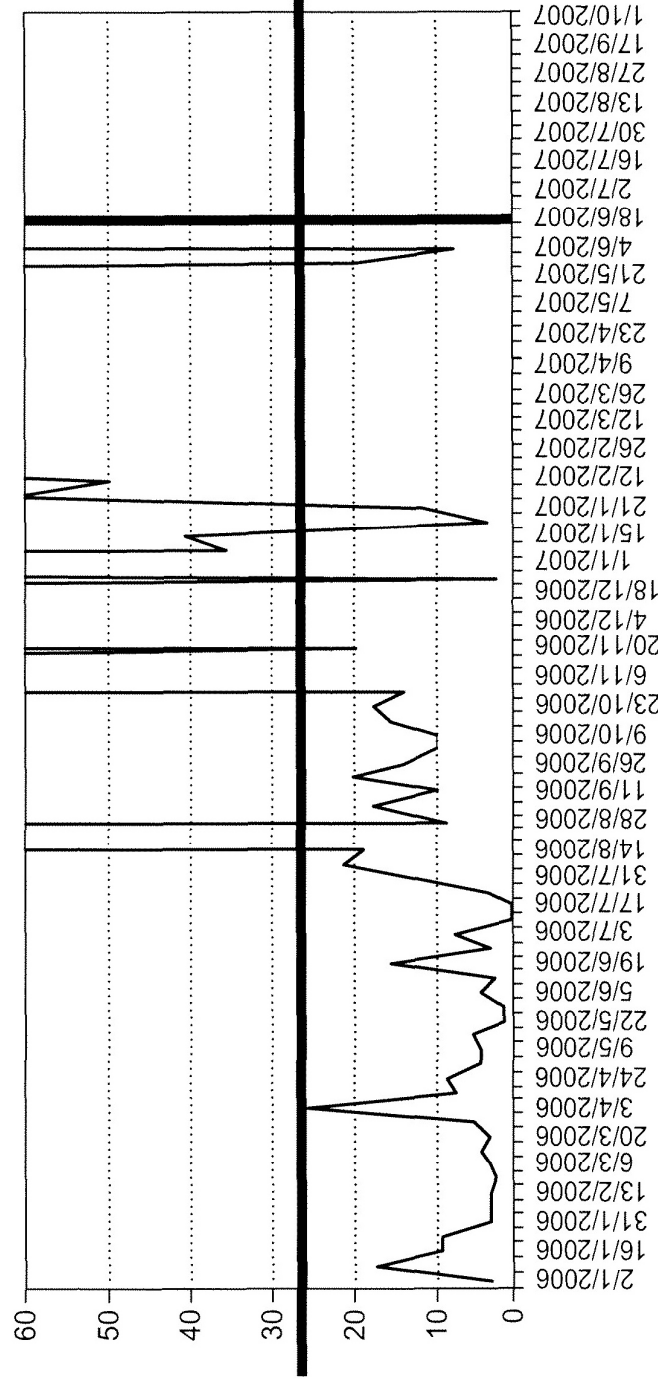


LA LÍNEA VERTICAL REPRESENTA LA FECHA DE INICIO DE LA INTERVENCIÓN ECA EN EL PROGRAMA DE CIP



RECuentos Microbianos del Lavado de Aclarado Final Después de CIP Frente al Tiempo

RECuento Total en CIP Aclarado Final de Línea 4 (ESPEC < 25)



— RECuento Total en CIP Aclarado Final (ESPEC < 25)

LA LÍNEA VERTICAL REPRESENTA LA FECHA DE INICIO DE LA INTERVENCIÓN ECA EN EL PROGRAMA DE CIP



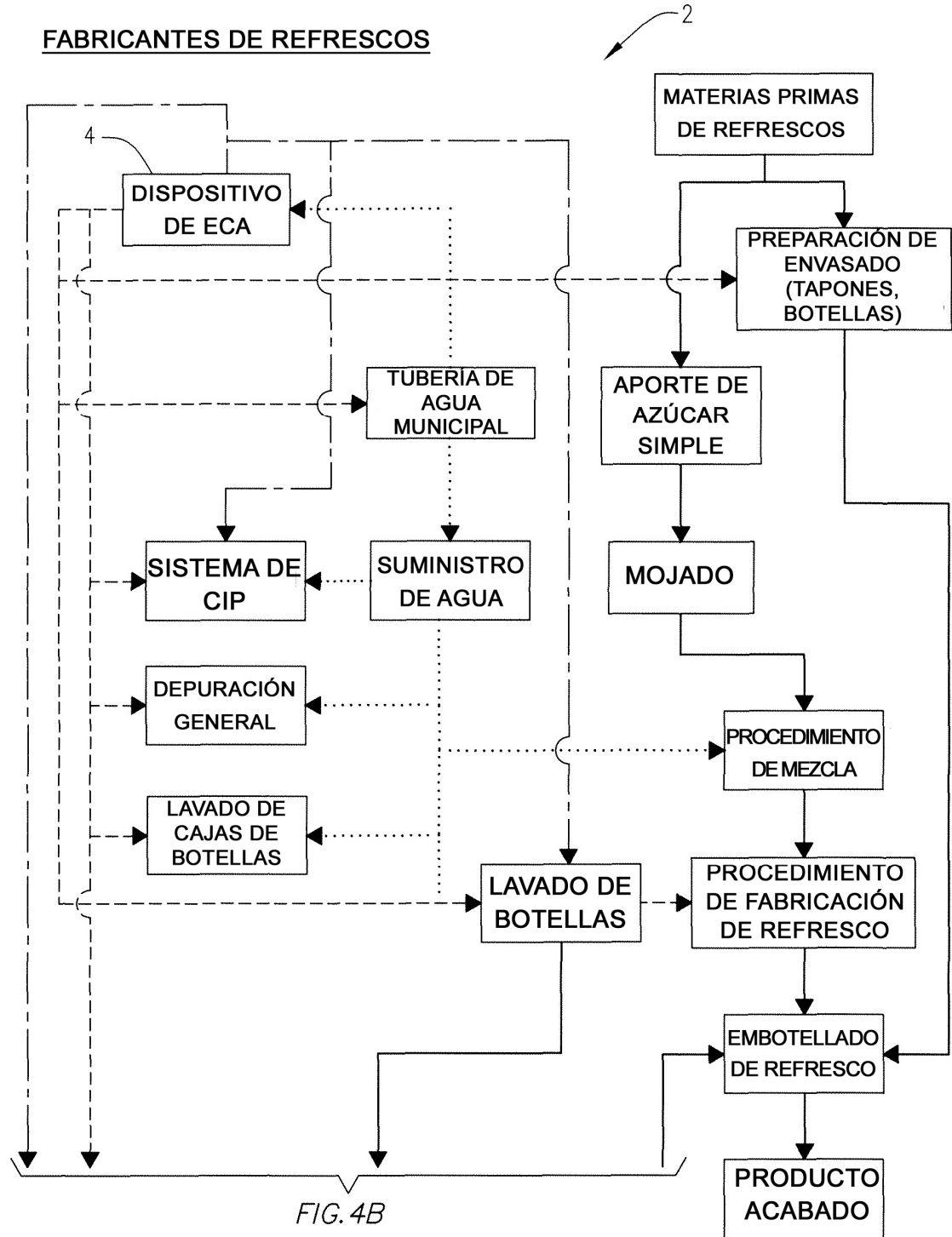


FIG. 4B

FIG. 4A

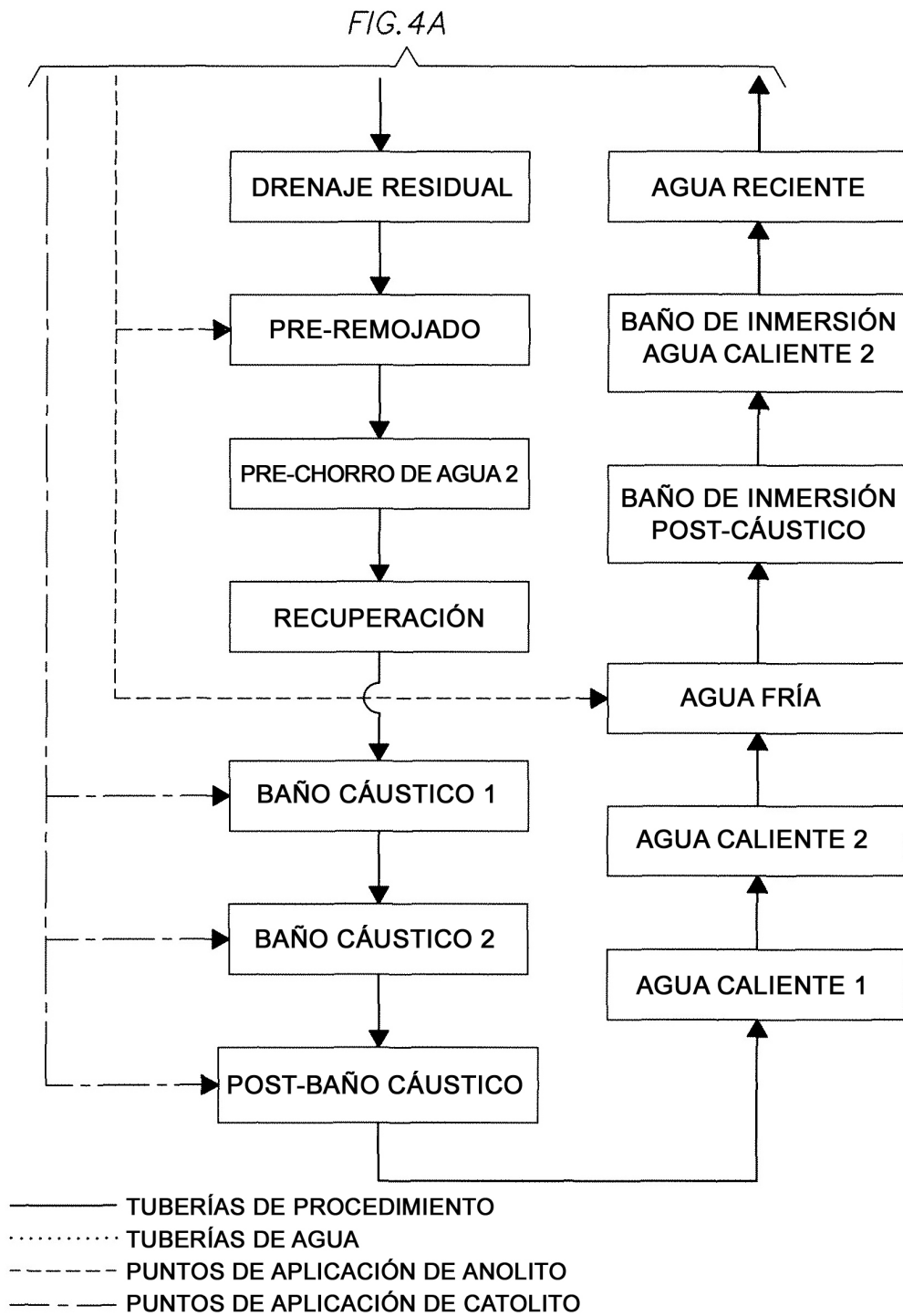


FIG. 4A

EMBOTELLADORAS DE AGUA NATURAL Y AGUA

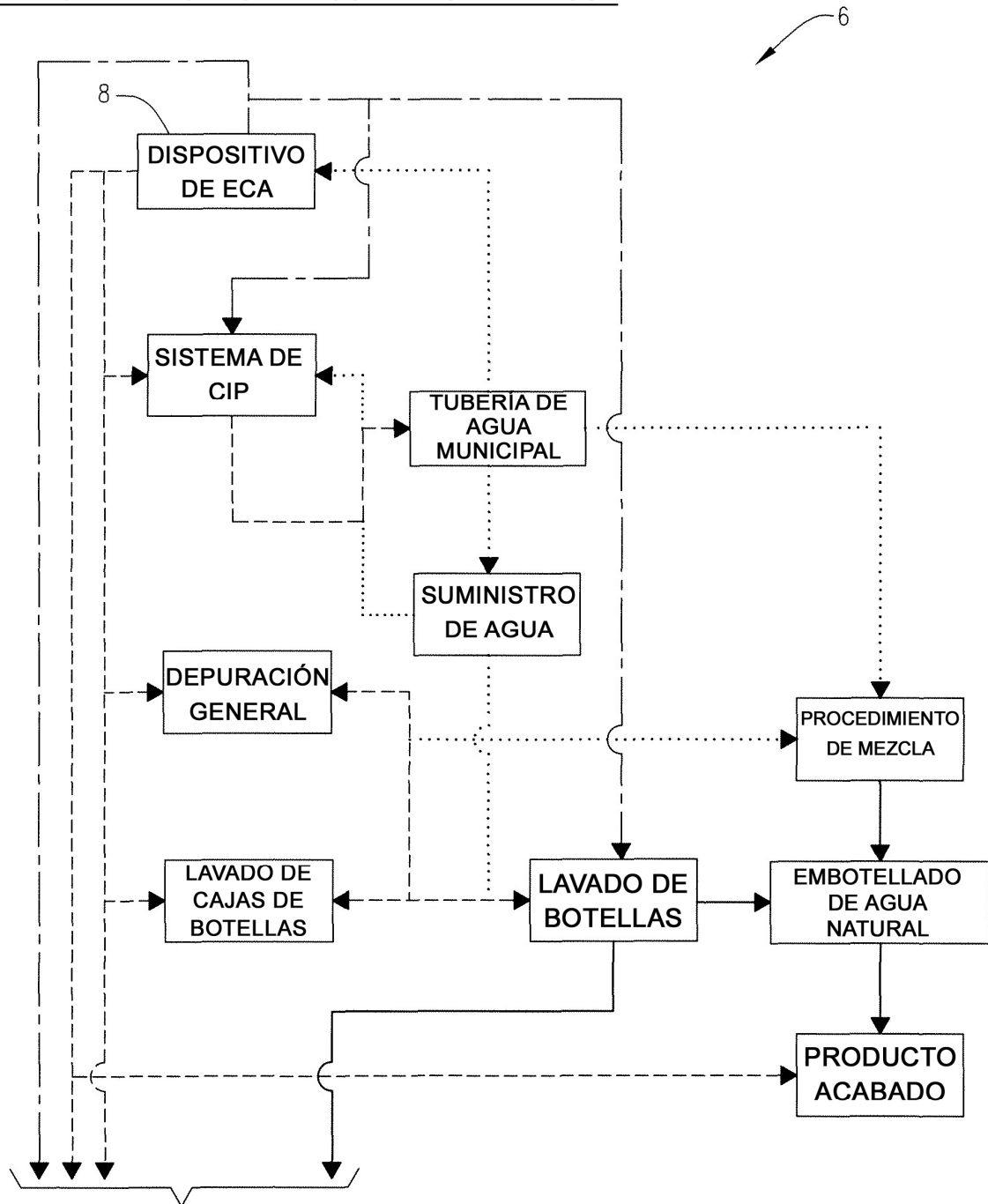
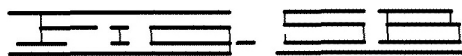
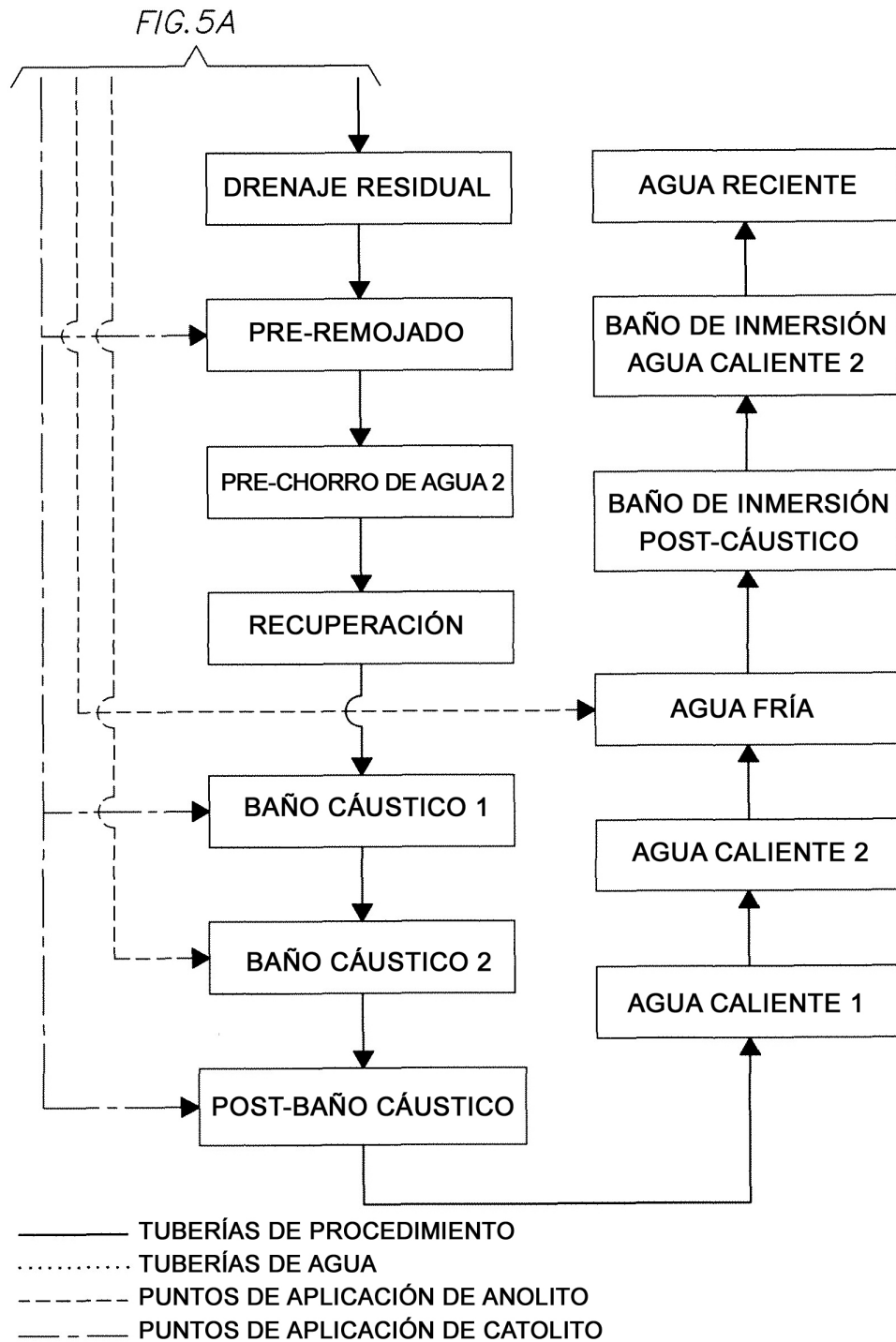
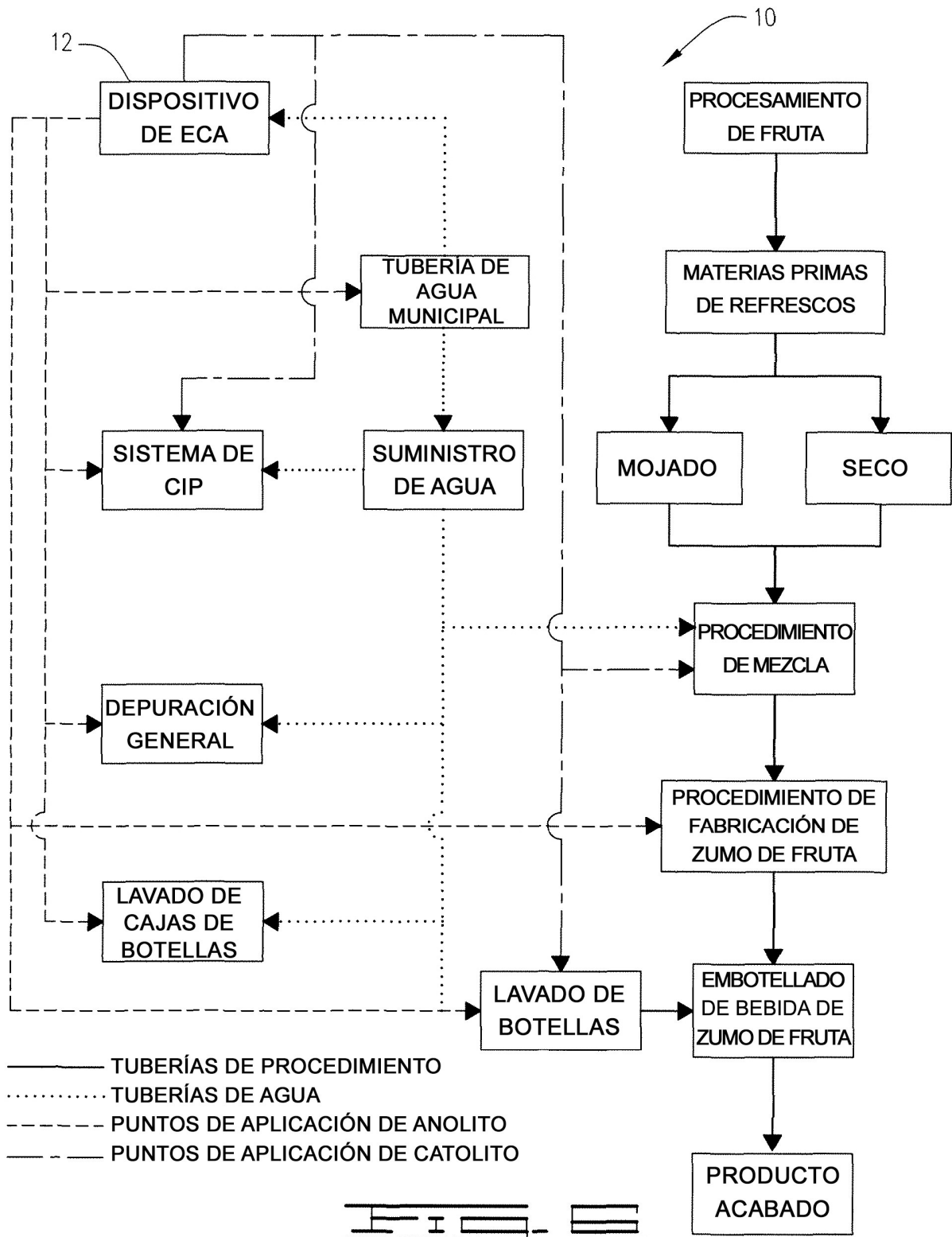


FIG. 5B

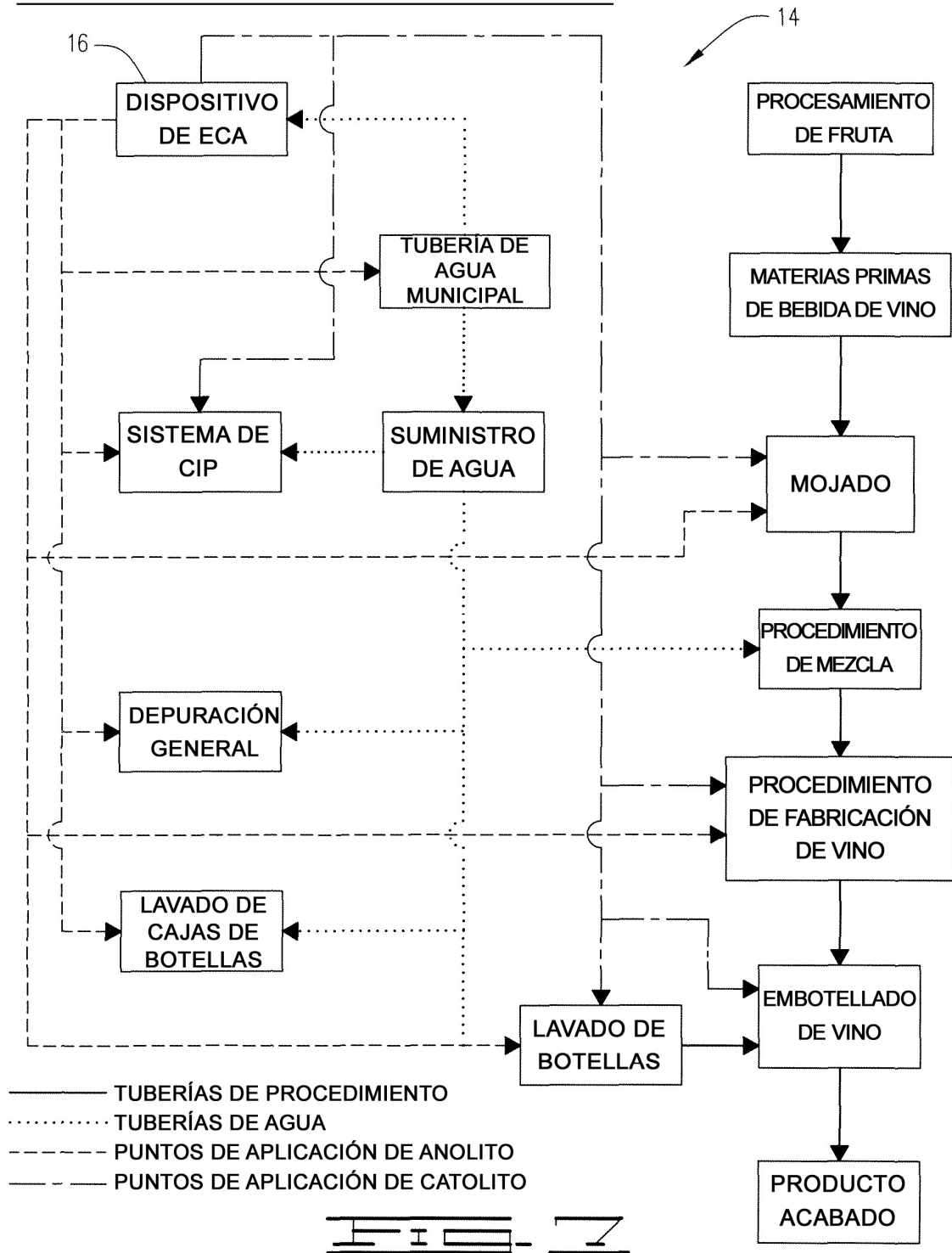
FIG. 5A



PRODUCTORES Y EMBOTELLADORAS DE ZUMO DE FRUTA



PRODUCTORES Y EMBOTELLADORAS DE VINO



FABRICACIÓN DE CERVEZA

