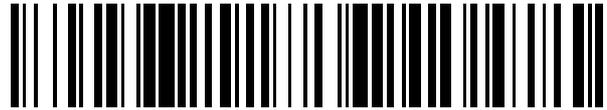


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 723**

51 Int. Cl.:

**A01K 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2007 E 07252552 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2005819**

54 Título: **Método y aparato para refrigerar un animal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.01.2014**

73 Titular/es:

**DELAVAL HOLDING AB (100.0%)**

**Box 39**

**147 21 Tumba, SE**

72 Inventor/es:

**MANNEKE, PETER**

**ES 2 439 723 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para refrigerar un animal

5 La presente invención se refiere un aparato para refrigerar un animal, en particular una vaca.

Es bien conocido que la productividad de leche de un animal, tal como una vaca, se ve afectada negativamente por temperaturas ambiente altas que dan como resultado que el animal sufra incomodidad térmica o estrés debido al calor. Por ejemplo, se sabe que la raza de vacas Holstein actual, que se usa ampliamente por la industria lechera en todo el mundo, empieza a sufrir los síntomas de estrés debido al calor a temperaturas alrededor de 15°C. Sin embargo, frecuentemente se experimentan temperaturas ambiente de más de 35°C en muchas regiones del mundo en las que se explotan granjas lecheras (por ejemplo, Israel y los EE.UU.) y, con el fin de impedir como resultado una reducción excesiva en la productividad de leche, es común que se usen sistemas de refrigeración en un intento por mantener el estrés debido al calor en un nivel aceptable.

15 Un sistema de refrigeración actualmente usado en Israel y los EE.UU. hace uso de un sistema de rociadores que distribuye gotas de agua sobre la espada y los costados de una vaca. Una vaca normalmente se somete a un caudal de agua de entre 20 litros por minuto y 25 litros por minuto durante entre 40 y 50 segundos. El sistema de rociadores es del tipo que produce grande gotas de agua que impactan en el pelaje de la vaca con una tendencia a aplastar el pelaje y reducir su grosor. De este modo, las gotas de agua tienden a calar la piel del animal y tienden a desplazar el aire caliente atrapado entre el pelaje y la piel. Esto a su vez reduce el efecto de aislamiento proporcionado por el pelaje.

20 Asimismo, además del sistema de rociadores, ventiladores de refrigeración de alta capacidad soplan constantemente aire por la piel mojada del animal para ayudar a evaporar el agua. Esto mejora adicionalmente el efecto de refrigeración.

25 El objetivo del sistema de refrigeración de rociadores y ventiladores es reducir la temperatura de la vaca 1°C. Esto puede tardar casi una hora y se lleva a cabo antes del ordeño y hasta entre cinco y seis veces al día.

30 Este sistema de refrigeración de la técnica anterior generalmente tiene un área de refrigeración ubicada antes del puesto de ordeño de modo que una vaca puede refrigerarse y de ese modo estar más cómoda antes de que la ordeñen. Sin embargo, una vez que se ha completado el ordeño, la vaca generalmente se suelta directamente a un área de alimentación/descanso. Esto puede ser problemático, particularmente cuando la temperatura de la vaca ha aumentado por encima de un nivel aceptable.

35 En áreas del mundo en las que las temperaturas ambiente no son sistemáticamente tan altas como para necesitar que una vaca se refrigere rutinariamente, se conoce monitorizar el nivel de estrés debido al calor experimentado por una vaca y tomar una decisión sobre si es necesario o no refrigeración en ese momento. La decisión se toma basándose en si se sobrepasa o no un nivel aceptable predeterminado de estrés debido al calor. Si se determina que una vaca debe refrigerarse, entonces los medios particulares previstos para refrigerar el animal se harán funcionar hasta que se determine que el nivel de estrés debido al calor se ha reducido dentro de límites aceptables.

40 Un aparato conocido para refrigerar una vaca se da a conocer en el documento EP 1 119 237 B1. Este aparato de la técnica anterior comprende medios para mojar un animal y dirigir un flujo de aire sobre la parte mojada del animal.

45 Se entenderá que estos métodos y aparatos de la técnica anterior (para su uso en regiones más frías del mundo) meramente evalúan si se requiere o no refrigeración de modo que pueda tomarse una decisión sobre si se debe empezar o no la refrigeración. No se toma ninguna decisión sobre si un método de refrigeración particular será más eficaz o no que otro método de refrigeración para el animal particular en cuestión o para los síntomas particulares de estrés debido al calor que se presentan. Por consiguiente, el método de refrigeración empleado puede ser poco eficaz en vista de la condición particular del animal o en vista de las condiciones del entorno particulares a las que está expuesto el animal.

50 Estos métodos y aparatos de la técnica anterior requieren también una monitorización continua o repetida del nivel de estrés experimentado por un animal de modo que pueda tomarse una decisión posterior sobre si se requiere o no refrigeración. Con respecto a esto, cuando el ordeño es un proceso automatizado en el que se usa una estación de ordeño automático (AMS) (en otras palabras, cuando se lleva a cabo el ordeño en una estación de ordeño dotada de un robot para fijar pezoneras a los pezones de un animal), puede fácilmente darse el caso de que la condición del animal particular que va a ordeñarse sólo pueda determinarse completamente cuando el animal ha entrado en la AMS y se sitúa adyacente a diversos dispositivos de detección de condición. Aunque pueden emplearse métodos de refrigeración del animal de la técnica anterior mientras el animal permanece en la AMS, no será posible determinar la condición del animal de manera continua o repetida una vez que el animal haya abandonado la AMS. Como tal, una vez que el animal ha abandonado la AMS, no es posible refrigerar el animal de manera controlada en función de su condición actual. Esto potencialmente puede dar como resultado que el animal se refrigere insuficientemente, lo que puede dar como resultado una incomodidad térmica continuada. Como resultado, la productividad de leche se

ve afectada negativamente.

Es un objeto de la presente invención abordar los problemas mencionados anteriormente con la técnica anterior.

5 La presente invención proporciona un aparato para llevar a cabo un método para aumentar la productividad de leche de un animal, en particular una vaca, comprendiendo el método la etapa de (a) determinar la condición del animal y/o del entorno en el que el animal está ubicado; y estando caracterizado por las etapas adicionales de: (b) seleccionar un método de refrigeración del animal, que comprende seleccionar una o más de una pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles para refrigerar el animal, comprendiendo dicha pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles (i) mojar el animal; (ii) soplar aire sobre el animal; (iii) mojar el animal y soplar aire sobre las partes mojadas del animal; y (iv) reducir la temperatura del aire ambiente en las inmediaciones del animal, y eligiéndose el método de refrigeración seleccionado basándose en dicha condición determinada; y (c) refrigerar el animal con el método de refrigeración seleccionado.

15 Según la presente invención, puede determinarse la condición de un animal y, basándose en esta condición, puede seleccionarse un método de refrigeración del animal. Se entenderá que la condición del animal puede determinarse, al menos en parte, en función del historial médico del animal particular en cuestión (en otras palabras, en función de las enfermedades y problemas de salud que ha experimentado el animal) y cualquiera de los factores médicos en curso conocidos asociados con el animal (por ejemplo embarazo). Por ejemplo, se puede conocer que el animal particular en cuestión se ve afectado negativamente por un refrigeración de un área específica de su cuerpo (quizás debido a una herida sufrida en esa área específica) y, en vista de esto, el método seleccionado de refrigeración del animal puede ser uno que evite dicha área específica del animal.

25 También se entenderá que, en vista de la condición del animal, el método de refrigeración puede seleccionarse para mejorar el confort térmico del animal del modo más eficaz. Asimismo, la selección del método de refrigeración es tal que, cuando se implementa el método, la condición (por ejemplo, el confort térmico) del animal se llevará dentro de un límite aceptable. En otras palabras, se prevé que la eficacia del método de refrigeración sea suficiente para alcanzar la cantidad deseada de refrigeración y por tanto no es necesario monitorizar la condición del animal de manera continua o repetidamente. Esto permite implementar el método de refrigeración, al menos en parte, cuando no es posible detectar la condición del animal (por ejemplo, cuando una vaca ha abandonado una AMS).

35 También se entenderá que las condiciones del entorno en el que está ubicado un animal pueden influir en el método de refrigeración que va a usarse y el método de refrigeración seleccionado puede elegirse basándose en las condiciones del entorno *per se* o en combinación con la condición determinada del animal en cuestión.

40 Preferiblemente, la etapa de seleccionar un método de refrigeración comprende la etapa de seleccionar la duración de refrigeración requerida con el fin de llevar la condición dentro de un límite aceptable. La etapa de seleccionar un método de refrigeración comprende la etapa de seleccionar una o más de una pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles para refrigerar el animal. Las una o más técnicas de refrigeración seleccionadas pueden elegirse con el fin de llevar la condición del animal dentro de un límite aceptable dentro de un periodo de tiempo aceptable predeterminado. Dicha pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles comprende (i) mojar el animal; (ii) soplar aire sobre el animal; (iii) mojar el animal y soplar aire sobre las partes mojadas del animal; y (iv) reducir la temperatura del aire ambiente en las inmediaciones del animal.

45 Además, dicha pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles pueden comprender refrigerar un área del animal que comprende la espalda y/o los costados del animal haciendo fluir un fluido sobre dicha área. Idealmente, dicho fluido es aire. Alternativamente, dicho fluido puede comprender agua. No obstante, dicho fluido puede comprender inicialmente agua, para mojar dicha área del animal, y después puede ser aire, para evaporar dicha agua de dicha área.

50 Preferiblemente, el agua puede arrastrarse en un flujo de aire. Asimismo, el aire puede haberse enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiente. Asimismo, el agua puede haberse enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiente.

55 Es particularmente preferible que la condición del animal se determine en función de una señal enviada desde un transmisor llevado por el animal. Es preferible que esta señal indique la temperatura de la piel y/o ubre del animal. Idealmente, el transmisor se lleva *in vivo* por el animal y puede ser un bolo. La señal enviada por el transmisor puede ser una señal de radiofrecuencia. Asimismo, se entenderá que la condición del animal puede ser el nivel de confort térmico del animal. La condición del animal puede determinarse en función del ritmo de respiración del animal. Asimismo, la condición del animal preferiblemente se determina cuando el animal está ubicado en un puesto de ordeño. El animal puede refrigerarse con el método de refrigeración seleccionado en el puesto de ordeño. Idealmente, el animal se refrigera antes de entrar al puesto de ordeño. El animal puede refrigerarse con el método de refrigeración seleccionado después de haber abandonado el puesto de ordeño. Además, el animal puede refrigerarse después de haber abandonado el puesto de ordeño así como antes de entrar al puesto de ordeño, completándose dicha refrigeración idealmente en ambas ocasiones con el animal ubicado sustancialmente en la misma área. En estas circunstancias, el animal también puede refrigerarse después de abandonar el puesto de

ordeño con el método de refrigeración seleccionado. Se entenderá que la misma instalación de refrigeración (por ejemplo, el mismo patio de refrigeración) puede usarse para refrigerar el animal tanto antes como después del ordeño (es decir antes de que el animal entre al puesto de ordeño y después de que el animal abandone el puesto de ordeño). El paso del animal desde el puesto de ordeño hasta el área de refrigeración puede controlarse (por ejemplo, por medio de una o más puertas) de modo que el animal sólo se dirija al área de refrigeración si se determina que se requiere refrigeración.

A continuación se describe en el presente documento un método que comprende las etapas de:

(i) refrigerar un animal, en particular una vaca, en una instalación de refrigeración;

(ii) ordeñar dicho animal;

(iii) determinar si se requiere refrigeración adicional del animal; y

(iv) devolver el animal a dicha instalación de refrigeración si se determina que se requiere refrigeración adicional.

Idealmente el método comprende la etapa de:

(v) refrigerar adicionalmente el animal devuelto a dicha instalación de refrigeración.

Se proporciona un aparato para llevar a cabo los métodos mencionados anteriormente.

Puede proporcionarse un aparato para llevar a cabo automáticamente los métodos mencionados anteriormente.

Se describe también una instalación de ordeño para ordeñar un animal, en particular una vaca, comprendiendo la instalación de ordeño: un área de refrigeración que comprende medios para refrigerar un animal; un área de ordeño que comprende medios para ordeñar un animal; medios de control de un animal para controlar la ruta a lo largo de la cual puede caminar un animal, ubicándose las áreas de refrigeración y de ordeño de modo que un animal puede caminar desde el área de refrigeración hasta el área de ordeño durante el uso de la instalación; dirigiendo los medios de control selectivamente un animal de vuelta a dicha área de refrigeración después de ordeñar el animal en el área de ordeño.

Idealmente, la instalación de ordeño comprende además medios para determinar si se requiere o no refrigeración del animal. También es preferible que dichos medios de control dirijan un animal de vuelta a dicha área de refrigeración en respuesta a una determinación de dichos medios de determinación de que se requiere refrigeración del animal. Los medios de determinación pueden comprender un receptor para recibir una señal de RF transmitida por un transmisor llevado por un animal.

Se entenderá que la presente invención tiene la ventaja sobre la técnica anterior de proporcionar un método y aparato que refrigera un animal de la manera más apropiada teniendo en cuenta la necesidad de eficacia y la salud del animal en cuestión. Se proporciona también una refrigeración necesaria sin la necesidad de monitorización continua o repetida del animal como en la técnica anterior. En relación con este último aspecto, se entenderá que la presente invención permite cambiar la condición de un animal, y de ese modo llevarla dentro de parámetros aceptables, sin la necesidad de un sistema de realimentación que evalúe la condición del animal durante el proceso de refrigeración para determinar si debe continuar o no el proceso de refrigeración.

Se describirá ahora una realización de la presente invención con referencia al dibujo adjunto (figura 1) que muestra una vista en planta de una instalación de ordeño que comprende una estación de ordeño automático (AMS).

En la figura 1 de los dibujos adjuntos se muestra una vista esquemática en planta de una instalación de ordeño según la presente invención. La instalación tiene un área 1 de ordeño que comprende especificaciones características de una AMS convencional, como entenderán los expertos en la técnica. En este sentido, se prevé una puerta 3 de entrada para permitir que una vaca 5 entre en un puesto 7 de ordeño. La puerta 3 de entrada gira automáticamente sobre una bisagra 9 a una posición abierta, cuando el puesto 7 de ordeño está desocupado, para permitir el acceso al puesto 7 de ordeño. Una vez que una vaca 5 entra al puesto 7 de ordeño, la puerta 3 de entrada gira sobre la bisagra 9 a una posición cerrada por detrás de la vaca 5. Se prevé también una puerta 11 de salida que gira automáticamente sobre una bisagra 13 a una posición abierta una vez que el ordeño de la vaca 5 se ha completado.

En la figura 1 se muestran las puertas 3, 11 de entrada y salida ubicadas en sus posiciones cerradas, aunque el movimiento de estas puertas 3, 11 sobre sus bisagras 9, 13 respectivas se indica mediante las flechas 15, 17.

Tal como entenderán los expertos en la técnica, cuando la vaca 5 está situada dentro del puesto 7 de ordeño, se completa el ordeño del animal de manera totalmente automática. En primer lugar, unos detectores/sensores buscan los pezones para determinar su ubicación. Después se fijan pezoneras a los pezones por medio de un brazo 19

robótico. La operación de ordeño comienza entonces y se monitoriza mediante diversos sensores (por ejemplo, un medidor de leche, sensores de conductividad y sensores de temperatura). Finalmente, se separan automáticamente las pezoneras una vez que la operación de ordeño se ha completado. La finalización de la operación de ordeño se determina en sí misma por medio de uno o varios sensores. Se almacena un registro completo de la operación de ordeño (incluyendo todos los parámetros medidos, tales como la conductividad) en un ordenador. Se establece un registro de información en relación con todas las operaciones de ordeño previas de lactancias previas, y para todos los animales en una manada. Esto puede incluir también información introducida manualmente en el ordenador por un granjero (tal como cuándo fue inseminado un animal específico y cuándo se espera que el animal dé a luz). De este modo, el historial médico y el comportamiento pasado de cada animal en una manada puede mantenerse al día y ponerse fácilmente a disposición.

Una vez que se ha completado el ordeño, la puerta 11 de salida se abre tal como se mencionó anteriormente para permitir que la vaca 5 abandone el puesto 7 de ordeño. Una vez que el puesto 7 de ordeño se ha desalojado, la puerta 11 de salida se devuelve a su posición cerrada tal como se muestra en la figura 1 y la puerta 3 de entrada se moverá a su posición abierta para permitir que entre otra vaca al puesto 7.

La instalación de ordeño mostrada en la figura 1 comprende además un área 50 de refrigeración a través de la cual debe caminar una vaca 5 con el fin de poder acceder al área 1 de ordeño. El área 50 de refrigeración comprende diversos compartimentos 52 de refrigeración (se muestran siete) que tienen cada uno un rociador 54 elevado para suministrar gotas de agua grandes sobre la espalda y/o los costados de una vaca ubicada en el compartimento de refrigeración. Cada compartimento 52 tiene también un ventilador 56 de refrigeración de alta capacidad para soplar aire sobre la espalda y/o los costados de la vaca ubicada en el compartimento 52. Puede dotarse también cada compartimento 52 de un transmisor/receptor. Una finalidad de los transmisores/receptores es permitir identificar la vaca particular ubicada en cualquier compartimento 52 dado. Los transmisores/receptores se comentan en más detalle a continuación.

Además de los compartimentos 52 de refrigeración, o como alternativa a los mismos, el área 50 de refrigeración puede estar dotada de un sistema de refrigeración de rociadores y ventiladores para refrigerar todo el área 50 de refrigeración. De este modo, una vaca no necesita estar situada en un compartimento 52 particular con el fin de refrigerarse.

Cada rociador tiene una capacidad de salida de entre 20 litros por minuto y 25 litros por minuto, y se pulverizan gotas de agua normalmente sobre la espalda y/o los costados de una vaca con este caudal durante entre 40 y 50 segundos. Los ventiladores de refrigeración de alta capacidad funcionan constantemente para ayudar a evaporar el agua de la piel de la vaca.

Se apreciará que el área 1 de ordeño también puede dotarse de un sistema de refrigeración de rociadores y ventiladores, sin embargo, dado el volumen y el caudal de agua implicados en el proceso de refrigeración, el uso de este tipo de sistema de refrigeración en un sistema de ordeño automático no es deseable (principalmente debido a la proximidad de componentes eléctricos).

La instalación de ordeño mostrada en la figura 1 está dispuesta de modo que, al abandonar el área 1 de ordeño, una vaca 5 se dirige a lo largo de un camino 60 hacia una puerta 62 de selección inteligente (SSG). La puerta 62 de selección inteligente permite dirigir la vaca 5 o bien de vuelta al área 50 de refrigeración por medio de una primera puerta 64 (que puede girar sobre una bisagra 65 en la dirección indicada por la flecha 66) o bien a un área de espera adicional (no mostrada) por medio de una segunda puerta 68 (que puede girar sobre una bisagra 69 en la dirección indicada por la flecha 70).

Según la presente invención, la instalación mostrada en la figura 1 está dotada de un transmisor/ receptor (situado en una o más de las ubicaciones identificadas con el número de referencia 21 en los dibujos adjuntos). Cada uno de los transmisores/receptores está adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia transmitida desde un bolo 23 llevado *in vivo* por una vaca 5. La señal de radiofrecuencia transmitida por el bolo 23 al transmisor/receptor proporciona una medición de temperatura corporal de la vaca 5 y una indicación de la incomodidad térmica experimentada por la vaca 5.

El bolo 23 puede detectar diversos parámetros. Estos parámetros incluyen la temperatura corporal del animal, el ritmo cardíaco y el ritmo de respiración. Sin embargo, como el bolo está ubicado en el estómago del animal, si la condición particular del animal que debe determinarse es la temperatura de la piel o la temperatura de la ubre, entonces puede requerirse un ajuste apropiado de la medición de temperatura corporal obtenida a partir del bolo. Alternativamente, pueden fijarse sensores de temperatura adecuados a la piel y/o la ubre del animal con el fin de adquirir una medición de temperatura de la piel/ubre. Estos sensores de temperatura pueden llevarse por un animal como alternativa al bolo o además del bolo.

La instalación de ordeño también puede estar dotada de medios para evaluar la actividad de una vaca. En este sentido, se conoce que una vaca con estrés debido al calor tenderá a exhibir un nivel de actividad aumentado. Específicamente, el número de pasos que da una vaca en un periodo de tiempo dado tenderá a aumentar a medida

que la vaca se encuentra cada vez más agitada por la incomodidad térmica. Esta indicación de estrés debido al calor puede medirse mediante el uso de sensores de presión o dispositivos de pesado previstos en el suelo de la instalación de ordeño. Más específicamente, puede preverse un sensor de presión o dispositivo de pesado en el suelo del puesto 7 de ordeño bajo cada pata del animal. Se preverán de este modo en total de cuatro dispositivos para detectar y registrar el movimiento de un animal que está ordeñándose. Si se mide un alto número de pasos, entonces puede determinarse basándose en esto que el animal está experimentando una condición de estrés debido al calor.

La actividad medida de un animal puede considerarse en combinación con mediciones de temperatura con el fin de determinar la condición del animal y permitir que el animal se devuelva al área 50 de refrigeración para una refrigeración apropiada según sea necesario. Se entenderá que parámetros adicionales además de la temperatura y/o actividad del animal permitirán determinar el nivel de incomodidad térmica y, cuando se consideren en combinación con las mediciones de temperatura y/o actividad, pueden permitir potencialmente que se realice una determinación más precisa. En relación con este último aspecto, puede remitirse a la producción de leche de una vaca particular para proporcionar una indicación de si está experimentando o no estrés debido al calor. Por ejemplo, la producción de leche de una vaca particular puede ser inusualmente baja si se compara con un historial registrado de producción de leche para ese animal. Asimismo, registros históricos pueden indicar que un nivel de producción de leche particularmente bajo está generalmente asociado con un nivel no aceptable de incomodidad térmica del animal en cuestión. Por consiguiente, los valores medidos de producción de leche pueden proporcionar un parámetro adicional para permitir determinar la condición de un animal y realizar una evaluación de la necesidad de refrigeración.

La vaca 5 está dotada también de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) que puede consultarse mediante el o cada transmisor/receptor. La etiqueta de RFID (no mostrada) permite identificar una vaca 5 particular y esto, si se considera necesario, permite remitirse al historial médico y al comportamiento pasado (por ejemplo la producción de leche) de la vaca 5. Ambas señales de RF (recibidas desde el bolo 23 y desde la etiqueta de RFID) permiten determinar la condición de la vaca 5 de modo que la vaca 5 pueda dirigirse de vuelta a un área de refrigeración según sea necesario y de modo que pueda seleccionarse un método adecuado para refrigerar la vaca 5.

La instalación también incluye sensores 25 para detectar las condiciones ambientales del entorno (por ejemplo, temperatura, presión y humedad).

Se entenderá por tanto que el o cada transmisor/receptor permite una determinación de la condición de una vaca particular, mientras que los sensores 25 determinan las condiciones ambientales que afectan generalmente a las vacas ubicadas en las inmediaciones de la instalación.

Una vez que se ha determinado la condición particular de la vaca 5 ubicada dentro del puesto 7 de ordeño y las condiciones ambientales del entorno también se han determinado, un régimen de refrigeración adecuado se selecciona automáticamente mediante un sistema 27 de control. Normalmente, el sistema 27 de control comprenderá un sistema de control electrónico que será una parte integrante del sistema de control del AMS.

El sistema 27 de control está dispuesto para seleccionar una o más de varias técnicas para refrigerar la vaca 5 dependiendo de las condiciones ambientales y la condición de la vaca 5 particular en cuestión.

En relación con este último aspecto, puede determinarse consultando la etiqueta de RFID si la vaca 5 ubicada en el puesto 7 de ordeño tiene una condición médica particular que afectará al método de refrigeración que va a usarse. Por ejemplo, la vaca puede estar embarazada. Como tal, el sistema 27 de control seleccionará un régimen de refrigeración adaptado para la vaca 5. Si se determina que se requiere más refrigeración después del ordeño, entonces la puerta 62 de selección inteligente se manipulará automáticamente para dirigir la vaca en cuestión de vuelta al área 50 de refrigeración. Esto se consigue abriendo la primera puerta 64 y cerrando la segunda puerta 68. Ambas puertas 64, 68 se muestran cerradas en la figura 1.

El método de refrigeración seleccionado mediante el sistema 27 de control puede incluir también el período de tiempo que la vaca 5 va a someterse a la o a cada técnica de refrigeración. Si se lleva a cabo la refrigeración durante el proceso de ordeño y se determina que el ordeño habrá finalizado antes de que la condición de la vaca 5 se haya llevado dentro de un límite aceptable, entonces el método de refrigeración elegido incluirá una o más técnicas de refrigeración aplicadas a la vaca una vez que ésta haya abandonado el puesto 7 de ordeño. Se apreciará que el periodo de tiempo que la vaca 5 está sometida a una técnica de refrigeración se seleccione para garantizar que la condición (por ejemplo, el confort térmico) de la vaca 5 se lleva dentro de un límite aceptable.

La instalación mostrada en la figura 1 determina el nivel de estrés debido al calor de una vaca en función de la temperatura corporal del animal, que se mide mediante un bolo llevado *in vivo*. El bolo 23 transmite datos de temperatura tras la consulta por uno del transmisor/receptor externo mencionado anteriormente (tal como se describió anteriormente). Sin embargo, el bolo 23 puede transmitir datos indicativos del ritmo de respiración del animal, o bien en vez de o bien además de datos de temperatura. Se sabe que el ritmo de respiración de una vaca

indica el nivel de estrés debido al calor experimentado por la vaca. Como entenderán los expertos en la técnica, el ritmo de respiración puede determinarse también por medio de un dispositivo láser ubicado externamente a la vaca.

5 La presente invención no se limita a la realización específica descrita anteriormente. Disposiciones alternativas resultarán evidentes para un lector experto en la técnica. Por ejemplo, el área de ordeño puede gestionarse manualmente en vez de automáticamente como un AMS.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para llevar a cabo un método para aumentar la productividad de leche de un animal, en particular una vaca (5), comprendiendo el método la etapa de (a) determinar la condición del animal y/o del entorno en el que el animal está ubicado; y estando caracterizado por las etapas adicionales de: (b) seleccionar un método de refrigeración del animal, que comprende seleccionar una o más de una pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles para refrigerar el animal (5), comprendiendo dicha pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles (i) mojar el animal (5); (ii) soplar aire sobre el animal (5); (iii) mojar el animal (5) y soplar aire sobre las partes mojadas del animal (5); y (iv) reducir la temperatura del aire ambiente en las inmediaciones del animal (5), y eligiéndose el método de refrigeración seleccionado basándose en dicha condición determinada; y (c) refrigerar el animal con el método de refrigeración seleccionado.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la etapa de seleccionar un método de refrigeración comprende la etapa de seleccionar la duración de refrigeración requerida con el fin de llevar la condición del animal (5) dentro de un límite aceptable.
3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que la una o más técnicas de refrigeración seleccionadas se eligen con el fin de llevar la condición del animal dentro de un límite aceptable dentro de un periodo de tiempo aceptable predeterminado.
4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pluralidad de técnicas de refrigeración disponibles comprenden refrigerar un área del animal (5) que comprende la espalda y/o los costados del animal (5) haciendo fluir un fluido sobre dicha área.
5. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho fluido es aire.
6. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho fluido comprende agua.
7. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho fluido inicialmente comprende agua, para mojar dicha área del animal (5), y luego es aire, para evaporar dicha agua de dicha área.
8. Aparato según la reivindicación 6 ó 7, en el que dicha agua se arrastra en un flujo de aire.
9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5, 7 y 8, en el que dicho aire se ha enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiente.
10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6, 7 y 8, en el que dicha agua se ha enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiente.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la condición del animal (5) se determina en función de una señal enviada desde un transmisor (23) que lleva el animal (5).
12. Aparato según la reivindicación 11, en el que la señal enviada desde el transmisor (23) indica la temperatura de la piel y/o ubre del animal.
13. Aparato según la reivindicación 11 ó 12, en el que el transmisor (23) se lleva *in vivo* por el animal (5).
14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 11, 12 y 13, en el que el transmisor es un bolo (23).
15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la señal enviada por el transmisor (23) es una señal de radiofrecuencia.
16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la condición del animal (5) es el nivel de confort térmico del animal (5).
17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la condición del animal (5) se determina en función del ritmo de respiración del animal (5).
18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la condición del animal (5) se determina cuando el animal (5) está ubicado en un puesto (7) de ordeño.
19. Aparato según la reivindicación 18, en el que el animal (5) se refrigera con el método de refrigeración seleccionado en el puesto (7) de ordeño.
20. Aparato según la reivindicación 18 ó 19, en el que el método incluye la etapa de refrigerar el animal (5) antes de entrar al puesto (7) de ordeño.

21. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 18, 19 y 20, en el que el animal (5) se refrigera con el método de refrigeración seleccionado después de haber abandonado el puesto (7) de ordeño.
- 5 22. Aparato según la reivindicación 20, en el que el método incluye la etapa de refrigerar el animal (5) después de haber abandonado el puesto (7) de ordeño así como antes de entrar al puesto (7) de ordeño, completándose dicho refrigeración con el animal (5) ubicado en sustancialmente la misma área.
- 10 23. Aparato según la reivindicación 22, en el que el animal (5) se refrigera después de abandonar el puesto (7) de ordeño con el método de refrigeración seleccionado.
24. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato es adecuado para llevar a cabo automáticamente el método.

15

Fig. 1.

