

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 923**

51 Int. Cl.:

A01J 7/04 (2006.01)

A01K 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2011** **E 11250748 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** **EP 2430912**

54 Título: **Sistema y método para limpiar pezones de un animal productor de leche**

30 Prioridad:

16.09.2010 US 883359

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

18.09.2017

73 Titular/es:

**ALPHA TECHNOLOGY U.S.A. CORPORATION
(100.0%)
1340 Bennett Drive
Longwood FL 32750, US**

72 Inventor/es:

**DOLE, KEVIN y
HERBIN, STANLEY B.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 632 923 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

Sistema y método para limpiar pezones de un animal productor de leche

5 **Antecedentes de la invención**

Las realizaciones de la presente invención se refieren a sistemas y métodos que se utilizan para limpiar pezones de animales productores de leche. Más específicamente, la invención se refiere a aquellos sistemas que utilizan aplicadores desinfectantes que pueden funcionar remotamente, con respecto a un suministro de solución desinfectante, para limpiar los pezones de un animal productor de leche.

Actualmente se dispone de diversos métodos y sistemas diferentes para limpiar pezones de animales que producen leche. Varios métodos incorporan o utilizan trabajo manual para limpiar los pezones incluyendo la inmersión del pezón en una copa de inmersión que incluye una solución de limpieza o desinfectante durante un período de no menos de un minuto. Normalmente, tales soluciones de limpieza son soluciones a base de yodo o pueden incluir 5.000 ppm de dióxido de cloro, y tienen una consistencia espesa de tipo jarabe y/o contienen aditivos de acondicionamiento. Un trabajador inserta el pezón en la copa de inmersión para sumergir el pezón en el desinfectante. Esto se hace secuencialmente para todos los pezones del animal. Debido a que las soluciones son más espesas o contienen uno o más compuestos acondicionadores, las soluciones dejan un residuo (a veces un residuo pegajoso) que debe retirarse del pezón antes del ordeño. Por consiguiente, un trabajador utiliza una toalla para secar cada pezón en preparación para el ordeño. Tales métodos que incorporan estas etapas manuales pueden ser poco prácticos para las lecherías de grandes dimensiones, que pueden incluir miles de vacas. Además, dicho método puede ser más lento que los sistemas que pueden incluir aplicadores de solución que pueden funcionar remotamente.

Existen sistemas que utilizan cepillos giratorios en combinación con una solución de limpieza para limpiar pezones. Uno de tales sistemas se divulga en la Solicitud de patente estadounidense N.º 11/490.072 que se ha vendido y distribuido por Puli-Sistem S.r.l. Tales sistemas pueden incluir aplicadores que tienen tres cepillos giratorios, dos de los cuales giran para fregar/limpiar una base del pezón, y un tercer cepillo que está dispuesto para fregar/limpiar una punta del pezón. Los aplicadores están en comunicación fluida con una fuente de desinfectante, que se suministra a los aplicadores a medida que los cepillos giran y friegan los pezones. Los aplicadores funcionan remotamente con respecto a la fuente de solución.

Sin embargo, tales sistemas no tienen en cuenta longitudes de pezón diferentes. Como una salida de los criadores de ganado lechero en países extranjeros, los criadores y los criaderos de toros estadounidenses han concluido que los pezones más cortos presentan muchas ventajas a la vaca tradicional con pezones largos. Los pezones más cortos son más funcionales para las lecherías y las prácticas de ordeño estadounidenses, son menos propensos a ser pisados o lesionados y son menos predispuestos a desarrollar infecciones (mastitis). A partir de fuentes múltiples, incluyendo revistas científicas y compendios de datos que listan los rasgos típicos de las vacas lecheras, se ha descubierto que los pezones de las vacas lecheras estadounidenses se han acortado de manera gradual a una longitud promedio de 1,8"-1,9". A las longitudes de pezones de vaca actuales, la técnica anterior, incluyendo el sistema de limpieza de Puli-Sistem mencionado anteriormente, contiene un cepillo de extremo de pezón que está demasiado lejos del pezón para limpiar adecuadamente la mayoría de los pezones de las vacas de cría estadounidenses.

Además, los cepillos incluyen normalmente cerdas que son cerdas de filamento de polipropileno y se hacen girar a 1.000 rpm. Las cerdas de polipropileno se hacen girar a una velocidad tan alta que causan molestias al animal durante la limpieza, lo que puede afectar negativamente la producción de leche. Los sistemas actuales también fallan al sellar adecuadamente las partes móviles de residuos tales como suciedad, arena, etc., que se retiran de los pezones. Los lubricantes se utilizan en los engranajes y la interfaz entre los engranajes y los cepillos. Los residuos combinados con el lubricante forman una amalgama abrasiva que degrada prematuramente los componentes del aplicador. Además, la velocidad excesiva provoca el desgaste prematuro de componentes tales como engranajes, casquillos y similar.

Otros problemas asociados con los sistemas de cepillos giratorios incluyen las soluciones desinfectantes, que a menudo no tienen en cuenta las cualidades de agua variables en diferentes ubicaciones de la granja. Los sistemas de la técnica anterior que utilizaron una solución desinfectante acuosa de dióxido de cloro, suministraron el desinfectante ClO₂ en una concentración de aproximadamente 75 ppm. Aunque esta concentración puede ser eficaz para la limpieza, las impurezas en las fuentes de agua pueden reaccionar con el ClO₂ disipando la concentración de este ingrediente activo y la eficacia de la solución. Además, estas soluciones contenían aditivos acondicionadores que experimentan los problemas descritos anteriormente.

Además, los sistemas de suministro de solución actuales a menudo no proporcionan una concentración consistente del producto químico activo de la solución desinfectante de los cepillos giratorios. Más específicamente, el producto químico activo se suministra a los cepillos en impulsos intercalados con impulsos de agua sin solución. Debido a que cada pezón es un acto independiente de limpieza y desinfección, la falta de desinfectante en cualquier pezón se

considera una limpieza inadecuada. Por consiguiente, existe la necesidad de proporcionar un sistema o método para limpiar pezones de animales que suministre soluciones desinfectantes a un aplicador en una concentración consistente y de una manera que no genere malestar antes de las operaciones de ordeño; y la concentración del producto químico activo de la solución se proporciona a tal concentración para tener en cuenta las cualidades de agua variables en diferentes instalaciones de ordeño. Asimismo, tal sistema puede explicar las diferentes longitudes de pezón de los animales.

El documento WO 00/4701 A1 divulga un dispositivo para el secado de las tetas de animales lecheros después del lavado con agua y/o sustancias desinfectantes, aclarado y lavado anterior.

Otro sistema se conoce a partir de, por ejemplo, el documento WO2004/034775 A2. Se conoce un método de limpieza de pezones a partir de, por ejemplo, el documento WO 99/04623 A1.

Breve descripción de la invención

Una realización de la invención está dirigida a un sistema para limpiar pezones de animales productores de leche, en el que los animales se alojan en una sala de ordeño y los pezones se limpian o desinfectan antes de iniciar una operación de ordeño. El sistema comprende una fuente de solución desinfectante acuosa de dióxido de cloro proporcionada en la sala de ordeño, incluyendo la fuente de solución desinfectante una solución desinfectante acuosa y acidificada de clorito de sodio; y un aplicador manual que tiene un volumen de alojamiento dentro del que se sitúan uno o más elementos de fregado para acoplarse a un pezón del animal productor de leche que se ha insertado en el volumen de limpieza. El aplicador manual puede funcionar remotamente con respecto a la fuente de solución desinfectante.

Se proporciona una estación de suministro en comunicación fluida con el aplicador manual y la fuente de solución desinfectante, para suministrar la solución desinfectante al volumen de alojamiento del aplicador manual con una concentración predeterminada de dióxido de cloro. Además, se proporciona un controlador en comunicación eléctrica con el aplicador manual y la estación de suministro. El controlador está configurado para iniciar el accionamiento de los elementos de fregado y el suministro de la solución desinfectante al aplicador manual a medida que se accionan los elementos de fregado, en el que la solución desinfectante se suministra al aplicador manual con la concentración predeterminada. El desinfectante tiene una viscosidad y una presión de vapor que es sustancialmente igual a la del agua y preferentemente no incluye compuestos o materiales tales como acondicionadores, humectantes, hidratantes, etc., que pueden aumentar la viscosidad o disminuir la presión de vapor de la solución. Por consiguiente, el pezón puede secarse parcialmente después de una operación de limpieza de manera que permanezca una cantidad residual de la solución desinfectante sobre un pezón que permita que el pezón se seque por sublimación de la solución limpiadora. Esto permite que el desinfectante permanezca en contacto con el pezón para un saneamiento más eficaz del pezón.

En una realización preferente, la solución desinfectante se suministra a la aplicación con una concentración de dióxido de cloro de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 200 ppm en volumen. La concentración predeterminada del dióxido de cloro suministrado al aplicador manual es preferentemente de 150 ppm.

En una realización preferente, los elementos de fregado incluyen al menos dos elementos de fregado que incluyen un primer cepillo situado en el alojamiento para acoplarse a un extremo del pezón a través del que se libera la leche, y un segundo cepillo que está situado en el alojamiento para acoplarse a una zona del pezón por encima del extremo del pezón. El primer y el segundo cepillo comprende una serie de fibras de nailon y los cepillos se hacen girar a una velocidad de entre aproximadamente 400 rpm y aproximadamente 700 rpm y preferentemente aproximadamente 500 rpm. En una realización preferente, el primer cepillo incluye una serie de cerdas que incluyen un primer conjunto de cerdas que tienen una primera longitud y un segundo conjunto de cerdas que tienen una segunda longitud que es más larga que la primera longitud para acoplarse a los extremos de pezones de diferentes longitudes.

La invención también incluye un método para limpiar pezones de múltiples animales productores de leche, en el que los animales se alojan en una sala de ordeño y los pezones se limpian o desinfectan antes de que comience la operación de ordeño. El método comprende proporcionar una fuente de una solución desinfectante acuosa y acidificada de clorito de sodio en una ubicación dentro de la sala de ordeño o en la misma, en la que la solución desinfectante tiene una viscosidad y presión de vapor que es sustancialmente igual al agua. El método también incluye el suministro, durante una primera duración de tiempo predeterminada, de la solución desinfectante acuosa y acidificada de sodio que contiene una concentración predeterminada de preferentemente aproximadamente 150 ppm de dióxido de cloro en volumen a un alojamiento de un aplicador manual que tiene un pezón insertado dentro de un volumen del alojamiento. Como se ha descrito anteriormente, el aplicador tiene elementos de fregado móviles en el elemento de alojamiento. El método comprende además accionar simultáneamente los elementos de fregado para limpiar los pezones en presencia de la solución durante la duración de tiempo predeterminada, en el que el aplicador puede funcionar remotamente con respecto a la fuente de solución. El método puede comprender también el accionamiento de los elementos de fregado durante una segunda duración de tiempo, mientras que la solución no se suministra al aplicador para secar los pezones. En una realización preferente, los pezones solo se secan parcialmente de manera que la solución desinfectante residual pueda permanecer sobre los pezones. Debido a que la solución no contiene los acondicionadores, humectantes,

hidratantes, etc. mencionados anteriormente, la solución residual se sublimará o evaporará adecuadamente de los pezones antes de la fijación de una máquina de ordeño, permitiendo de esta manera que algún desinfectante residual permanezca en contacto con el pezón durante períodos más largos en comparación con las soluciones de la técnica anterior.

- 5 **Breve descripción de los dibujos**
- La figura 1 es un diagrama esquemático del sistema para limpiar pezones.
 La figura 2 es una ilustración esquemática de la estación de dilución con placa lógica, aplicador y motor para impulsar un aplicador.
 La figura 3 es una vista en sección de un mezclador estático incorporado en la estación de dilución.
 La figura 4 es una vista en perspectiva de un aplicador manual.
 La figura 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del aplicador de la figura 4.
 La figura 6 es una vista en sección de un alojamiento de cepillo y engranaje que muestra la interfaz de cepillo/cojinete y la interfaz de cepillo/sello/engranaje.
 La figura 7 es una vista de extremo de un cepillo de extremo de pezón que tiene cerdas de filamento de múltiples longitudes.
 La figura 8A es una ilustración esquemática de cepillos en el aplicador que incluye cepillo de extremo de pezón para limpiar un pezón de longitud más corta.
 La figura 8B es una ilustración esquemática de cepillos en el aplicador que incluye el cepillo de extremo de pezón para limpiar un pezón de mayor longitud.
 La figura 9 es un diagrama de flujo que incluye etapas en un método o procedimiento para limpiar los pezones de un animal productor de leche.
 La figura 10 es un gráfico que muestra el recuento de células somáticas que utilizan una disolución desinfectante que comprende una solución de dióxido de cloro de 150 ppm en comparación con las soluciones de la técnica anterior.
 La figura 11 es un gráfico de barras que compara cepillos con cerdas de nailon giradas a aproximadamente 500 rpm en comparación con una operación de limpieza por inmersión y una operación de limpieza con cepillos que tienen cerdas de polipropileno giradas a aproximadamente 1.000 rpm.

30 **Descripción detallada de la invención**

Una descripción más particular de la invención brevemente descrita anteriormente se hará por referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Comprendiendo que estos dibujos representan únicamente realizaciones habituales de la invención y por lo tanto no deben considerarse limitantes de su alcance, se describirá y explicará la invención.

Con respecto a la figura 1, se muestra esquemáticamente un sistema 10 para limpiar pezones de un animal productor de leche. Como se muestra, el sistema 10 está configurado para suministrar una solución desinfectante acuosa a uno o más aplicadores de solución 26 situados en una sala de ordeño 24 y a los pezones de un animal productor de leche. El sistema 10 incluye generalmente una estación de mezcla/dilución 12 de productos químicos en la que se genera un desinfectante concentrado mezclando una solución química de arranque con un activador. Como fuente de desinfectante se proporciona incluyendo un recipiente 16 de clorito de sodio y un recipiente 18 del activador ácido para generar el desinfectante concentrado, que se diluye como una estación 12 de suministro a la sala de ordeño 24. Por consiguiente, la figura 1 hace referencia a una sección de suministro 14 que incluye el aplicador de solución 26 y puede incluir también componentes de la estación de mezcla/dilución 12.

Aunque una realización ilustra y describe aplicadores que incluyen un alojamiento fijado a un mango y cepillos giratorios dentro del alojamiento para limpiar pezones en presencia de una disolución desinfectante, la invención no se limita al uso de cepillos giratorios. La invención puede cubrir los aplicadores 26 que incluyen otros mecanismos aplicadores que funcionan remotamente con respecto a una fuente de desinfectante suministrada al mecanismo aplicador, que entra en contacto con los pezones y se mueve con respecto a los pezones para fregar y limpiar los pezones en presencia de la solución desinfectante.

55 **La solución desinfectante**

La solución desinfectante que se aplica a los pezones es preferentemente una solución acuosa de dióxido de cloro con la concentración del dióxido de cloro en el intervalo de aproximadamente 50 ppm a aproximadamente 200 ppm. En una realización preferente, la concentración de dióxido de cloro es de aproximadamente 125 ppm a aproximadamente 175 ppm, y preferentemente aproximadamente 150 ppm. Además, la solución no contiene aditivos tales como acondicionadores, humectantes, hidratantes, etc. que puedan espesar la solución, o aumentar la viscosidad o disminuir la presión de vapor de la solución. Por consiguiente, la solución tiene una viscosidad y/o presión de vapor que es sustancialmente igual a la del agua. La presión de vapor estimada de 200 ppm de solución acidificada de dióxido de cloro con un pH de 3,00 a 25 °C es de aproximadamente 23,8 mmHg ± 1 mmHg. La viscosidad estimada de la misma solución a 20 °C es de aproximadamente 1,002 mPa ± 0,001 mPa. Después de limpiar un pezón con esta solución, el pezón puede secarse parcialmente de manera que permanezca un poco del

desinfectante residual en el pezón para sublimación o evaporación. Esto permite que el desinfectante permanezca en contacto con el pezón durante largos períodos de tiempo en comparación con las soluciones de la técnica anterior. Como se explica con más detalle a continuación, los aplicadores 26 que tienen cepillos giratorios montados dentro de un alojamiento de cepillo que limpian los pezones mientras que la solución desinfectante acuosa se suministra dentro de un volumen del alojamiento del cepillo y se aplica a los pezones.

La gráfica mostrada en la figura 10 ilustra los resultados del ensayo de recuento de células somáticas del uso experimental del desinfectante descrito anteriormente con una concentración de aproximadamente 150 ppm de dióxido de cloro utilizada con la unidad de fregado de pezones descrita más adelante que tiene cepillos giratorios con cerdas de nailon y los cepillos se giraron a aproximadamente 500 rpm. El recuento de células somáticas es un indicador de la calidad de la leche producida. El número de células somáticas aumenta en respuesta a las bacterias patógenas que pueden causar mastitis. El recuento de células somáticas se cuantifica por mililitro.

Los resultados del recuento de células somáticas para la solución desinfectante que tiene una concentración de 150 ppm de dióxido de cloro se proporcionan en comparación con una solución desinfectante que tiene una concentración de aproximadamente 75 ppm de dióxido de cloro. La solución menos concentrada contenía también uno o más aditivos tales como un hidratante. Además, se utilizó la solución de 75 ppm con una unidad de fregado de la técnica anterior que tenía cepillos giratorios con cerdas de filamento de polipropileno giradas a aproximadamente 1.000 rpm.

También se proporcionan datos relativos al recuento de células somáticas utilizando una solución de inmersión con yodo para limpiar los pezones y limpiar los pezones secándolas con una toalla. El recuento de células somáticas se llevó a cabo en la misma lechería al comienzo de cada mes adicional, que era y es el procedimiento normal para la lechería en la que se utilizó el uso experimental de la solución de la invención. Como se muestra en el gráfico, la solución menos concentrada de 75 ppm de dióxido de cloro produjo recuentos de células somáticas de aproximadamente 200.000/ml a aproximadamente 275.000/ml durante aproximadamente un período de dos años. Cuando comenzó la experimentación de la solución de la invención que tenía 150 ppm de dióxido de cloro, el recuento de células somáticas cayó por debajo de 150.000/ml indicando de esta manera que la solución desinfectante de la invención tiene un efecto directo sobre patógenos que pueden causar mastitis.

Sistema de aplicación de la solución

La solución desinfectante acuosa de dióxido de cloro se genera combinando clorito (ClO_2^-), en forma de una sal metálica tal como clorito de sodio, con un activador ácido. Por consiguiente, con referencia a la figura 1, se proporciona una fuente de desinfectante 15 que incluye un recipiente 16 de clorito de sodio y un recipiente 18 del activador ácido. En una realización de la invención, el activador ácido en el depósito 18 es el ácido cítrico y preferentemente es una solución de ácido cítrico al 50 % que se combina con una solución acuosa de clorito de sodio del 2 % al 5 % en el recipiente 16 y preferentemente un 3 % a 4 % de solución de clorito de sodio, que contiene aproximadamente 32.000 ppm de clorito de sodio.

Los depósitos 16 y 18 están en comunicación fluida, a través de las tuberías 30 y 32 respectivamente, con un sistema de activación química 20. Además, una tubería de agua 36 alimenta agua desde una fuente de agua (no mostrada) para mezclar el clorito de sodio y el activador ácido (ácido cítrico) con agua. El sistema de activación 20 mencionado en el presente documento funciona generalmente en un principio de Venturi con el flujo de agua desde la tubería de agua 36 generando succión para atraer el clorito de sodio y el activador ácido al sistema de activación 20 en relación de mezcla con agua. El clorito de sodio se mezcla con el activador ácido y agua para generar una solución acuosa de dióxido de cloro que tiene preferentemente una concentración de aproximadamente 6.400 ppm de dióxido de cloro, que se diluye adicionalmente en la estación de dilución 22, explicada más adelante con más detalle.

Un ejemplo de tal sistema de activación es el sistema de Activación automática no eléctrica (AANE) que se puede adquirir de Bio-Cide International, Inc., situado en Norman, Oklahoma. El sistema de activación 20 puede funcionar utilizando un mecanismo de flotador para controlar el volumen de la solución mezclada. Más específicamente, cuando el volumen de solución mezclado en el sistema de activación 20 cae a un nivel o volumen predeterminado, se abre un control de válvula a la tubería de agua 36 para iniciar el flujo de agua de manera que el clorito de sodio y el activador de ácido sean atraídos al sistema de activación 20. Una vez que la solución mezclada alcanza un volumen predeterminado, el mecanismo de flotador cierra la válvula de control de flujo de agua apropiada.

El sistema de activación 20 y la estación de dilución 22 están en comunicación fluida a través de la tubería 28 para el suministro del dióxido de cloro acuoso a la estación de dilución 22. Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, la estación de dilución 22 incluye una bomba 42 que bombea la solución acuosa de dióxido de cloro desde el sistema de activación 20 a la estación de dilución 22. Además, el agua se dirige a la estación de dilución 22 a través de la tubería de agua 34 y se mezcla con el dióxido de cloro del sistema de activación 20. Más específicamente, la solución acuosa de dióxido de cloro y agua se hace pasar a través de un mezclador 28 estático para diluir la solución acuosa de dióxido de cloro a una concentración predeterminada y producir un flujo consistente de solución de limpieza a los aplicadores del aplicador 26 en la sala de ordeño 24. La solución desinfectante se

suministra al aplicador 26 a través de la tubería 40.

Como se muestra en la figura 3, el mezclador 28 estático incluye un elemento mezclador 48 que tiene una configuración generalmente helicoidal y está situado dentro de un alojamiento 50. Aunque se hace referencia a la configuración helicoidal pueden utilizarse otros diseños conocidos por los expertos en la técnica. El elemento mezclador 48 puede estar compuesto por un material químicamente inerte, tal como el acero inoxidable o polipropileno, con respecto a los productos químicos utilizados para fabricar el desinfectante. Los elementos de mezcla y/o mezcladores estáticos pueden adquirirse en Sulzer Ltd., cuya sede está en Suiza. El alojamiento 50 incluye un orificio de entrada de agua 52 y un orificio de entrada de solución 54 dispuesto en un primer extremo 50A del alojamiento. Se dispone un orificio de salida 56 en el extremo opuesto o segundo 50B del alojamiento 50 para el dióxido de cloro o desinfectante acuoso diluido para salir del mezclador 28 estático.

La configuración helicoidal del elemento mezclador 48 permite una mezcla adecuada del dióxido de cloro concentrado con agua para proporcionar un flujo consistente de desinfectante a un aplicador 26 en la sala de ordeño 24. Los sistemas de la técnica anterior que no utilizan un mezclador estático a menudo sufren de una solución desinfectante que se proporciona a un aplicador en impulsos de manera que el desinfectante no se aplicó o no se aplica de manera consistente a los pezones, resultando en que no se aplica desinfectante a algunos pezones durante una operación de limpieza/desinfección. La incorporación del mezclador 28 estático resuelve estos problemas.

Un ejemplo de una bomba que se puede utilizar para introducir el desinfectante concentrado en el mezclador 28 estático es una bomba de diafragma de seis centímetros cúbicos que puede bombear aproximadamente 0,6 ml por pulso. Además, el agua a través de la tubería 34 puede introducirse a aproximadamente 40 psi, que es aproximadamente 1,450 ml/minuto. La activación de la bomba 42 y el flujo de agua a través de la tubería 34 se controlan generalmente mediante un conmutador 132 en el aplicador 26, y se muestra esquemáticamente en la figura 2. Más específicamente, el aplicador 26 incluye un conmutador 60 que está conectado eléctricamente a la bomba 42. Además, y como se muestra en la figura 2, puede situarse una válvula solenoide 32 entre la tubería de agua 34 y el mezclador 28 estático que se abre cuando se acciona el conmutador 132. Cuando un operario del sistema 10 acciona el conmutador 132 sobre el aplicador 26, la bomba 42 suministra el dióxido de cloro concentrado al mezclador 28 estático en la estación de dilución 22. Además, la válvula de solenoide 32 se abre de manera que el agua se suministre también al mezclador 28 estático para mezclar el agua con el dióxido de cloro concentrado.

Un regulador de flujo de fluido 46 está preferentemente dispuesto entre la válvula de solenoide 32 y el mezclador 28 estático para controlar un caudal de agua en el mezclador 28 estático de manera que la solución de dióxido de cloro se diluya a una concentración predeterminada descrita anteriormente para el suministro a los aplicadores del aplicador 26. Por ejemplo, se puede introducir agua a través de la tubería 34 a 40 psi, que es aproximadamente 1,45 litros/minuto.

Volviendo a hacer referencia a la figura 2, la estación de dilución 22 puede incluir una o más válvulas de retención para controlar el flujo de la solución desinfectante. Como se muestra, puede disponerse una primera válvula de retención 58 entre la válvula de solenoide 32 y el mezclador 28 estático para evitar el reflujo del desinfectante dentro de la tubería de agua 34. Además, puede disponerse una segunda válvula de retención 60 entre el orificio de salida 54 del mezclador 28 estático y el aplicador 26, y preferentemente adyacente al mezclador 28 estático, para evitar el flujo de la solución desinfectante al aplicador 26 cuando el sistema 10 no está en uso. Por consiguiente, la válvula de retención 60 puede ajustarse para abrirse solo cuando la presión del fluido de la tubería 40A supera una presión predeterminada que es indicativa de que la solución desinfectante se está suministrando al aplicador 26 mientras está en uso.

Aplicador manual

Un aplicador de solución desinfectante 26 que puede utilizarse en realizaciones de la invención se muestra esquemáticamente en las figuras 2, 4 y 5. Uno o más aplicadores 26 están situados dentro de la sala de ordeño 24 para limpiar y desinfectar pezones de una pluralidad de animales productores de leche tales como vacas que han sido apiñadas en la sala de ordeño 24 para el ordeño. El aplicador 26 incluye una pluralidad de cepillos 86 giratorios que están conectados de manera operativa con un sistema de engranajes que incluye una pluralidad de engranajes 88 que son accionados por un eje 90 impulsor, el cual a su vez es impulsado por un motor 138.

En una realización, se proporciona al menos un aplicador 26 en comunicación fluida y eléctrica con la estación de dilución 22 descrita anteriormente desde la cual se suministra el desinfectante acuoso. El aplicador 26 está situado remotamente y puede funcionar con respecto a la estación de dilución 22, a la fuente de alimentación (no mostrada) y al cuadro de control 130 lógico, de manera que un operario pueda sujetar y utilizar el aplicador 26 en diversas ubicaciones en toda la sala de ordeño 24. Por consiguiente, el sistema 10 y el aplicador 26 se pueden utilizar con salas de ordeño de diversos diseños tales como salas paralelas, en espiga y giratorios.

De nuevo con respecto a la figura 2, el aplicador 26 está conectado en comunicación fluida con la estación de dilución 22 mediante un conducto/una tubería 40 flexible y en comunicación eléctrica mediante tuberías eléctricas 96

5 contenidas dentro de una cazadora 98 flexible y aislada. El conducto/la tubería 40 está compuesto/a preferentemente por neopreno o santopreno, que tiene un diámetro interior de aproximadamente 0,43 cm. Como se muestra en la figura 2, las tuberías eléctricas 96 están conectadas a un cuadro 130 lógico que está programado para controlar la activación de la bomba 42 y la válvula solenoide 32 para diluir el desinfectante concentrado en la estación de dilución 22 y el suministro del desinfectante diluido al aplicador 26. Además, el cuadro 130 lógico está programado para ordenar la rotación de los cepillos 86 coincidente con el suministro del desinfectante diluido al aplicador.

10 En una realización preferente, el cuadro 130 lógico está programado de manera que cuando se aprieta o se acciona el conmutador 132, el desinfectante se suministra desde la estación de dilución 22 hasta un volumen dentro del aplicador 26 ocupado por los cepillos 86. Mientras se acciona el conmutador 132, el desinfectante se suministra al aplicador 26 al igual que los cepillos 86 que están girando. El cuadro lógico 130 se programa preferentemente de manera que cuando se libera el conmutador 132, la válvula solenoide 32 se cierra y la bomba 42 se desactiva. Sin embargo, el cuadro 130 lógico puede programarse con un retardo de manera que los cepillos 86 continúen girando durante un tiempo predeterminado después de que se haya interrumpido el suministro del desinfectante. En una realización, el retardo de tiempo puede ser de aproximadamente 4 a aproximadamente 7 segundos, de manera que los cepillos 86 giratorios pueden utilizarse para secar pezones parcialmente después de la aplicación del desinfectante.

20 Con respecto a las figuras 4 y 5, se ilustran con más detalle los componentes del aplicador 26. Como se muestra, el aplicador 26 incluye un mango 80, un alojamiento de engranaje 82 y un alojamiento de cepillo 84. Una carcasa 100 está configurada en un extremo para formar el mango 80 que aloja la cazadora 98 aislada con el conducto/la tubería 40 flexible y las tuberías eléctricas 96, y un eje 90 impulsor flexible. Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, la cazadora 98 que reviste el conducto 40 y las tuberías eléctricas 96 están conectadas a un adaptador 134 que está montado en un alojamiento 136 para un motor 138 que acciona el eje 90 impulsor flexible. El motor 138 puede ser un motor asíncrono sin cepillos de corriente continua de 24 voltios que está en comunicación eléctrica con el cuadro lógico 130 a través de una de las tuberías eléctricas 96. El motor 138 se acciona preferentemente a aproximadamente 900 rpm de manera que los cepillos 86 giren preferentemente a 500 rpm.

30 El conducto 40 flexible, las tuberías eléctricas 96 restantes y el eje impulsor 90 se extienden a través de una cazadora 98 flexible al aplicador 26. Más específicamente, estos componentes también están alojados en el mango 80 del aplicador 26, con el eje impulsor que acaba en el alojamiento de engranaje 82 mencionada más abajo y las tuberías eléctricas 96 conectan el conmutador 132 y la tierra.

35 La carcasa 100 también forma, en parte, el alojamiento de engranaje 82, que aloja los engranajes 88 comenzando en un punto en el que termina el eje 90 impulsor. El eje impulsor 90 se extiende a través de una primera placa de montaje 104 y está conectado de manera operativa a un engranaje 88D central y está asegurado a la primera placa de montaje 104 con un adaptador 108. Una segunda placa de montaje 106 está asegurada en relación espacial con la primera placa 104, en la que la carcasa 100, la primera placa de montaje 104 y la segunda placa de montaje 106 definen el alojamiento de engranaje 82.

45 En una realización preferente, el aplicador 26 incluye tres cepillos 86A, 86B y 86C, en los que cada cepillo está conectado de manera operativa a un engranaje 88A, 88B y 88C correspondiente. Además, un engranaje 88D central está conectado de manera operativa al eje 90 impulsor como se ha descrito anteriormente y cada uno de los engranajes 88A, 88B y 88C hace girar los cepillos 86A, 86B y 86C. Se monta una cubierta 110 en la segunda placa 106 que forma el alojamiento del cepillo 84. La cubierta 110 incluye una primera abertura 112 a través de la cual se inserta un pezón de un animal para su limpieza y una segunda abertura 114 que permite que los residuos y el fluido escapen del alojamiento del cepillo 84 durante una operación de limpieza.

50 Con respecto a la figura 6, la interfaz de los engranajes 88 con los cepillos 86 se representa con referencia a un único cepillo 86 y un engranaje 88, la segunda placa 106 incluye unos cubos 116 a través de los cuales se inserta una base 118 de un cepillo 86 para acoplarse con un engranaje 88 correspondiente. Se dispone un casquillo 120 dentro de cada cubo 116 e incluye un labio 122. Además, la base 118 de cada cepillo 86 incluye un nivel 124 que encaja en relación de acoplamiento con el labio 122 en el casquillo 120. De esta manera, el alojamiento de engranaje 82 y el alojamiento del cepillo 84 están sellados entre sí de manera que los residuos limpiados del pezón son purgados del alojamiento del cepillo 84 y no entran en el alojamiento de engranaje 82 ensuciando, de esta manera, los componentes, es decir, los engranajes 88 en el alojamiento de engranaje 82 y el casquillo 120.

60 Los engranajes 88A-88D y los casquillos 120 están preferentemente compuestos por Hydex® 4101L, que es un plástico de poli(tereftalato de butileno) que tiene un coeficiente de fricción relativamente bajo, y no requiere materiales lubricantes. Los lavadores de pezones de la técnica anterior utilizan normalmente componentes que requieren materiales lubricantes. Si los residuos entran en el alojamiento de engranaje, el material lubricante atrapa los residuos que forman una amalgama abrasiva que ensucia los componentes de engranaje.

65 Con respecto a las figuras 8A se muestra la disposición de los cepillos 86A, 86B y 86C con más detalle. Como se ilustra, una realización preferente incluye dos cepillos de base 86A y 86B que se sitúan uno al lado del otro y de

manera adyacente a la primera abertura 112 de la cubierta 110. El cepillo 86C también se denomina cepillo de punta que se sitúa con respecto a los otros cepillos de base 86A y 86B, y con respecto a un pezón de un animal para limpiar la punta del pezón. En una realización, las cerdas de los cepillos 86 son preferentemente filamentos de nailon que tienen un diámetro de 0,12 mm. Los cepillos 86 se giran preferentemente a velocidades de rotación de aproximadamente 400 rpm a aproximadamente 700 rpm e se giran idealmente a una velocidad de aproximadamente 500 rpm. Los aplicadores de la técnica anterior que incluyen cepillos utilizan filamentos de polipropileno que tienen un diámetro de 0,10 mm que proporcionan un toque más grueso a un pezón que las cerdas compuestas por filamentos de nailon. Además, los sistemas de la técnica anterior que tienen cerdas de filamento de polipropileno se giran a velocidades de aproximadamente 900 a aproximadamente 1.000 rpm, lo que puede afectar negativamente a la comodidad animal durante la limpieza, lo cual puede afectar la cantidad de leche producida durante el ordeño.

Con respecto a la figura 11 un gráfico de barras ilustra el porcentaje de leche producida durante los dos primeros minutos de un ordeño que utiliza una solución de inmersión con yodo y toallita para el secado, una unidad de fregado de pezones con cepillos que giran a 1.000 rpm y una unidad de fregado de pezones que utiliza cepillos girados a 500 rpm. Los cepillos girados a 1.000 rpm eran los cepillos de la técnica anterior incluyendo las cerdas de filamento de polipropileno. Los cepillos girados a 500 rpm incluían las cerdas de filamento de nailon descritas anteriormente. Se utilizó una solución desinfectante con una concentración de aproximadamente 150 ppm de dióxido de cloro acuoso (con aditivos hidratantes) y una solución acuosa de cloro de 75 ppm (sin aditivos) con la unidad de fregado con los cepillos girados a 1.000 rpm. Se utilizó una solución acuosa de dióxido de cloro de 75 ppm (sin aditivos) con la unidad de fregado con los cepillos girados a 1.000 rpm. Los datos se tomaron de seis lecherías diferentes cada una utilizando las tres técnicas diferentes de limpieza de pezones.

Tal como se muestra, los cepillos que tienen las cerdas de filamento de nailon giradas a aproximadamente 500 rpm produjeron más leche durante los dos primeros minutos de una operación de ordeño. Más específicamente, el sistema produjo en promedio aproximadamente el 63,33 % de la leche total producida en una operación de ordeño durante los dos primeros minutos de la operación de ordeño. Durante los dos primeros minutos de una operación de ordeño, se produjo un promedio de 51,33 % de la leche total producida durante una operación de ordeño, utilizando los cepillos de filamento de polipropileno girados a aproximadamente 1.000 rpm. Durante los dos primeros minutos de una operación de ordeño, se produjo un promedio del 44,67 % de la leche total producida durante una operación de ordeño, utilizando la inmersión con yodo y secando los pezones.

Las operaciones de ordeño promedio son de aproximadamente 4 1/2 a 6 minutos con todos los pezones ordeñados simultáneamente; y algunas lecherías pueden tener operaciones de ordeño de menos de 4 minutos. Al producir más leche durante los dos primeros minutos de una operación de ordeño, se puede reducir el tiempo total de la operación de ordeño. Además, las vacas que producen más leche durante los primeros dos minutos de una operación de ordeño son más propensas a "eliminar la leche" completamente, lo que se sabe que reduce las posibilidades de padecer mastitis. Además, más leche producida en los dos primeros minutos de una operación de ordeño es un indicador de que el proceso de limpieza proporciona una estimulación de buena calidad a los pezones.

En una realización, todos los cepillos 86A, 86B y 86C tienen el mismo diámetro. Por ejemplo, los cepillos 86A, 86B y 86C pueden tener un diámetro medido desde un extremo de una cerda hasta el extremo de una cerda diametralmente opuesta de aproximadamente 4127,5 cm para limpiar los pezones de una vaca; sin embargo, el diámetro del cepillo puede variar según el tamaño de diámetro y longitud del pezón 126 insertada para limpiar y situar los cepillos entre sí.

Con referencia a las figuras 7, 8A y 8B, se ilustra esquemáticamente otra realización de la invención con el cepillo de extremo de pezón 86C que incluye cerdas que tienen múltiples longitudes y el posicionamiento del cepillo de extremo de pezón 86C con respecto a los cepillos cilíndricos 86A y 86B y un pezón 124. Al proporcionar cerdas de múltiples longitudes, el sistema 10 y el aplicador pueden representar pezones de longitudes variables. A modo de ejemplo, las vacas criadas en América tienen una longitud de pezón de aproximadamente 4,572 cm a aproximadamente 4,826 cm, mientras que los pezones de las vacas criadas en el extranjero pueden ser más largas.

Con referencia a la figura 7, el cepillo de extremo de pezón 86C incluye cerdas 140 para limpiar un pezón, en el que las cerdas 140 incluyen un primer conjunto de cerdas 140A y un segundo conjunto de cerdas 140B. El primer conjunto de cerdas 140A tiene una longitud que es más corta que la longitud del segundo conjunto de cerdas 140B. Como se muestra en la figura 8A, se inserta un pezón 124 en el alojamiento de cepillo 84 del aplicador 26 y entre los cepillos cilíndricos 86A y 86B. Los cepillos cilíndricos 86A y 86B giratorios entran en contacto con la base de pezón 126 y el cepillo de extremo de pezón 86C se acopla a la punta de pezón 128. Más específicamente, la figura 8A muestra el segundo conjunto de cerdas 140B (más largas) que se acoplan a la punta 128 de un pezón 124 que tiene una longitud más corta; y en la figura 8B, a una punta de pezón 128 de un pezón 124 que tiene una longitud más larga se acoplan el primer conjunto de cerdas 140A que tienen una longitud más corta con respecto al segundo conjunto de cerdas 140B.

Para acomodar diferentes longitudes de pezón, el cepillo de punta 86C se sitúa en el alojamiento de cepillo 84 de manera que varíe la distancia desde una superficie 110A exterior de la cubierta 110 adyacente a la abertura 112 hasta los extremos libres de las cerdas 140A y 140B. A modo de ejemplo, la distancia D1 mostrada en la figura 8A

desde la superficie 110A hasta el extremo libre de las cerdas 140B puede ser de aproximadamente 4,572 cm para pezones de longitud más corta; y, la distancia D2 mostrada en la figura 8B, desde la superficie 110A hasta el extremo libre de las cerdas 140B puede ser de aproximadamente 5,588 cm para longitudes de pezón más largas. Mientras que las cerdas 140A y 140B se muestran cepillando contra el pezón 124, las distancias D1 y D2 se muestran en las figuras 8A y 8B respectivamente, se determinan desde la superficie 110A hasta un extremo libre de las cerdas 140 cuando las cerdas 140 están en una posición estática y no funcionan.

Método de aplicación de la solución desinfectante

Las etapas en la aplicación de una solución desinfectante se exponen en el diagrama de flujo mostrado en la figura 9. En la etapa 200, tienen lugar dos operaciones que incluyen la etapa 200A en la que tiene lugar el suministro de la solución desinfectante acuosa al aplicador durante una duración de tiempo predeterminada. En la etapa 200B, el aplicador se activa simultáneamente para fregar los pezones durante la duración de tiempo predeterminada mientras se suministra la solución desinfectante. Como se ha descrito anteriormente, el accionamiento del conmutador 132 inicia señales de mando o eléctricas que dan como resultado la apertura de la válvula solenoide 32 y la activación de la bomba 42, de manera que el agua (a través de la tubería 34) y la solución desinfectante concentrada (a través de la tubería 28 del sistema de activación 20) respectivamente fluye a través del mezclador 28 y al aplicador 26.

El accionamiento del conmutador 132 también transmite señales que hacen que los cepillos 86 giren de manera que se friegue un pezón 124 a medida que la solución desinfectante se suministra al alojamiento del cepillo 84. Los animales productores de leche, tales como las vacas, tienen cuatro pezones. La operación de limpieza preferentemente tiene lugar desde la parte trasera o lateral de la vaca, y comienza con el pezón más alejado y se mueve en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj. La solución se suministra a los cepillos 86 giratorios mientras se acciona el conmutador 132. La solución puede suministrarse durante una primera duración de tiempo de aproximadamente 5 a 8 segundos cuando los cepillos están girando. Preferentemente, el aplicador 26 es correspondido en un movimiento hacia arriba y hacia abajo y de torsión durante la aplicación de la solución para limpiar adecuadamente el pezón.

Como se ha indicado anteriormente, la solución es una solución acuosa de dióxido de cloro que tiene una concentración de aproximadamente 150 ppm y se suministra a los cepillos 86 a un caudal de agua de aproximadamente 40 psi, o aproximadamente 1,45 l/min. Los cepillos 86 están preferentemente compuestos por cerdas de nailon y giran a una velocidad de aproximadamente 500 rpm a aproximadamente 520 rpm.

Después de que todos los pezones hayan sido fregados y están libres de suciedad visible, se libera el conmutador 132 que interrumpe o detiene el suministro de la solución desinfectante al aplicador 26, que se expone en la etapa 202A. Sin embargo, el control lógico 130 se programa con un retardo de tiempo para que los cepillos 86 continúen girando durante una segunda duración de tiempo predeterminada a medida que los cepillos 86 permanecen en contacto con el pezón, como se describe en la etapa 202B. Los cepillos 86 pueden seguir girando durante un tiempo suficiente, es decir, de 4 a 7 segundos para secar los pezones. Esta segunda duración de tiempo es preferentemente de una longitud tal que el pezón no está completamente seco de la solución y puede permanecer algún residuo de solución sobre el pezón para desinfectar adicionalmente el pezón. Después de que se haya limpiado y secado el pezón, el aplicador 26 se mueve al pezón siguiente. Comenzando con los pezones que están situados más alejados y se mueven en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj, se puede evitar la contaminación cruzada. La solución desinfectante está entonces en contacto con la piel del pezón durante 60 a 120 segundos, porque la solución no contiene ningún compuesto acondicionador, la solución sublima antes de la fijación de una máquina de ordeño.

Aunque se han mostrado y descrito en el presente documento ciertas realizaciones de la presente invención, tales realizaciones se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. A los expertos en la técnica se les ocurrirán numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin apartarse de la invención del presente documento. Por consiguiente, se pretende que la invención esté limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para limpiar pezones (126) de animales productores de leche, en el que los animales están alojados en una sala de ordeño (24) y los pezones (126) se limpian o desinfectan antes de iniciar una operación de ordeño, comprendiendo el sistema:
- 5 una fuente de solución desinfectante (15);
 un aplicador manual (26) que tiene un volumen de alojamiento (84) dentro del que están situados uno o más elementos de fregado (86) para acoplarse a un pezón (126) del animal productor de leche que se ha insertado en el volumen (84) para la limpieza;
- 10 una estación de suministro (14) en comunicación de fluido con el aplicador manual (26) y la fuente de solución desinfectante (15), para suministrar la solución desinfectante al volumen de alojamiento (84) del aplicador manual (26) con una concentración predeterminada de dióxido de cloro;
- 15 un controlador (130), en comunicación eléctrica con el aplicador manual (26) y la estación de suministro (14), que está configurado para iniciar el accionamiento de los elementos de fregado (86) y el suministro de la solución desinfectante (15) al aplicador manual (26) en cuanto se accionan los elementos de fregado (86); y
 en el que el aplicador manual (26) puede funcionar remotamente con respecto a la fuente de solución desinfectante (15),
- 20 **caracterizado por que** la fuente de desinfectante es una fuente de solución desinfectante acuosa de dióxido de cloro (15) proporcionada en la sala de ordeño, incluyendo la fuente de solución desinfectante acuosa de dióxido de cloro una solución desinfectante acidificada de clorito de sodio (15), en donde dicha solución desinfectante (15) tiene una viscosidad y/o una presión de vapor sustancialmente iguales a la del agua.
- 25 2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que la solución desinfectante acuosa y acidificada de clorito de sodio (15) es una solución acuosa de dióxido de cloro, generada preferentemente combinando una sal de clorito de sodio (16) con un activador de ácido cítrico (18) y agua.
3. El sistema (10) de la reivindicación 2, en el que la solución desinfectante (15) suministrada al aplicador manual (26) contiene aproximadamente de 100 ppm a 200 ppm en volumen de dióxido de cloro, opcionalmente aproximadamente 150 ppm en volumen de dióxido de cloro.
- 30 4. El sistema (10) de cualquier reivindicación anterior, en el que el uno o más elementos de fregado (86) incluyen al menos dos cepillos rotativos dispuestos en el alojamiento (84) del aplicador manual (26) en el que un primer cepillo está situado en el alojamiento (84) para acoplarse a un extremo (128) del pezón (126) a través del cual se libera la leche, y un segundo cepillo está situado en el alojamiento (84) para acoplarse a una zona del pezón (126) por encima del extremo (128) del pezón (126), y los cepillos primero y segundo comprenden una serie de fibras de nailon y los cepillos se hacen girar a una velocidad de rotación de entre aproximadamente 400 rpm a aproximadamente 700 rpm, en donde los cepillos se hacen girar, opcionalmente, a una velocidad de rotación de aproximadamente 500 rpm a aproximadamente 550 rpm.
- 35 40 5. Un sistema (10) según cualquier reivindicación anterior, en el que el uno o más elementos de fregado (86) comprenden una pluralidad de cepillos rotativos situados para acoplarse a un pezón (126) del animal productor de leche que se ha insertado en el volumen (84) para la limpieza;
- 45 en el que el controlador (130) está configurado para iniciar simultáneamente la rotación de los cepillos y el suministro de la solución desinfectante (15) al aplicador manual (26); y
 en el que al menos un primer cepillo (86C) se acopla a un extremo (128) del pezón (126) a través del que se libera la leche y el cepillo (86C) incluye una serie de cerdas (140) que incluyen un primer conjunto de cerdas (140A) que tienen una primera longitud radial y un segundo conjunto de cerdas (140B) que tienen una segunda longitud radial que es más larga que la primera longitud radial.
- 50 6. El sistema (10) de la reivindicación 5, en el que los cepillos comprenden al menos un segundo cepillo (86A, 86B) que se acopla a una zona del pezón (126) por encima del extremo (128) del pezón (126) acoplado por el primer cepillo (86C) y en el que las cerdas de los cepillos primero y segundo (86C; 86A, 86B) están compuestas por fibras de nailon y los cepillos se hacen girar a una velocidad de rotación de aproximadamente 900 rpm para limpiar un pezón (126).
- 55 7. El sistema (10) de la reivindicación 5, en el que la concentración predeterminada de dióxido de cloro en la solución suministrada al aplicador manual (26) es de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 200 ppm en volumen, opcionalmente aproximadamente 150 ppm en volumen.
- 60 8. Un método para la limpieza de pezones (126) de múltiples animales productores de leche durante una operación de ordeño, en el que los animales se alojan en una sala de ordeño (24) y los pezones (126) se limpian o desinfectan antes de iniciar la operación de ordeño, comprendiendo el método:
- 65

- proporcionar una fuente (15) de solución desinfectante;
 suministrar, durante una primera duración de tiempo predeterminada, la solución desinfectante acuosa y acidificada de clorito de sodio a un alojamiento (84) de un aplicador manual (26) que tiene un pezón (126) insertado dentro de un volumen del alojamiento y teniendo el aplicador (26) elementos de fregado (86) móviles
- 5 en el elemento de alojamiento (84); y
 accionar simultáneamente los elementos de fregado (86) para limpiar los pezones (126) en presencia de la solución (15) durante la duración de tiempo predeterminada, en donde el aplicador (26) puede funcionar remotamente con respecto a la fuente de solución (15),
- 10 **caracterizado por que** la fuente de solución desinfectante (15) es una fuente de una solución desinfectante acuosa y acidificada de clorito de sodio en una ubicación dentro de o en la sala de ordeño (24), en donde dicha solución desinfectante tiene una viscosidad y/o una presión de vapor sustancialmente iguales a la del agua.
9. El método de la reivindicación 8, en el que la solución desinfectante acuosa y acidificada (15) es una solución acuosa de dióxido de cloro, generada preferentemente combinando una sal de clorito de sodio (16) con un activador de ácido cítrico (18) y agua, y en donde dicha solución desinfectante (15) contiene una concentración predeterminada de aproximadamente 150 ppm de dióxido de cloro en volumen.
- 15 10. El método de la reivindicación 9, en el que la etapa que consiste en proporcionar la fuente (15) de la solución desinfectante comprende proporcionar la solución con dióxido de cloro a una concentración mayor que la suministrada al aplicador manual (26) y diluir la solución desinfectante (15) a la concentración predeterminada antes de suministrar la solución (15) al aplicador manual (26).
- 20 11. El método de la reivindicación 10, que comprende además:
- 25 proporcionar una lógica de control (130) en comunicación eléctrica con un motor (138) que impulsa los elementos de fregado (86), en comunicación eléctrica con una bomba (42) que está en comunicación de fluido con la fuente de solución (15) y en comunicación eléctrica con una válvula (32), que está en comunicación de fluido con una fuente de agua (34); en el que la lógica de control (130) está configurada para simultáneamente activar el motor (138), activar la bomba (42) y abrir la válvula (32) para diluir la solución concentrada hasta la solución predeterminada, suministrar la solución a la concentración predeterminada de dióxido de cloro y accionar los
- 30 elementos de fregado (86) durante la primera duración de tiempo predeterminada.
12. El método de las reivindicaciones 9, 10 u 11 que comprende además continuar accionando los elementos de fregado (86) durante una segunda duración de tiempo después de que haya transcurrido la primera duración de
- 35 tiempo para secar los pezones (126).
13. Uso de una solución desinfectante (15) que comprende: una solución acuosa y acidificada de clorito de sodio, que tiene una viscosidad y/o una presión de vapor que son sustancialmente iguales a la del agua para limpiar pezones (126) de un animal productor de leche.
- 40 14. El uso según la reivindicación 13, en el que la solución desinfectante acuosa y acidificada (15) es una solución acuosa de dióxido de cloro, generada preferentemente combinando una sal de clorito de sodio (16) con un activador de ácido cítrico (18) y agua.
- 45 15. El uso según la reivindicación 14, en el que la concentración de dióxido de cloro en la solución desinfectante (15) es de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 200 ppm en volumen; y/o en el que la solución (15) no contiene ningún aditivo de hidratación o de acondicionamiento de la piel del pezón.

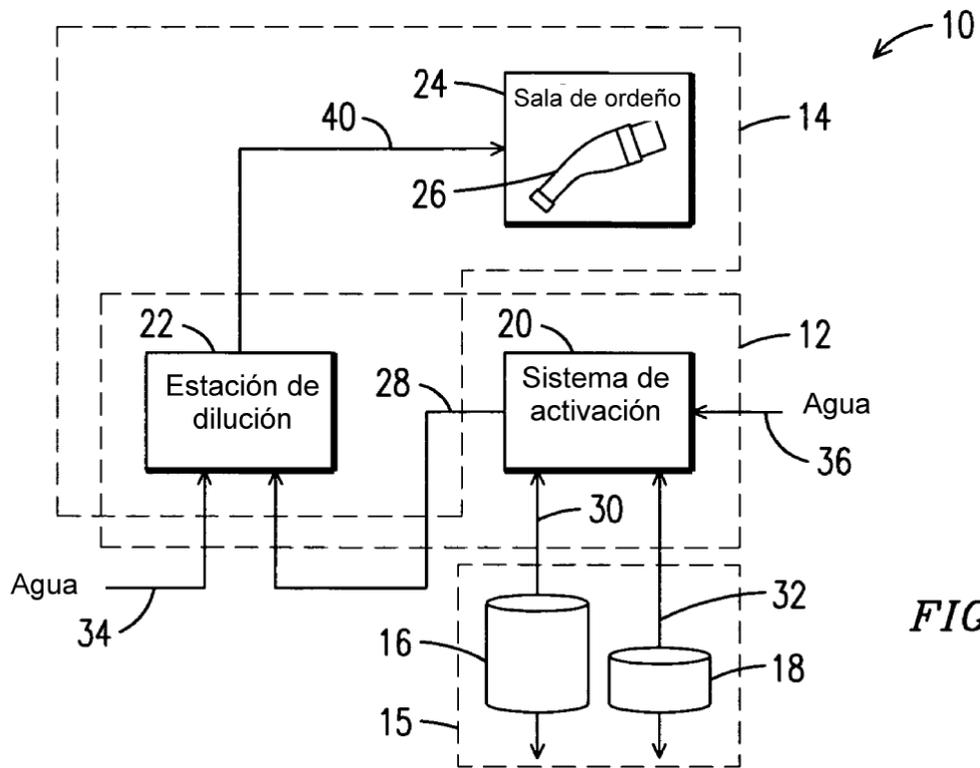


FIG. 1

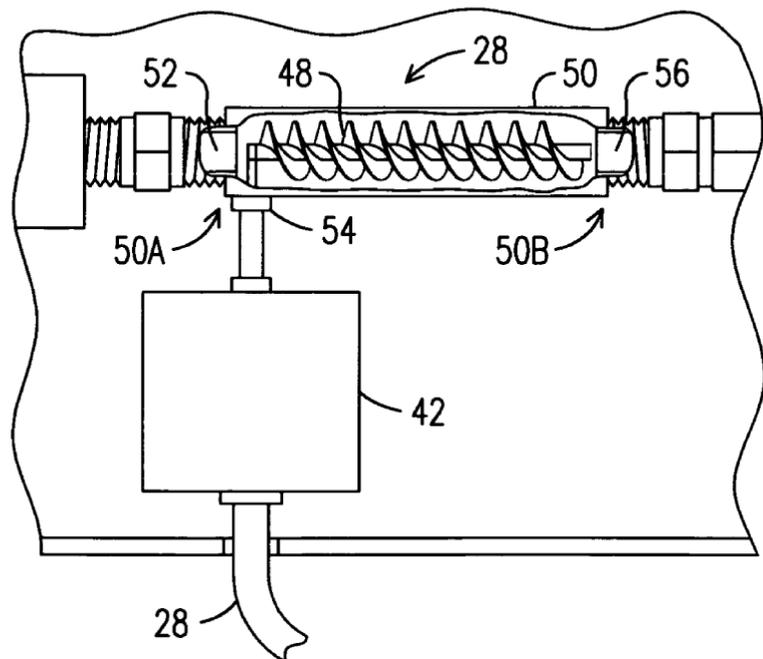


FIG. 3

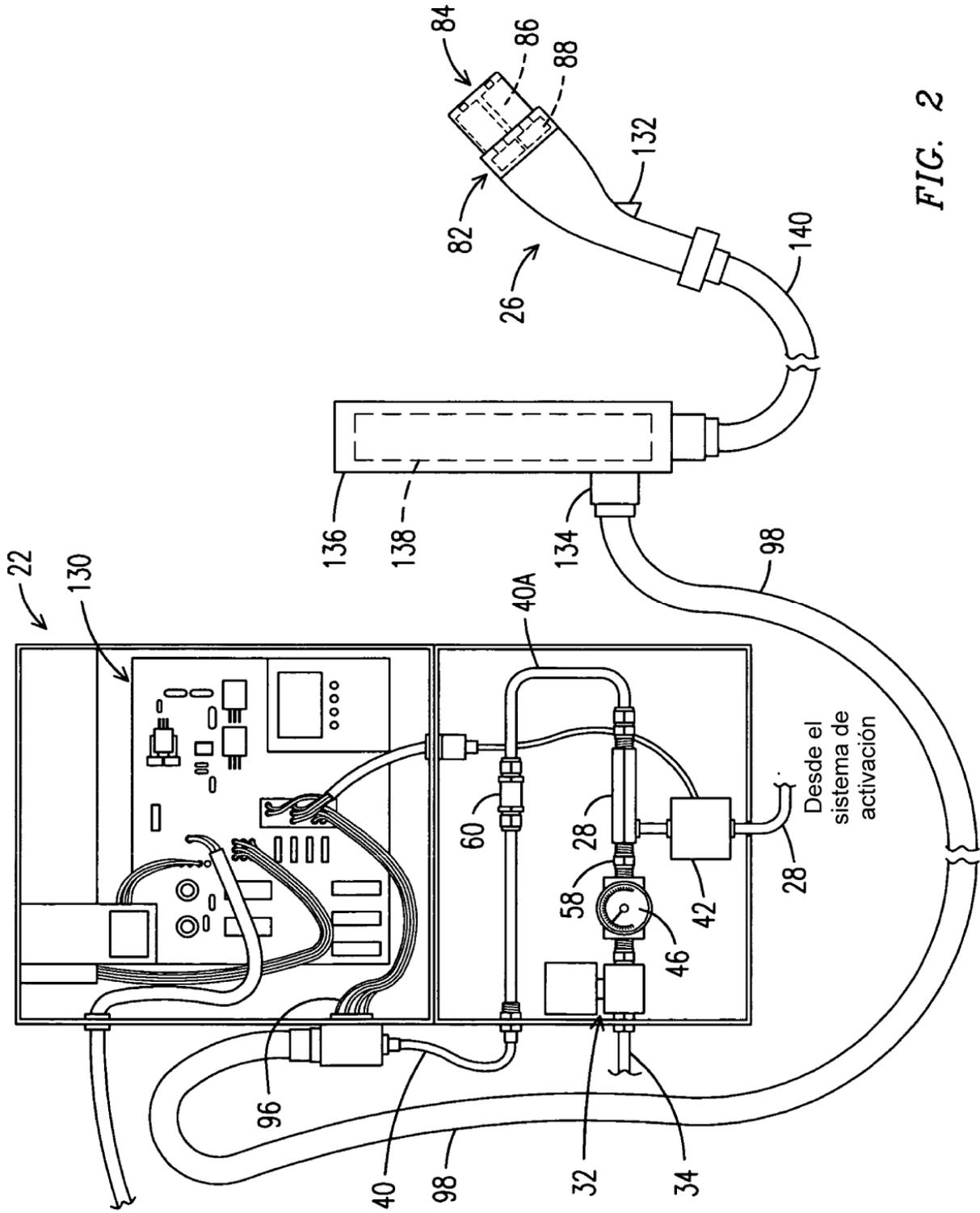


FIG. 2

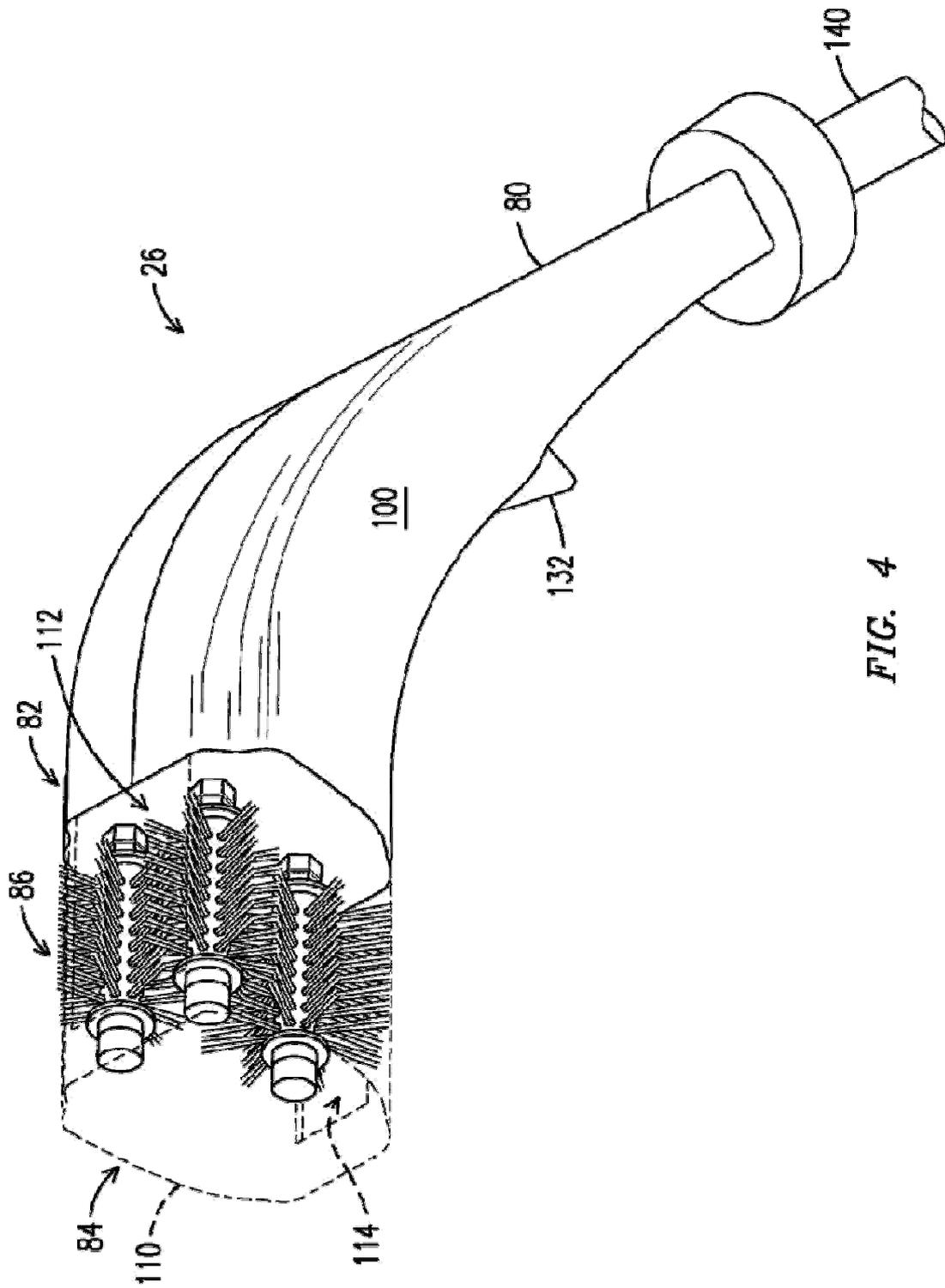


FIG. 4

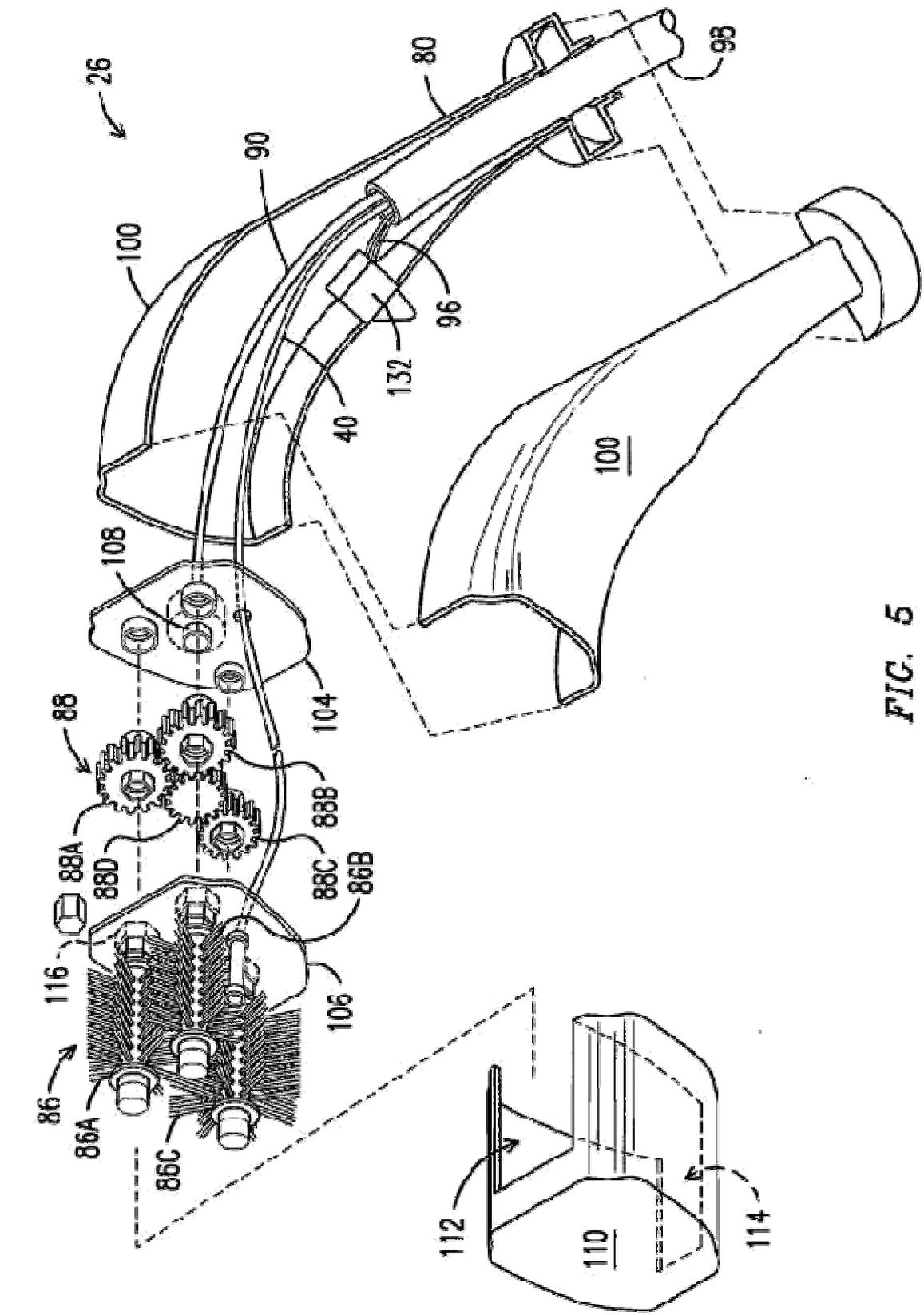
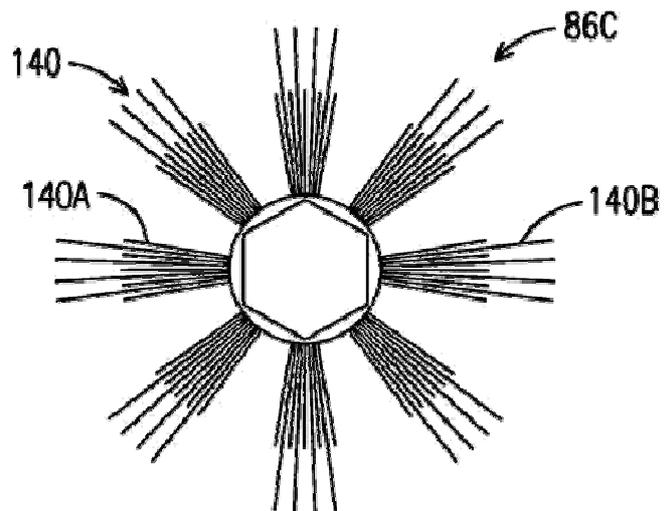
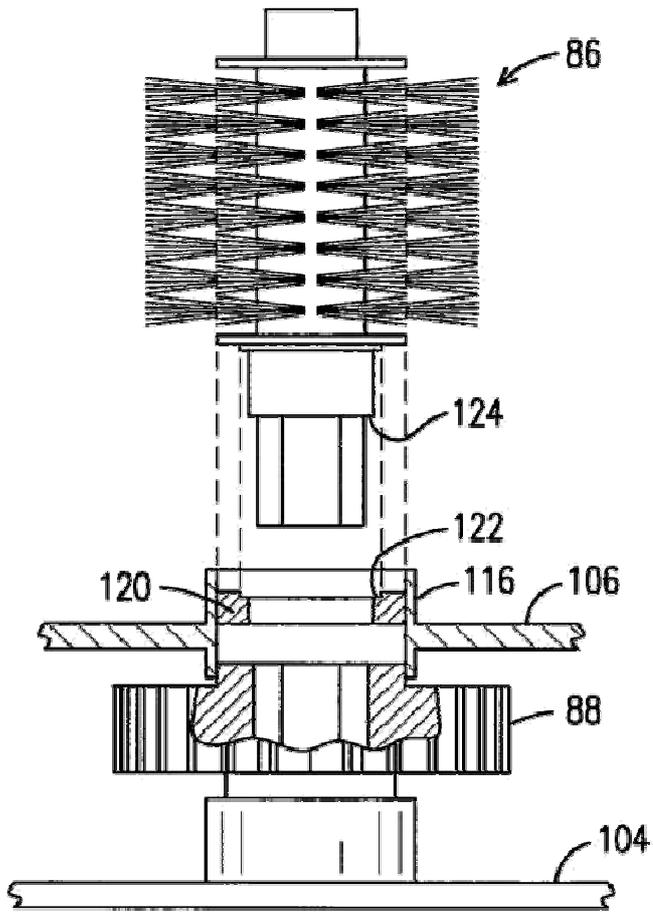


FIG. 5

T



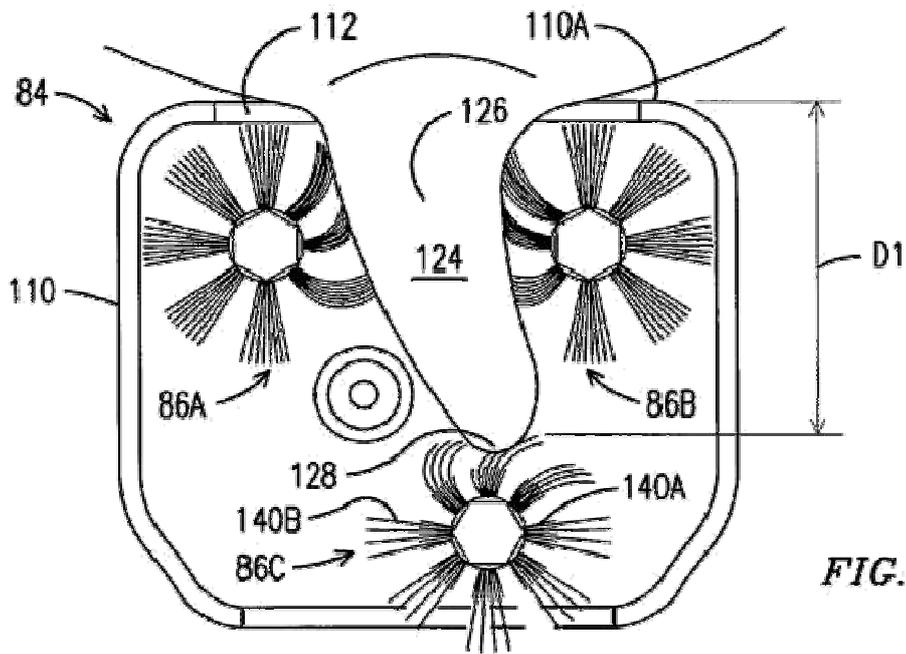


FIG. 8A

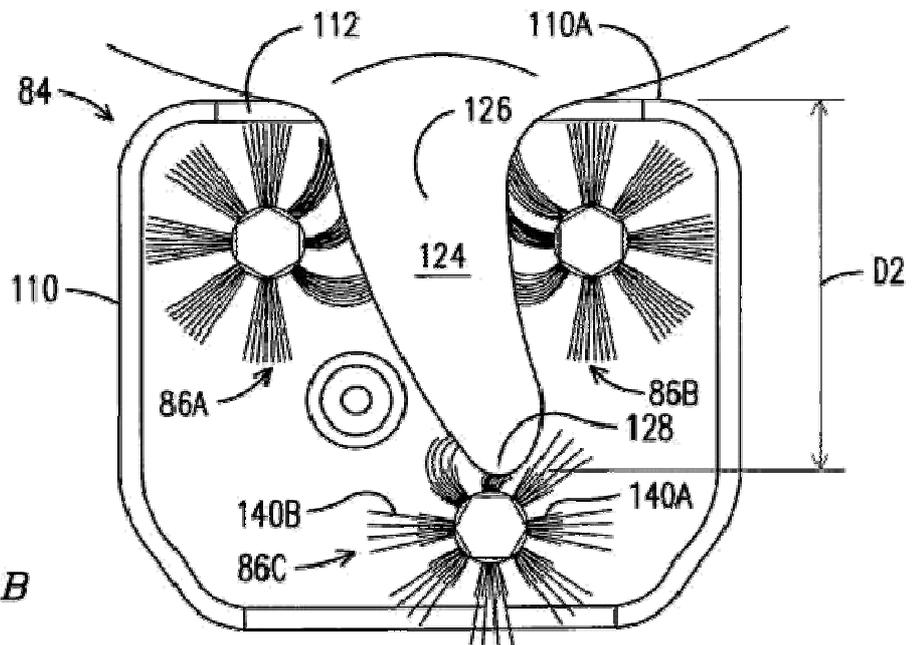


FIG. 8B

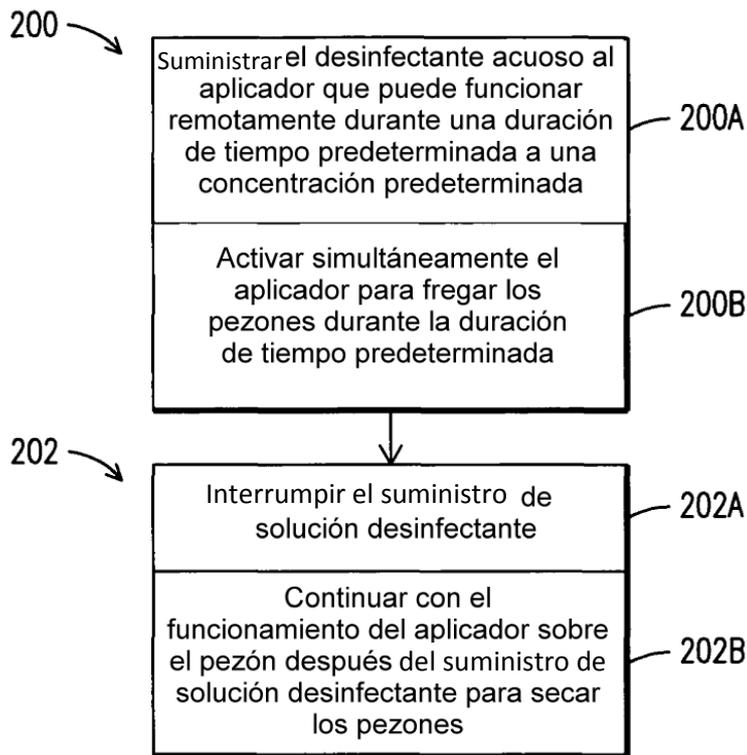


FIG. 9

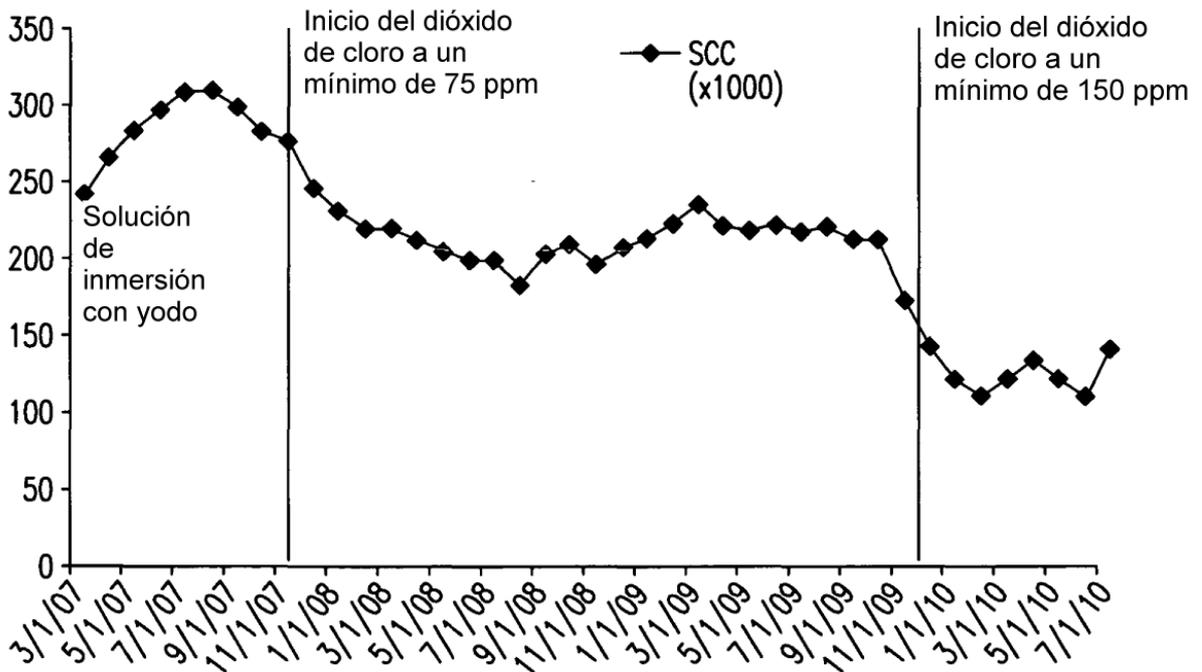


FIG. 10

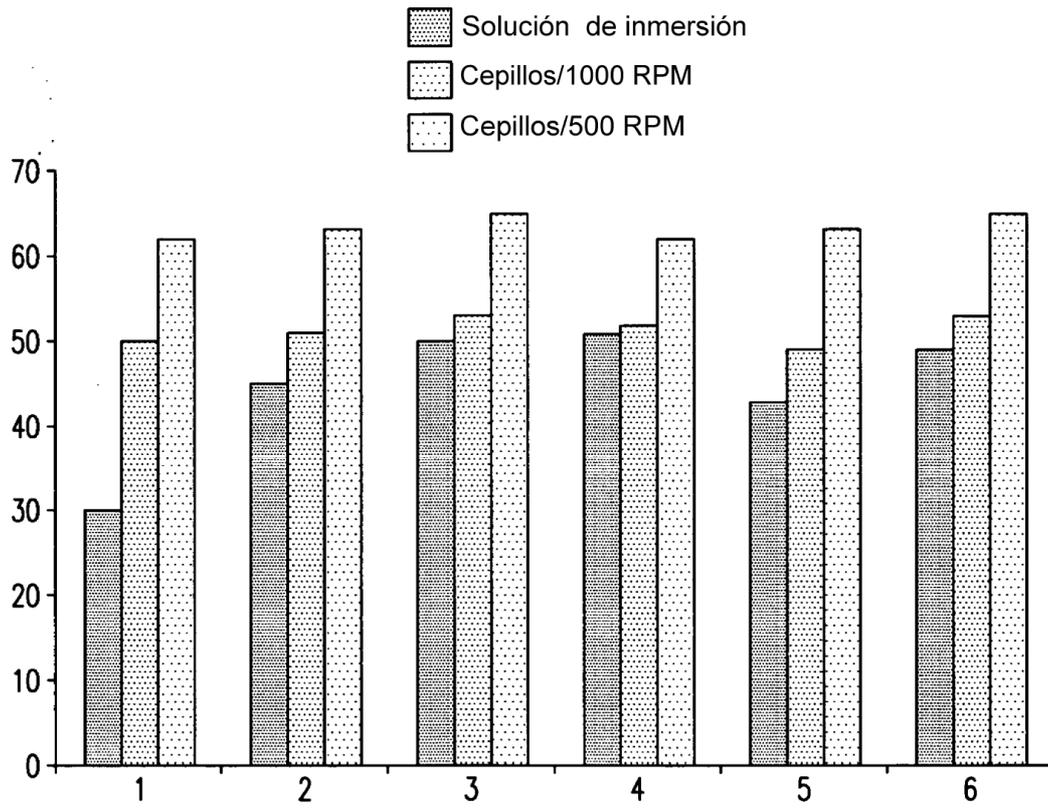


FIG. 11