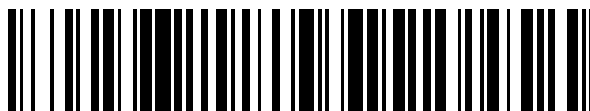


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 970**

51 Int. Cl.:

**A01J 5/04** (2006.01)

**A01J 5/08** (2006.01)

**A01J 7/02** (2006.01)

**A01J 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2005 E 05736061 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 1737291**

54 Título: **Equipo de ordeño**

30 Prioridad:

**22.04.2004 GB 0408968**  
**29.04.2004 US 566313 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.01.2014**

73 Titular/es:

**AN UDDER IP COMPANY LTD (100.0%)**  
**1 Camelia Court Shellbridge Road**  
**Slindon West Sussex BN18 0LT, GB**

72 Inventor/es:

**DUKE, JAMES RICHARD JOHN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 438 970 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**

Equipo de ordeño

5 La presente invención se refiere a equipo de ordeño y, más particularmente, a dispositivos y métodos para mejorar el control del ciclo de ordeño y la desinfección y limpieza de pezones y pezoneras después del ordeño.

10 Convencionalmente, el equipo de ordeño instalado en una sala de ordeño comprende un punto de ordeño en cada establo de animales en la sala. Cada punto de ordeño incluye un clúster de ordeño de pezoneras para conectar el equipo a los pezones de un animal que se tiene que ordeñar. En el caso de vacas, por ejemplo, cada clúster de ordeño tiene cuatro pezoneras. Cada pezonera comprende una carcasa hueca que soporta un forro flexible que tiene una porción de barril para su acoplamiento sobre un pezón y, en su extremo superior, tiene una porción de cabezal con una boca a través de la que el pezón se acopla con el barril del forro. En el extremo opuesto, de  
15 descarga de la pezonera, el forro se comunica con un tubo de leche flexible, corto conectado a un, denominado, colector del clúster donde se recoge la leche extraída de los pezones de los animales y se suministra, a través de un tubo de leche flexible, largo al recipiente de recogida del equipo.

20 Al comienzo del ordeño, se aplica un vacío a las pezoneras, a través del tubo de leche largo, el colector y los tubos de leche cortos, para los fines de extraer leche de las pezoneras. Este vacío también se filtra entre el barril del forro y el pezón acoplado y se aplica a un espacio vacío formado alrededor del pezón en el cabezal del forro con el fin de capturar la copa de la pezonera sobre el pezón. El ordeño se consigue aplicando automática y alternativamente vacío e impulsos de presión atmosférica al espacio entre la carcasa y el forro de cada pezonera con el fin de flexionar el forro y estimular la descarga de leche desde el pezón acoplado. Es costumbre aplicar estos impulsos neumáticos alternativamente a pares de pezoneras de un clúster. El colector incluye un distribuidor para la  
25 distribución de los impulsos neumáticos a las pezoneras individuales, a través de líneas o tubos neumáticos flexibles.

30 Después de la terminación de un ciclo de ordeño, el clúster de ordeño en cada punto de ordeño se retira de los pezones (comúnmente conocido como "retirada") tal como mediante un removedor de clúster automático y, en un ciclo de limpieza, las pezoneras se lavan internamente con desinfectante y agua y se secan con aire comprimido. Las pezoneras pueden estar equipadas con boquillas de inyección para inyectar fluidos de tratamiento en los cabezales de los forros, como se describe en la solicitud internacional N° WO2005/043986. El fluido de tratamiento se alimenta a las boquillas de inyección a través de un distribuidor del colector. Como alternativa, o además, los fluidos de tratamiento se pueden suministrar a cada pezonera a través de una válvula de descarga que conecta el  
35 tubo de leche corto al extremo de descarga de la pezonera. En cualquier caso, tras la retirada, el clúster de ordeño se diseña para permitir que los tubos de leche cortos caigan lejos de la línea central del clúster de modo que las pezoneras se volteen y cuelgan con sus cabezales hacia abajo desde el colector en una posición de reposo. El lavado se puede efectuar con las pezoneras en esta posición de reposo. En consecuencia, el líquido puede escapar a través de las porciones de cabezal de las pezoneras. Sin embargo, cuando los pezones y pezoneras se tratan con fluido desinfectante y las pezoneras se aclaran, existe el riesgo de que los fluidos utilizados puedan contaminar la leche ordeñada si no se impide físicamente que entren en el tubo de leche corto. La solicitud internacional N° WO2005/072516 describe un dispositivo de válvula de cierre para evitar la entrada de fluido de tratamiento en los tubos de leche y la consiguiente contaminación de la leche ordeñada cuando, posterior al ordeño, el fluido de tratamiento se inyecta en una pezonera para limpiar la copa de la pezonera y el pezón de un animal y/o retrolavar la  
40 copia de la pezonera.

50 Cuando las pezoneras de utilizan boquillas de inyección de cabezales para inyectar los fluidos de tratamiento en los cabezales de los forros, posterior al ordeño, como se describe en la solicitud internacional N° WO2005/0043986, el fluido de tratamiento se suministra a la boquilla a través de un distribuidor.

55 El documento DD261300, en el que se basan los preámbulos de las reivindicaciones independientes del mismo, desvela un sistema de limpieza de pezones en el que liquido de limpieza y/o desinfectante se suministra a las pezoneras de un clúster de ordeño, a través de un distribuidor montado sobre el colector del clúster, mientras que el clúster se fija a la ubre de un animal que está siendo ordeñado.

60 Un objeto de la presente invención es proporcionar un clúster de ordeño y un método de ordeño que permitan que el fluido de tratamiento, tal como desinfectante, se suministre de manera oportuna a las pezoneras, a una presión relativamente baja, y sin ser precedido por una carga de aire, dado que este último se purga desde las líneas de suministro a las pezoneras por delante del fluido de tratamiento. Además de proporcionar un suministro más oportuno del fluido de tratamiento, un objeto es también evitar el riesgo de que el aire purgado saque por soplado las pezoneras de los pezones.

65 Desde un aspecto, por lo tanto, la invención consiste en una unidad de acuerdo con la reivindicación 1 de la misma. Desde otro aspecto, la invención consiste en un método de ordeño de acuerdo con la reivindicación 13 de la misma

La válvula que conecta la entrada del distribuidor a la línea de suministro puede ser una válvula de retención o anti-retorno.

5 Una válvula de seguridad se incluye preferentemente aguas debajo de la válvula de retención o anti-retorno para evitar que el fluido de tratamiento entre en el forro y contamine la leche en el caso de un mal funcionamiento del sistema de control. Una válvula de seguridad adecuada para este fin, de acuerdo con la invención, comprende puertos de entrada y salida, respectivamente conectables a una línea de suministro de fluido de tratamiento y al distribuidor, un orificio de drenaje, un miembro de válvula que se puede accionar para conectar el orificio de entrada al orificio de drenaje o al orificio de salida, y un medio para accionar el miembro de válvula. Convenientemente, este  
10 último medio es de accionamiento neumático.

La válvula de seguridad proporciona protección contra el mal funcionamiento de la válvula del colector de entrada durante el ciclo de ordeño y asegura que, en el caso de un mal funcionamiento que hace que el fluido de tratamiento, bajo presión, se alimente a través de la válvula anti-retorno al distribuidor, esto sea controlado por la  
15 válvula de seguridad. Durante el ciclo de ordeño, la válvula de seguridad se abre al orificio de drenaje de modo que el fluido de tratamiento puede fluir para desecharse en lugar de correr el riesgo de la posibilidad que este fluido de tratamiento contamine la leche.

Problemas pueden surgir durante el ciclo de ordeño debido a la presencia, dentro del forro de una pezonera, de una cantidad excesiva de vacío utilizado para retirar, de la copa de la pezonera, la leche descargada desde el pezón. Esta situación puede surgir debido a la naturaleza no uniforme de los pezones de los animales. La selección precisa del forro para los animales individuales es poco práctica. El exceso de vacío en el cabezal de un forro arriesga el forro arrastrándolo hasta los pezones del animal, lo que resulta en la restricción del flujo sanguíneo dentro del pezón y la consiguiente incomodidad, haciendo que baje poca leche y causando daños físicos al pezón. Asimismo, cuando  
20 las pezoneras de un clúster están equipadas con boquillas de inyección para inyectar fluidos de tratamiento en los cabezales de los forros, es deseable proporcionar válvulas anti-retorno en las líneas de suministro de fluido de tratamiento para las boquillas de inyección con el fin de evitar posibles interferencias acoplamiento del vacío que se produce en las porciones de cabezales individuales de las pezoneras y el exceso o insuficiente vacío en el cabezal de una o más pezoneras que afecta a las otras pezoneras del clúster.

30 Para mitigar el riesgo de exceso de vacío que ocurre en el cabezal del forro de una pezonera y, por lo tanto, los problemas asociados con el mismo, de acuerdo con una característica de la invención, el clúster de ordeño de pezoneras incluye medios de válvula de regulación de vacío que conectan la entrada del distribuidor a un suministro de aire, siendo esta válvula de regulación operable para admitir aire en el distribuidor con el fin de regular el nivel de vacío presente dentro de uno o más forros durante un ciclo de ordeño.  
35

Cuando se instala una válvula de regulación de vacío, la invención aplica vacío al paso de descarga de leche de cada pezonera para extraer la leche de la pezonera y captura la copa de la pezonera sobre el pezón, y admite aire en la porción de cabezal del forro de la pezonera al detectar que el vacío en la porción de cabezal excede un nivel predeterminado, para regular por tanto el vacío presente dentro de la porción de cabezal del forro.  
40

La válvula de regulación de vacío permite el control del vacío que se produce dentro de los cabezales de los forros, durante el ciclo de ordeño, y permite realizar el ciclo de ordeño mitigando los problemas asociados con el exceso de vacío que se puede producir dentro de un forro como resultado del vacío aplicado al mismo para la retirada de leche. La regulación del vacío presente dentro del cabezal de un forro permite un control más preciso sobre las características de ordeño de la pezonera. Por otra parte, la válvula de regulación de vacío evita la necesidad de válvulas anti-retorno en las líneas de suministro de fluido individuales que conectan las salidas del distribuidor con las boquillas, ahorrando por tanto costes.  
45

50 La válvula de regulación se puede ajustar de manera que el vacío se puede regular a niveles específicos con la ayuda de la válvula.

Preferentemente, las boquillas se pueden conectar con el aire ambiente, a presión atmosférica, a través de la válvula de regulación que se adapta para abrirse cuando el vacío en el cabezal de un forro excede un nivel predeterminado para admitir aire ambiente en los forros, para controlar de este modo el nivel del vacío presente dentro del cabezal del forro durante el ciclo de ordeño.  
55

Convenientemente, el medio de válvula de regulación es una válvula de retención o anti-retorno, que tiene su entrada, conectada a la presión atmosférica ambiente y su salida conectada a la entrada del distribuidor y que se adapta para abrirse cuando la presión diferencial entre su entrada y salida excede una cantidad predeterminada.  
60

Para reducir el riesgo de contaminar la leche, el aire suministrado a las boquillas en los cabezales de los forros es aire filtrado limpio. Preferentemente, el mismo se trata antes de su introducción en los cabezales de los forros filtrándose a través de un sistema de filtración de calidad alimentaria para reducir el riesgo de contaminación.  
65

Después de completar un ciclo de ordeño, el clúster de ordeño en cada punto de ordeño se extrae de los pezones mediante un removedor de clúster automático y los pezones de los animales son tratados de forma automática con fluido desinfectante y acondicionador, tal como, el yodo o clorhexidina y un emoliente. Después de tal tratamiento, las pezoneras se pueden lavar o aclarar internamente y secarse, por ejemplo, con agua y aire comprimido, que se pueden inyectar también en los forros, a través de las boquillas de inyección de cabezal. Para este fin, las boquillas se pueden diseñar para producir un patrón de pulverización que se dirija hacia el barril del forro.

Como alternativa, o además, las pezoneras se pueden retrolavar o aclararse internamente a través de una válvula de descarga que conecta el tubo de leche corto al extremo de descarga de cada pezonera. Cuando se tira de los pezones, el clúster de ordeño se diseña para permitir que los tubos de leche cortos caigan lejos de la línea central del clúster de modo que las pezoneras cuelgan hacia abajo y se invierten sobre el colector. En consecuencia, el líquido puede escapar a través de los cabezales de las pezoneras. Sin embargo, en ambos casos cuando los pezones y las pezoneras se tratan con fluido desinfectante y las pezoneras se aclaran, existe el riesgo de que los fluidos utilizados puedan contaminar la leche ordeñada, si no se impide que entren físicamente en el tubo de leche corto.

La solicitud internacional N° WO 2005/072516 describe un dispositivo de válvula de cierre para evitar la entrada del fluido de tratamiento en los tubos de leche y la consiguiente contaminación de la leche ordeñada, cuando, posterior al ordeño, el fluido de tratamiento se inyecta en una pezonera para limpiar la copa de la pezonera y los pezones de un animal y/o retrolavar la pezonera. Cuando se utiliza con la presente invención, el dispositivo de válvula de cierre se puede conectar directamente al extremo de descarga del forro de la pezonera o disponerse en el tubo de leche corto que conecta la pezonera al colector. Cuando el dispositivo de válvula de cierre incluye también una boquilla de retrolavado, como se describe en la solicitud antes mencionada, distribuidores separados se montan en el colector y teniendo tubos flexibles de suministro que se pueden utilizar para suministrar el fluido de tratamiento y de aclarado a los cabezales de las pezoneras y a las boquillas de retrolavado.

Cada punto de ordeño en una sala de ordeño tiene una unidad de control del establo que incorpora una placa de circuito electrónico programable que controla las válvulas de solenoide que, a su vez, controlan selectivamente el suministro de fluidos de tratamiento, agua, aire comprimido y vacío en el clúster de ordeño desde un conjunto del colector de entrada que suministra estos fluidos a los puntos de ordeño individuales desde fuentes comunes de suministro. La placa de circuito electrónico programable se puede programar a través de una red local. La unidad de control del establo suministra selectivamente fluidos al distribuidor o distribuidores montados en el colector del clúster asociado. El distribuidor para las boquillas de inyección de cabezal distribuye los fluidos a las pezoneras individuales, cada una de las cuales, de acuerdo con la presente invención, incorpora una boquilla de inyección que permite que el vacío en el cabezal del forro de la pezonera se regule durante el ciclo de ordeño y, posteriormente, permite que el fluido de tratamiento se inyecte en el cabezal del forro. Una válvula de cierre construida de acuerdo con la solicitud internacional N° WO2005/072516 se puede instalar en cada tubo de leche corto que conecta una pezonera al colector. Esta válvula de cierre incorpora un diafragma que, cuando se suministra aire a presión cierra y bloquea el tubo de leche corto durante el ciclo de limpieza. El mismo se abre nuevamente, después de la finalización del ciclo de limpieza mediante la aplicación de vacío. Una boquilla se puede incorporar con la válvula de cierre para limpiar por lavado el extremo de descarga del forro, y la válvula de cierre incorpora una válvula de purga para permitir que el líquido se drene desde el forro si la pezonera asociada se enreda y no se invierte tras la retirada de un pezón.

De acuerdo con una característica de la invención, una unidad de control del establo comprende válvulas para controlar selectivamente el suministro de fluidos desde un conjunto del colector de entrada del equipo de ordeño de las pezoneras de un clúster de ordeño, por lo que el aire, preferentemente a presión ambiente, se suministra al distribuidor alimentando las boquillas de inyección de cabezal del clúster de ordeño durante el ciclo de ordeño con el fin de regular el vacío en los cabezales de los forros, y el líquido de tratamiento se suministra al distribuidor para su aplicación a los pezones de un animal tras la finalización del ciclo de ordeño y durante un ciclo de limpieza con el fin de desinfectar los pezones y limpiar las pezoneras para el siguiente animal. Preferentemente, la unidad de control del establo incluye también medios de válvula para la aplicación selectiva de señales de vacío o aire comprimido para controlar las válvulas de cierre. Las mismas señales neumáticas se pueden suministrar también a la válvula de seguridad de accionamiento neumático, descrita anteriormente para controlar el suministro de fluido de tratamiento a la boquilla de inyección en los cabezales de las pezoneras, con el fin de operar la válvula de seguridad.

La invención está concebida para permitir que los usuarios se beneficien de la mejora de sanidad animal, el uso eficiente de los productos de cuidado de los pezones, la aplicación consistente y controlada del proceso de ordeño y los considerables ahorros de mano de obra debido a la reducción de la carga de trabajo, la mejora de la sanidad animal y el aumento del rendimiento de los animales en la sala de ordeño.

La placa de circuito electrónico programable en cada unidad de control del establo se diseña para controlar las válvulas de la unidad de control del establo, el tiempo de su actuación y, por lo tanto, la cantidad de fluidos suministrados al distribuidor del colector. La unidad de control del establo puede incluir medios para supervisar el rendimiento, los niveles de presión y de vacío y el estado del sistema, etc.

Tras finalizar el ciclo de ordeño, una señal de control adecuada que se puede derivar desde el equipo de ordeño, por ejemplo, la misma se puede obtener desde el medidor de flujo de leche o removedor de clúster automático instalados en un punto de ordeño respectivo, se alimenta a la placa de circuito electrónico programable. Esto inicia un cambio en las señales neumáticas suministrada a las válvulas de cierre conectadas a las pezoneras de tal manera que la señal de vacío aplicada al diafragma de cada válvula de cierre se invierte, a una señal de presión de aire, cerrando de este modo la válvula. Estas mismas señales pueden operar también la válvula de seguridad, si se introducen en el clúster, a fin de dirigir el fluido de tratamiento desde la posición de seguridad de drenaje hasta las boquillas de inyección. Cuando se accionan las válvulas de cierre el fluido de tratamiento alimentado a través del distribuidor del colector se inyecta a través de las boquillas de inyección en los cabezales de los forros de las pezoneras en el punto de o durante la retirada de las pezoneras del animal. Los Pezones del animal son, por tanto, cubiertos con fluido de tratamiento.

Después que el clúster de ordeño se ha retirado de los pezones y las pezoneras se cuelgan hacia abajo alrededor del colector, sus forros se pueden lavar alternativamente con agua y aire comprimido inyectados a través de las boquillas del cabezal con el fin de eliminar los residuos de leche, tierra y rastros del fluido desinfectante y de acondicionamiento de las boquillas y los forros. El fluido de tratamiento se puede inyectar en los extremos de descarga de los forros y/o en los tubos de leche cortos a través de las boquillas de retrolavado de las válvulas de cierre para también aclarar y limpiar los forros. Después de esta etapa de lavado, puede haber una pausa en el ciclo de limpieza para permitir tiempo para el contacto del fluido de tratamiento con los forros. En la última etapa del ciclo de limpieza, el agua y el aire comprimido se inyectan alternativamente a través de las boquillas del cabezal y/o las boquillas de retrolavado para eliminar por aclarado el fluido de tratamiento, siendo el aire comprimido el fluido final que se tiene que inyectar con el fin de secar el forro y las boquillas. Tras finalizar el ciclo de limpieza, la señal de presión aplicada a cada válvula de cierre y también a la válvula de seguridad, si está instalada, se invierte a una señal de vacío, abriendo de este modo las válvulas y haciendo que la válvula de seguridad retorne a una posición a prueba de fallos, después de lo que se puede iniciar el siguiente ciclo de ordeño.

Con el fin de que la presente invención pueda entenderse más fácilmente, a continuación se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama de circuito esquemático del equipo de ordeño que incorpora la presente invención, La Figura 2 es una sección axial a través de una pezonera de acuerdo con la invención, cuando está en la posición de ordeño, con el dispositivo de válvula de cierre mostrándose en una condición no accionada; La Figura 3 es una vista similar a la Figura 1 que muestra la válvula de cierre en una condición accionada, La Figura 4 es una vista similar a la Figura 3 que muestra la pezonera en la posición invertida que está diseñada para adoptar después de su retirada, La Figura 5 es un diagrama de circuito de fluido esquemático que ilustra un sistema de control de válvula de acuerdo con la invención que se instala en un punto de ordeño y controla el suministro de fluidos de tratamiento a las pezoneras y la válvula de seguridad de un clúster de ordeño, La Figura 6 es un diagrama de circuito de fluido esquemático similar a la Figura 5 y que incluye una válvula para controlar el suministro de aire a presión atmosférica a los cabezales de los forros para regular el vacío en los cabezales de los forros, y La Figura 7 es un gráfico de tiempo que ilustra un ejemplo de la secuencia y períodos de tiempo para el suministro de fluidos de desinfección y de lavado a las pezoneras durante el ciclo de limpieza de un clúster de ordeño.

La Figura 1 de los dibujos adjuntos ilustra el equipo de ordeño 100 que incorpora la invención instalado en una sala de ordeño de vacas. La sala comprende una multiplicidad de establos para animales, por ejemplo, para vacas, en cada uno de los cuales hay un punto de ordeño 101 que incluye un clúster de ordeño de cuatro pezoneras y una unidad de control del establo 103 que incorpora una placa de circuito electrónico programable que controla las válvulas de solenoide que controlan selectivamente el suministro de aire ambiente, de aire comprimido a alta y baja presión, agua presurizada al vacío y productos desinfectantes presurizados al clúster de ordeño desde un conjunto del colector de entrada 104 que suministra estos fluidos a los puntos de ordeño individuales 101 desde fuentes comunes de suministro proporcionadas por una unidad de control de fluido 105 conectada al conjunto del colector de entrada. Las pezoneras 1 de cada clúster de ordeño se comunican a través de tubos de leche cortos flexibles 11 al colector 106 del clúster en el que la leche extraída de los pezones del animal es recogida y suministrada por un tubo de leche largo flexible 107 a una línea de la recogida de leche 108 que va a un recipiente de recogida del equipo. La energía eléctrica para las unidades de control del establo 103 se suministra por una unidad de control eléctrica común 109 conectada a las unidades de control del establo a través de un cable de alimentación 110.

Haciendo referencia a las Figuras 2, 3 y 4, el pozón 1-de un clúster de ordeño 102 comprende una carcasa cilíndrica hueca 2 que soporta un forro flexible 3 en relación espaciada con la carcasa. El forro se sella en la carcasa en el extremo inferior, de descarga 4 de la copa de la pezonera y, en el extremo superior o del cabezal 5, tiene una porción de cabezal 6 que acopla sobre la parte exterior de la carcasa con el fin de sellar el cabezal del forro con la carcasa. El cabezal del forro se conforma con una boca 7 que permite el acceso al interior del forro. Entre la parte superior del barril 8 del forro y la boca 7, el cabezal del forro se forma con una cavidad anular interna 9 que, cuando se inserta pezón de un animal en la copa de la pezonera a través de la boca 7, forma un hueco o espacio vacío 10

entre el lado del pezón y el cabezal. En el extremo de descarga 4 de la copa de la pezonera, el forro se comunica con el tubo de leche corto, flexible 11 que conecta la pezonera a el colector 106 del clúster de ordeño y, a través del cual, se aplica vacío en el interior del forro para retirar, de la copa de la pezonera, la leche descargada por el pezón durante el ciclo de ordeño. A modo de ejemplo, la carcasa 2 se puede fabricar de acero inoxidable o de material plástico y el forro 3 se puede moldear a partir de plástico elástico, caucho sintético o silicona.

Como se apreciará por los expertos en la materia, la copa de la pezonera 1 está equipada con medios adecuados (no mostrados) para conectar el espacio 12 entre la carcasa 2 y el forro 3, a través del colector 106, a un aparato para suministrar alternativamente impulsos de vacío y ventilar el espacio 12 a la atmósfera con el fin de hacer que el forro 3 se flexione contra el pezón y estimule una operación de ordeño. El aparato para la generación y suministro de estos impulsos de ordeño neumáticos es convencional y, ya que no forma parte de la presente invención, no se describirá en detalle.

Dispuesto en el interior del cabezal 6 del forro, y en la cavidad 9, hay un orificio en forma de una boquilla de inyección 13 que está integrado con un tubo 14 para suministrar fluido a la boquilla. Este tubo se extiende hacia abajo por la parte exterior de la carcasa 2 donde queda confinado en un alojamiento 15 fijándose al exterior de la carcasa. Su extremo distal o de entrada se proyecta desde el alojamiento 15 y se conecta a un tubo de suministro flexible 16. El extremo distal de este último se acopla, a través de un distribuidor 11 (véase la Figura 1) en el colector, al sistema de válvula de control de la unidad de control del establo asociada 103, como se describe más plenamente a continuación, de manera que se pueda conectar selectivamente al aire atmosférico y a los suministros de desinfectante, agua y aire comprimido.

La boquilla de inyección 13 se diseña a fin de dirigir el fluido pulverizado desde la boquilla hacia dentro y hacia abajo en el interior del barril 8 del forro, tal como se observa en las Figuras 1 y 2.

Cuando las pezoneras de un clúster 102 se han instalado en la ubre de una vaca y el equipo de ordeño está siendo operado en un ciclo de ordeño, se aplica vacío a través del tubo de leche largo 107 y el colector 106 en cada tubo de leche corto 11 con el fin de extraer, de la pezonera asociada, la leche descargada en el forro del pezón acoplado. Este vacío se aplica también, a través del forro, al espacio vacío 10 entre el pezón acoplado y el cabezal 6 del forro y sirve para capturar la copa de la pezonera en el pezón. Vacío y presión atmosférica se aplican luego alternativamente en impulsos al espacio. 12 entre el forro y la carcasa con el fin de flexionar el forro contra el pezón y estimular ordeño. La leche descargada por el pezón en el barril 8 del forro se extrae del forro a través del paso de descarga de leche 4a en su extremo de descarga 4, el tubo de leche 11, colector 106 y el tubo de leche largo 107 para su suministro al recipiente de recogida de la equipo de ordeño. Durante este ciclo de ordeño, el aire filtrado limpio a presión atmosférica se puede admitir en los cabezales de los forros de un clúster, a través del distribuidor, los tubos del suministro 16 y las boquillas de inyección 13, bajo el control de una válvula de control de vacío, tal como se describe más completamente a continuación, con el fin de regular el grado de vacío aguas debajo de la válvula de control de vacío. Esta último se activa en respuesta al vacío excesivo en los tubos de suministro 16 interconectados por el distribuidor 111 del colector y causado por el exceso de vacío que se produce en uno o varios de los espacios vacíos 10 en los cabezales de las pezoneras. Esto, a su vez, regula el vacío en los espacios vacíos 10 y evita la ocurrencia de vacío excesivo que pone en riesgo al forro arrastrándolo hasta un pezón con la incomodidad resultante al animal.

El extremo de descarga 4 de cada forro de la pezonera se acopla al tubo de leche corto asociado 11 por un dispositivo de válvula de cierre 20 como se describe en la solicitud internacional N° WO 2005/072516. Este dispositivo comprende un cuerpo de válvula 21 que tiene un paso de leche 22 a través del mismo, los extremos opuestos de los cuales terminan en espigas 23,24 que conectan el paso de leche al extremo de descarga 4 del forro de la pezonera y al tubo de leche corto, respectivamente. El cuerpo de válvula 21 tiene una cámara de válvula cilíndrica 25 a un lado del paso de leche 22 que está conectado a este último a través de una abertura circular 26. Un miembro de válvula 27 moldeado a partir de material de membrana flexible, tal como, caucho, silicona u otro material elastomérico, forma un sello entre la cámara 25 y la abertura 26. El miembro de válvula de membrana 27 se moldea en una forma de tapa cilíndrica que tiene su porción de tapa 27a que se proyecta en la cámara 25 y en la cavidad en la porción de tapa orientada hacia el paso de leche 22, cuando está en la posición no accionada que se muestra en la Figura 2. Este miembro de válvula se mantiene en posición por una pestaña radial que se proyecta hacia fuera 28 alrededor de la boca de su cavidad atrapada entre las partes coincidentes del cuerpo de válvula. La cámara de válvula 25 se puede conectar selectivamente a una fuente de presión neumática o de vacío para controlar el miembro de válvula 27 a través de un orificio 29 en la pared de la cámara que tiene su extremo externo conectado a un tubo neumático flexible 30 que acopla el orificio a la fuente de presión neumática o de vacío. Un rebaje 31 se forma sobre la pared interna del paso de leche 22 adyacente a la cámara de válvula 25 para localizar el miembro de válvula 27 cuando éste se extiende a través del paso en su posición accionada.

Formado en el cuerpo de válvula hay un paso de fluido de tratamiento 32 que tiene su extremo de entrada 33 conectado a un tubo de suministro de fluido de tratamiento 34 y su extremo de descarga conectado a una boquilla de retrolavado 35. La boquilla de retrolavado se inclina con respecto al eje del paso de leche a fin de dirigir el fluido de lavado o de aclarado hacia el interior del forro 3 y se conecta al paso 22 a través de una válvula accionada por presión 36.

Formado a través de la pared del cuerpo de válvula 21 opuesto a la boquilla de retrolavado 35 e inmediatamente aguas arriba del rebaje de ubicación 31 hay un orificio de drenaje 37 para permitir que el fluido atrapado por la válvula de cierre se drene de la válvula. Este orificio se controla por una válvula de trampilla anti-retorno 38 montada en el cuerpo de válvula en el extremo externo del orificio de drenaje 37.

5 La espiga 23 en el extremo de entrada del paso de leche 22 es un ajuste de interferencia en el extremo de descarga 4 del forro flexible 3 de la pezonera 1 con el fin de acoplar el dispositivo de válvula a la pezonera.

10 Los fluidos de tratamiento para la desinfección, aclarado y secado, tales como el fluido de desinfección y de acondicionamiento, agua y aire comprimido, así como de aire comprimido y vacío para proporcionar señales de control de neumático, se suministran a cada unidad de control del establo 103 por el sistema del colector de entrada 104. Cada unidad de control del establo incorpora válvulas accionadas por solenoide que suministran selectivamente los fluidos del sistema del colector de entrada al clúster de ordeño asociado 102 y a través del distribuidor 11 montado en el colector 106 y de un tubo flexible 16, 34 a las pezoneras y las válvulas de cierre.

15 La Figura 5 ilustra una realización de un sistema de fluido controlado por válvulas para regular el suministro de fluidos al distribuidor y a las pezoneras 1 de un clúster de ordeño 106 que incorpora la invención.

20 En la Figura 5, la unidad de control del establo 103 de un punto de ordeño 101 y el distribuidor 111 montado en el colector 106 del clúster de ordeño asociado se indican mediante las líneas de trazos. Cada unidad de control del establo 103 tiene dos líneas de suministro de fluido 112, 113 (véase también la Figura 1) conectadas a la entrada 114 del distribuidor. La línea de suministro 112 suministra líquido desinfectante y de acondicionamiento, por ejemplo, yodo y emoliente, para sanear el pezón de una vaca, mientras que la línea de suministro 113 suministra líquido desinfectante o de aclarado a las pezoneras, agua y aire comprimido a alta y baja presión. El líquido desinfectante, de aclarado y el aire comprimido suministrados a la entrada 114 del distribuidor por las líneas de suministro 112, 113 se distribuyen hasta las salidas 115 del distribuidor que están conectadas a los tubos de suministro 16 y a las boquillas 13 de las cuatro pezoneras mediante las válvulas anti-retorno controladas por muelles que aíslan a las boquillas de las pezoneras entre sí y evitan la presencia de vacío excesivo en una de las pezoneras que está siendo acoplada de forma cruzada con las otras pezoneras e interrumpiendo el ciclo de ordeño.

30 El control selectivo del suministro de fluidos a las líneas de suministro 112, 113 se realiza por medio de seis válvulas accionadas por solenoide 117-122 operadas bajo el control de una placa de circuito electrónico programable de la unidad de control del establo asociada 103 y una válvula de seguridad 123. El aire comprimido a baja presión, por ejemplo, a un bar, para el accionamiento de la válvula de seguridad 123 se controla por la válvula 122 que tiene un orificio de entrada conectado a la línea de aire comprimido de baja presión 124 del colector de entrada 104 y un orificio de salida conectado a la seguridad la válvula 123. El suministro de aire a baja presión a la línea de suministro 113 se controla por la válvula 121 que tiene un orificio de entrada conectado a la línea 124 y un orificio de salida conectado a dicha línea de suministro. El suministro de desinfectante a la línea de suministro 112 se controla por la válvula de tres vías 117 que tiene un orificio de entrada conectado a una línea de suministro de desinfectante 125 en el colector de entrada y un orificio de salida conectado, a través de una válvula anti-retorno controlada por muelle 126 y la válvula de seguridad 123, a la entrada del distribuidor. Un segundo orificio sirve como un orificio de purga. La válvula 118 controla el suministro de un segundo líquido desinfectante o de aclarado a la línea de suministro 113. Tiene un orificio de entrada conectado a la línea de suministro de líquido 127 del colector de entrada y un orificio de salida conectado a la línea de suministro 113. Los segundos puertos de válvula sirven como un orificio de purga. El control de agua y aire comprimido a alta presión, por ejemplo, a 60 bar, en la línea de suministro 113 se realiza por medio de las válvulas 119, 120 respectivamente, que tienen puertos de entrada conectados a los suministros del colector de entrada de agua y aire comprimido 128, 129 y ambos de los cuales tienen puertos de salida conectados a la línea de suministro 113. El segundo orificio de salida de la válvula de tres vías 119 sirve como un orificio de purga.

50 En el sistema de control de fluidos ilustrado en la Figura 5, la línea de suministro 112 para desinfectante se mantiene preparada cebada hasta la entrada de la válvula anti-retorno accionada por presión 126 y, debido a esto, la válvula de seguridad 123 se inserta en esta línea de suministro aguas abajo de la válvula anti-retorno y entre esta última y la entrada 114 del distribuidor. Esta válvula de seguridad se opera neumáticamente bajo el control de la válvula 122. Durante el ciclo de ordeño, la válvula de seguridad 123 abre un orificio de drenaje a través del que los fluidos desinfectante y de aclarado pueden fluir para ser desechado en caso de un mal funcionamiento en el sistema aguas arriba de la válvula de seguridad.

60 Cuando un clúster de ordeño 102 se fija a los pezones de una vaca para el ordeño, las pezoneras están en la posición general ilustrada en las Figuras 2 y 3 con sus cabezales 6 en la parte más superior. El ordeño se estimula convencionalmente mediante la aplicación de impulsos de aire a presión en el espacio 12 entre la carcasa 2 y el forro 3 de cada pezonera, a través del colector 106, siendo los impulsos alternativamente aplicados a pares de pezoneras. Durante el ciclo de ordeño, las válvulas de cierre 20 están en la posición abierta, como se ilustra en la Figura 2, y la válvula de seguridad 123 está en la posición cerrada. La leche se extrae de cada pezonera, a través de su tubo de leche corto 11, mediante el vacío aplicado a través del colector. Este vacío retiene las válvulas de trampilla anti-retorno 38 en la condición cerrada de modo que la leche no puede escaparse a través del orificio de

drenaje 37. Las válvulas de cierre 20 se mantienen en la posición abierta y la válvula de seguridad 62 se mantiene en la posición cerrada.

5 Cuando el ciclo de ordeño se va a terminar, lo que se detecta por un medidor de flujo de leche de la unidad de control del establo como una reducción del flujo de leche por debajo de un nivel predeterminado, se envía una señal al removedor de clúster automático para que retire el clúster 102 de las ubres de la vaca y, también, se envía una señal a la placa de circuito electrónico programable de la unidad de control del establo 103 para que inicie un ciclo de limpieza. Haciendo referencia también a la gráfico de tiempo de la Figura 7, después de una demora de tiempo preseleccionada T1 en el inicio del ciclo de limpieza para permitir que decaiga el vacío dentro de los forros de las pezoneras, las válvulas 117 y 122 se accionan, justo antes de la retirada, para abrir la válvula de seguridad 123 y suministrar un impulso de líquido de desinfección a la entrada 114 del distribuidor durante un período T2 a una presión predeterminada por la válvula anti-retorno accionada por muelle 126. Debido a que la línea de suministro 112 se ceba con desinfectante hasta la válvula 126, el desinfectante se suministra a la entrada 114 del distribuidor y se distribuye hasta las boquillas de inyección 13 de los cabezales de la pezonera con demora mínima para inyectar desinfectante en el espacio vacío 10 sobre cada pezón. La inyección de este fluido se mide en tiempo para que se produzca en o inmediatamente antes del accionamiento del removedor de clúster. Esto se ve puede ver asistido mediante el suministro de impulsos y/o de una carga T3 de aire comprimido a baja presión, a través de la válvula 21, hasta las boquillas de inyección 13 y en el espacio vacío 10 en cada copa de la pezonera, a medida que las copa de la pezonera se retiran. Esto puede ayudar también en la retirada. En cualquier caso, a medida que se retiran las copa de la pezonera, el desinfectante se pulveriza, extiende o limpia por la parte exterior de cada pezón, asegurando de este modo que todo el pezón quede higiénicamente recubierto con líquido desinfectante. Debido a que el líquido se inyecta a baja presión y debido a que el mismo está contenido dentro de los espacios vacíos 10 a medida que las copa de la pezonera se retiran de los pezones, esto mitiga el problema de vapor o niebla de fluido en el entorno circundante y los consiguientes riesgos para la salud.

25 Tras el cierre de la válvula 117 al final del período T2, que se produce antes de la retirada total, se suministra aire comprimido a la válvulas de cierre 20 para accionar o extender los miembros de válvula de membrana 27. Esto bloquea el paso de leche asociado y cancela el flujo de fluido a través del mismo para el ciclo de limpieza completo.

30 Tras la retirada, las pezoneras 1 caen naturalmente en una posición en la que cuelgan hacia abajo desde los tubos de leche cortos 11 y en una posición invertida con sus cabezales hacia abajo, como se ilustra en la Figura 4. Cuando las pezoneras caen en esta posición colgando e hacia abajo, se alimentan alternativamente impulsos de agua y aire comprimido en la entrada 114 del distribuidor, a través de la línea de suministro 113, mediante el accionamiento alternativo de las válvulas 119, 120, como se ilustra por los períodos de tiempo T5 a T8 en la Figura 7, y se distribuyen a las boquillas 13 con el fin de aclarar con desinfectante las boquillas y eliminar los residuos de leche, la tierra y los rastros de desinfectante de los forros 3. Porciones de agua y aire comprimido se pueden distribuir también a las boquillas de retrolavado 35. A partir de entonces, la válvula 118 se abre para suministrar el líquido desinfectante o de aclarado, a través de la línea 113 y del distribuidor a las boquillas 13 durante un período T9 para desinfectar y aclarar el forro. Después de la inyección del líquido de aclarado, se incluye una demora T10 en el ciclo para permitir tiempo de contacto entre el líquido de aclarado de desinfección y los forros, después de lo que las válvulas 119, 120 se abren y cierran alternativamente para proporcionar el suministro de impulsos de agua y de aire comprimido T11-T34 a las boquillas 13 para su inyección en los forros con el fin de aclarar el desinfectante. La inyección de impulsos de agua y de aire comprimido en esta etapa se repite durante un número predeterminado de veces dependiendo de los requisitos de aclarado. El último impulso T34 es siempre un impulso de aire comprimido con el fin de inyectar aire en las pezoneras para secar los forros y los inyectores. Tras el impulso de aire comprimido final, se retira el suministro de aire comprimido de los miembros de válvula de membrana 27 de las válvulas de cierre y se aplica vacío en los mismos con el fin de devolverlos a sus respectivas cámaras de válvula y abrir las válvulas de cierre 20 en la preparación para el siguiente ciclo de ordeño.

50 Debido a que ya no se aplica vacío en los pasos de leche 22 para retirar la leche de las pezoneras cuando se termina el ciclo de ordeño, la presión en los pasos de leche por encima de los miembros de válvula de membrana extendidos 27 vuelve a la presión atmosférica y la válvulas de trampilla 38 son libres para abrirse. Esto proporciona la facilidad de que se drene cualquier líquido si una pezonera, por alguna razón, se enreda y se evita que caiga tras la retirada y se mantiene en una posición parcialmente vertical.

55 La Figura 6 ilustra el diagrama del circuito de fluido y las válvulas de control para una unidad de control del establo 103 que se adapta para controlar el grado de vacío aplicado a los cabezales de los forros 6 de un clúster de pezoneras durante el ciclo de ordeño. El circuito de fluido es similar al descrito con referencia a la Figura 5 excepto por la adición de un suministro de aire filtrado 130 que se conecta, a través de una válvula accionada por solenoide 131 y una válvula de regulación de vacío 132, en este caso una válvula anti-retorno controlada por muelle, a la entrada 114 del distribuidor a través del que el fluido se distribuye hasta las boquillas de inyección 13 en los cabezales de los forros del clúster de pezoneras. El suministro de aire filtrado se deriva preferentemente de aire ambiente a presión atmosférica que se filtra a través de una unidad de filtración de calidad alimentaria para reducir el riesgo de contaminación de la leche. Durante el ciclo de ordeño, este se aplica al orificio de entrada de la válvula 132 que es sensible a la presión diferencial. Su orificio de salida está sujeto al nivel del vacío presente en la entrada 114 del distribuidor y, por lo tanto, a través del distribuidor, tubos suministro 16 y boquillas 13, para el vacío en las



- cavidades 10 en los cabezales de los forros. Cuando se produce un vacío excesivo en una o más de estas cavidades, la presión diferencial resultante abre la válvula 132 para que se introduzca aire a presión atmosférica en los tubos de suministro 16 y en la cavidad o cavidades 10 para reducir el vacío hasta el nivel predeterminado deseado, para regular de este modo el vacío en los cabezales de los forros. El beneficio de esto es que el nivel de vacío se controla en el área de los cabezales 6 para evitar el riesgo de que el forro se arrastre hasta el pezón, lo que podría dar lugar a la restricción del flujo sanguíneo en los pezones del animal y la consiguiente incomodidad, haciendo que baje poca leche y causando daño físico al pezón. La regulación del vacío en los cabezales de los forros permite un control preciso sobre las características de ordeño de la pezonera.
- 5
- 10 Aunque se ha descrito una realización particular, se entenderá que se pueden hacer modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los dispositivos de válvula de cierre 20 se pueden modificar para omitir las boquillas de retrolavado 35, las válvulas asociadas y los tubos de suministro, y el aclarado y secado se pueden lograr simplemente mediante el suministro de líquido de aclarado y aire comprimido a través de los tubos 14, 16, hasta las boquillas 13. El hecho de que estas boquillas están diseñadas para dirigir un patrón de pulverización en los
- 15
- barriles de los forros 3 facilitará su aclarado y secado por este medio.

REIVINDICACIONES

1. Un clúster de ordeño (102) que comprende una pluralidad de pezoneras (1), cada una de las que incluye un forro flexible (3) para su acoplamiento sobre un pezón de un animal que se tiene que ordeñar, teniendo dicho forro una porción de cabezal (6), en un extremo, provista de una boca (7) a través de la que el pezón es acoplable con el forro, y un paso de descarga de leche (4a) en el extremo opuesto, un colector (106) acoplado con los pasos de descarga de leche para recoger la leche de las pezoneras para su posterior suministro, medios de boquilla (13) para descargar fluido de tratamiento en las porciones de cabezal (6) de los forros, y un distribuidor (111) montado en el colector (106) para la distribución del fluido de tratamiento en los medios de boquilla de los forros y que comprende una entrada (114) para el fluido de tratamiento y salidas (115) conectadas a los medios de boquilla, **caracterizado por** una válvula (126) para conectar la entrada (114) del distribuidor a una línea de suministro (112) para el fluido de tratamiento a presión, operando dicha válvula para mantener la línea de suministro cebada con fluido de tratamiento al menos sustancialmente hasta el clúster de ordeño (102).
2. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la válvula para conectar la entrada (114) del distribuidor a la línea de suministro (112) es una válvula anti-retorno accionada por presión (126).
3. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la entrada (114) del distribuidor es conectable a una segunda línea de suministro de fluido (113).
4. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la primera línea de suministro (112) mencionada es conectable a un suministro de líquido de tratamiento para sanear los pezones de un animal que está siendo ordeñado, y la segunda línea de suministro (113) es conectable a un suministro de líquido de tratamiento y aire comprimido para el tratamiento de las pezoneras.
5. Un clúster de ordeño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una válvula de seguridad (123) conectada entre la primera válvula (126) mencionada y la entrada (114) del distribuidor, o entre la primera válvula (126) mencionada, la segunda línea de suministro (113) y la entrada del distribuidor, como puede ser el caso, para evitar que el fluido de tratamiento entre en los forros y contamine la leche en caso de un mal de funcionamiento.
6. Un clúster de ordeño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una válvula de regulación de vacío (132) para conectar la entrada (114) del distribuidor a un suministro de aire (130), siendo dicha válvula de regulación de vacío operable para admitir aire al distribuidor a fin de regular el nivel de vacío presente dentro de uno o más de los forros (3) durante un ciclo de ordeño.
7. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la válvula de regulación de vacío (132) está adaptada para abrirse si el vacío excede una diferencia predeterminada con respecto al suministro de aire (130) con el fin de regular el nivel del vacío.
8. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que la válvula de regulación de vacío es una válvula anti-retorno controlada por muelle (132) que tiene su entrada conectable al suministro de aire (130) y su salida conectada a la entrada (114) del distribuidor y que está adaptada para abrirse si la presión diferencial entre la entrada y la salida de la válvula anti-retorno (132) excede una cantidad predeterminada.
9. Un clúster de ordeño de acuerdo con la reivindicación 6, 7 u 8, en el que la válvula de regulación de vacío (132) es ajustable de modo que el vacío puede ser regulado a niveles específicos mediante el uso de la válvula,
10. Un clúster de ordeño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 9, en el que el suministro de aire (130) conectable a la válvula de regulación de vacío (132) es aire filtrado limpio, por ejemplo, proporcionado filtrando el aire a través de un sistema de filtración de calidad alimentaria, para reducir el riesgo de contaminación.
11. Un clúster de ordeño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, en el que el suministro de aire (130) es aire ambiente a presión atmosférica.
12. Un clúster de ordeño de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de boquilla (13) está dispuesto para descargar fluido hacia dentro en los interiores de los forros (3) y en una dirección alejada de la boca (7) de los forros.
13. Un método de ordeño que comprende las etapas de aplicar las pezoneras (1) de un clúster de ordeño (102) en los pezones de un animal que se tiene que ordeñar, incluyendo cada una de las pezoneras un forro flexible (3) que se acopla sobre un pezón y teniendo una porción de cabezal (6), en un extremo, provista de una boca (7) a través de la que el pezón es acoplado con el forro, y un paso de descarga de leche (4a) en el extremo opuesto, activar los forros flexibles (3) para realizar un ciclo de ordeño y, cuando se termina el ciclo de ordeño,

- 5 suministrar el fluido de tratamiento al clúster de ordeño a través de una línea de suministro (112) conectada a la entrada (114) de un distribuidor (111) montado en el colector del clúster de ordeño, y descargar el fluido de tratamiento alimentado a través del distribuidor (111) en las porciones de cabezal (6) de los forros (3), y retirar las pezoneras (1) de los pezones, **caracterizado por** mantener la línea de suministro (112), al menos sustancialmente hasta el clúster de ordeño (102), cebada con el fluido de tratamiento en preparación para la descarga del fluido de tratamiento en las porciones de cabezal (6), y utilizar la retirada de las pezoneras para limpiar el fluido hacia abajo de los pezones,
- 10 14. Un método de ordeño de acuerdo con la reivindicación 13, que incluye las etapas de permitir que las pezoneras caigan en una posición invertida con los cabezales hacia abajo después de la retirada de las pezoneras de los pezones, suministrar el fluido de tratamiento a una segunda línea de suministro (113) conectada a la entrada (114) del distribuidor, y descargar el fluido de tratamiento alimentado a través de la segunda línea de suministro y el distribuidor (111) en las porciones de cabezal (6) de los forros hacia dentro en los interiores de los forros y en una dirección que se aleja de las bocas (7) de los forros.
- 15 15. Un método de ordeño de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, que incluye las etapas de aplicar vacío a los pasos de descarga de leche (4a) para extraer la leche de las pezoneras y capturar las copas de las pezoneras en los pezones, activar la pezonera para que realice un ciclo de ordeño y admita aire en la porción de cabezal (6) de un forro (3) de la pezonera al detectar que el vacío en la porción de cabezal excede un nivel predeterminado, para regular de este modo el vacío presente dentro de la porción de cabezal del forro.
- 20 16. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el suministro (130) de aire es el aire ambiente a presión atmosférica.
- 25 17. Un método de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en el que el aire es admitido si la presión diferencial entre el vacío y el suministro (130) de aire excede una cantidad predeterminada.
- 30 18. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, 16 o 17, que incluye filtrar el aire, por ejemplo, a través de un sistema de filtración de calidad alimentaria, para reducir el riesgo de contaminación de la leche.

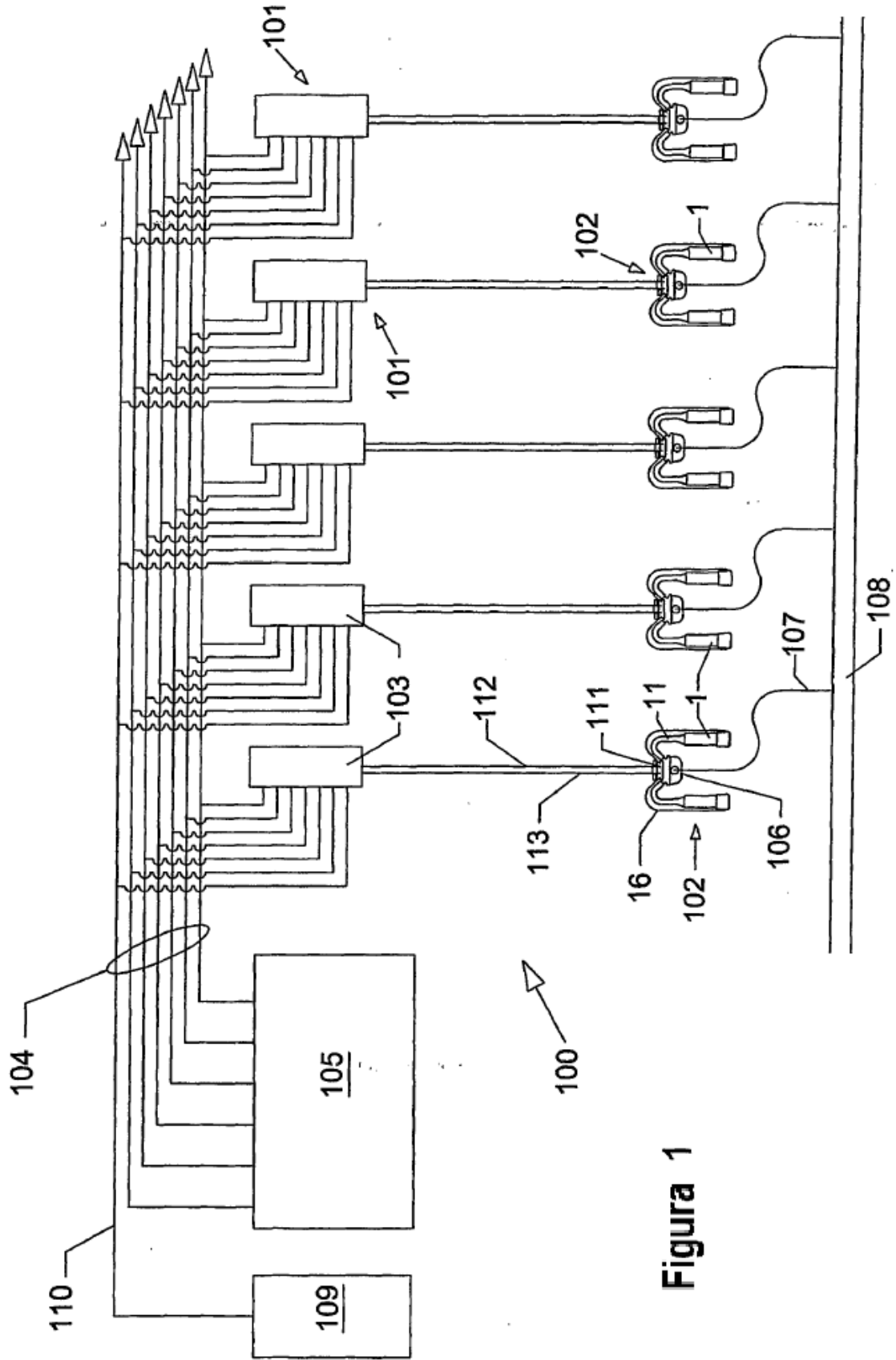
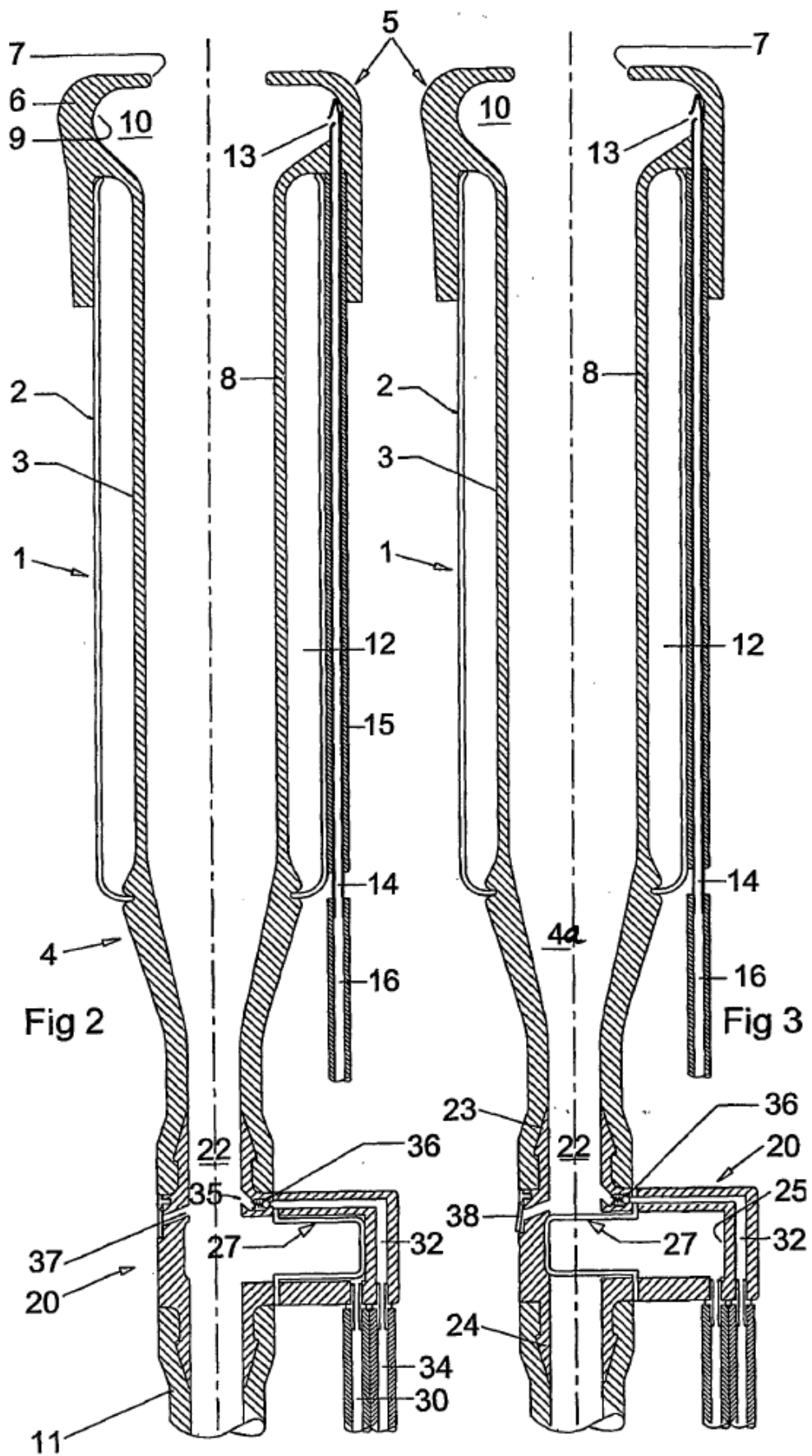


Figure 1



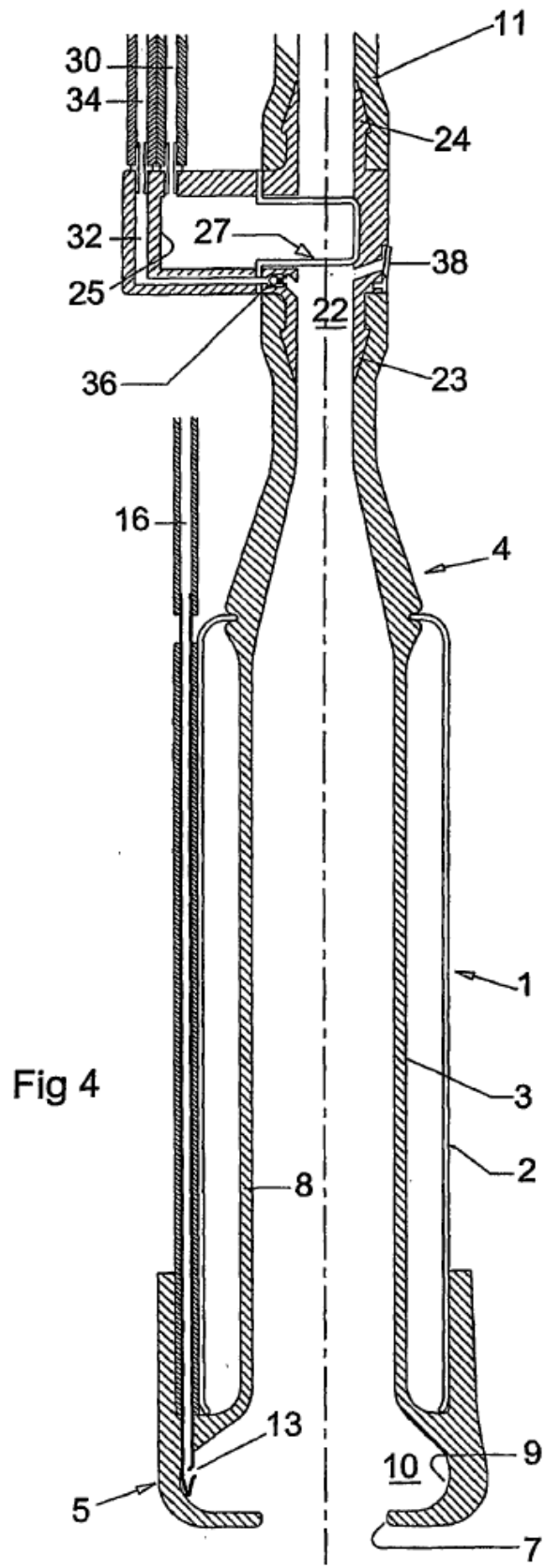


Fig 4

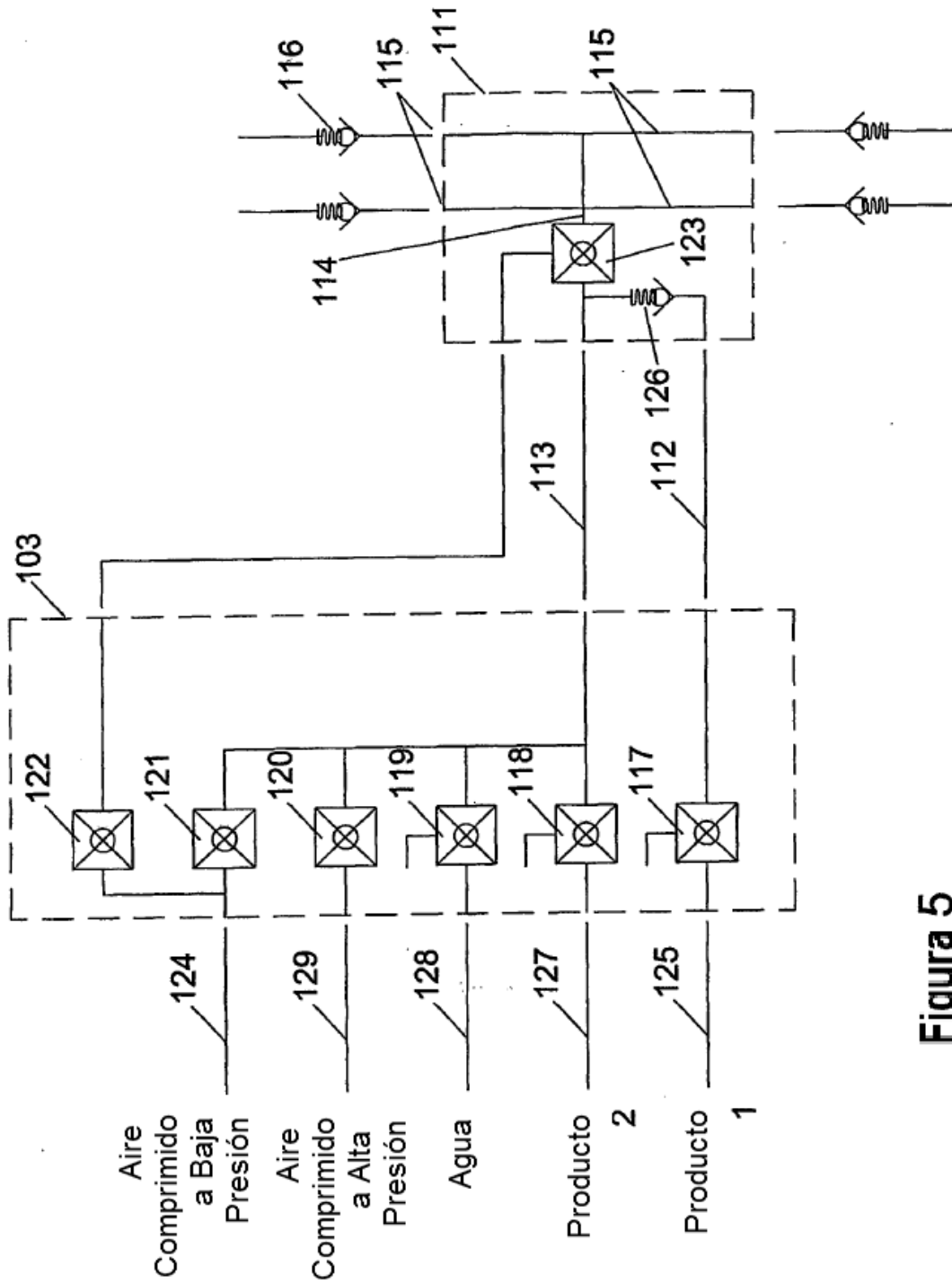


Figura 5

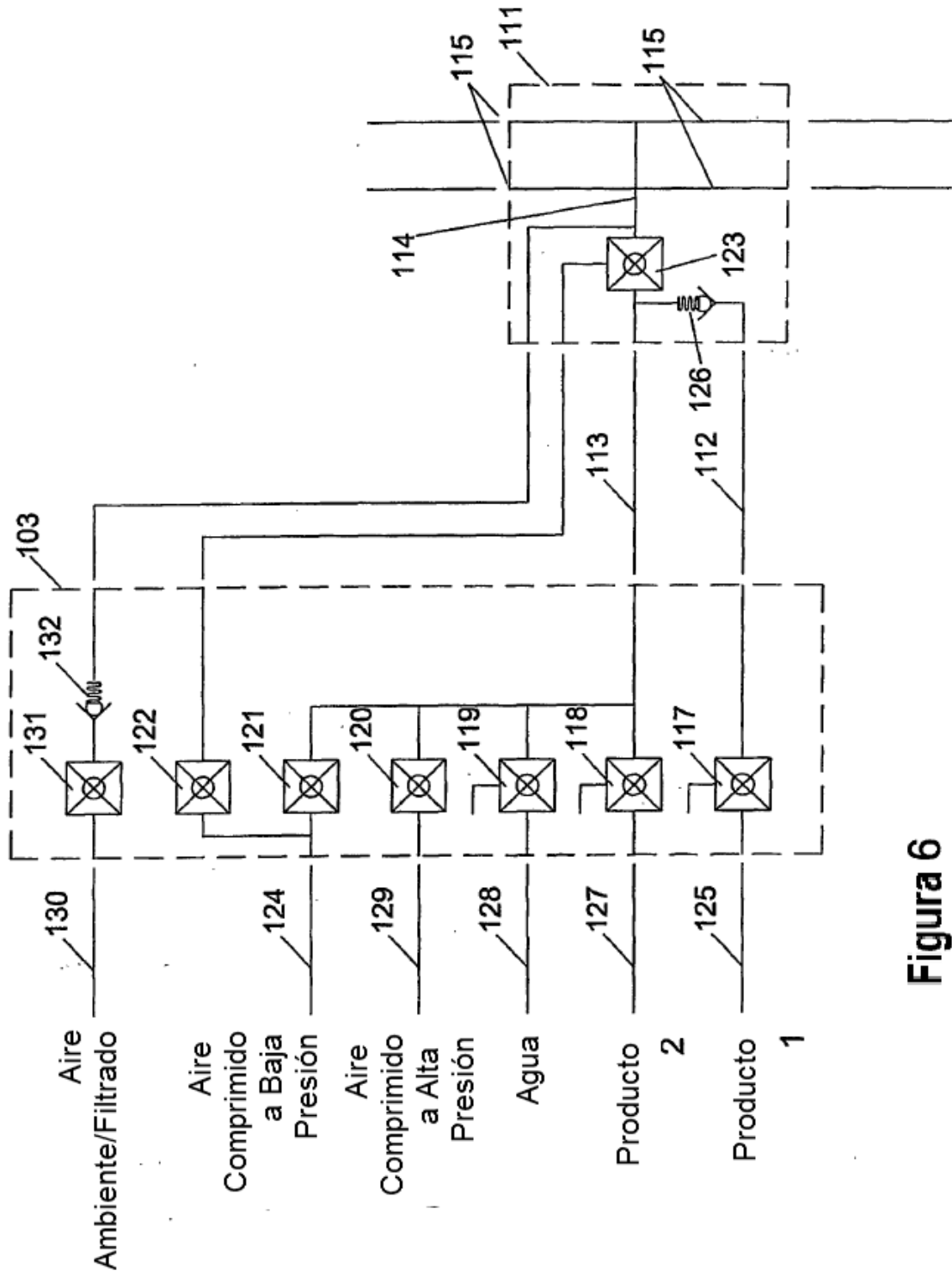


Figura 6



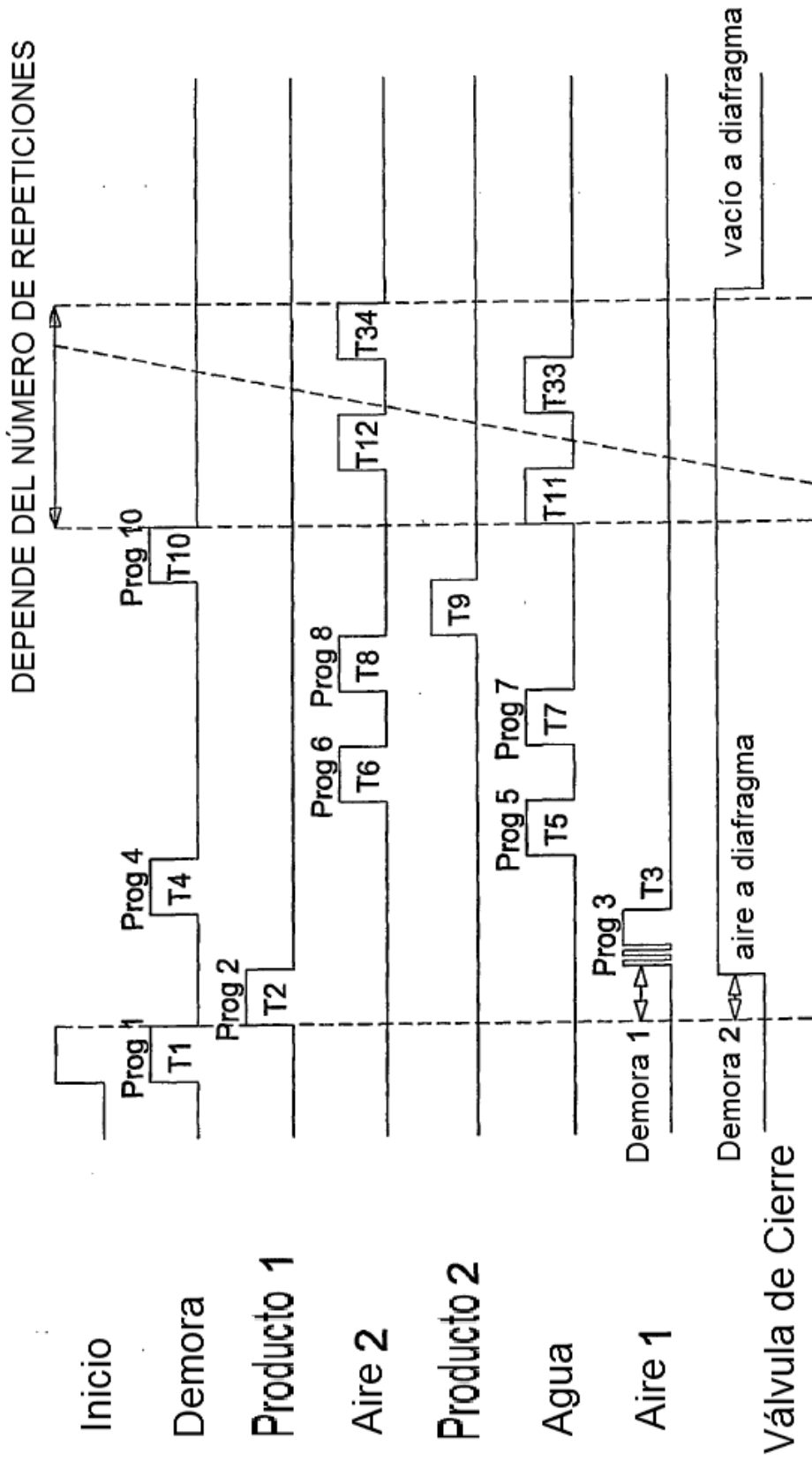


Figura 7