

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 471**

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 11166359 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2380431**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.02.2017

73 Titular/es:

DELAVAL HOLDING AB (100.0%)
P.O. Box 39
147 21 Tumba, SE

72 Inventor/es:

MANNEKE, PETER

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 602 471 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 enfriar un animal

- 5 La presente invención se refiere a un método en el que se enfría un animal y a un aparato para enfriar un animal, en particular una vaca.

10 Se conoce bien que la productividad de leche de un animal, tal como una vaca, resulta afectada adversamente por altas temperaturas ambientales que dan como resultado que el animal experimente incomodidad térmica o estrés térmico. Por ejemplo, se sabe que la actual raza Holstein de vacas, que usa ampliamente la industria láctea en todo el mundo, comienza a experimentar los efectos del estrés térmico a temperaturas de aproximadamente 15°C. Sin embargo, frecuentemente se experimentan temperaturas ambientales por encima de 35°C en muchas regiones del mundo donde se desarrolla la producción lechera (por ejemplo, Israel y los EE.UU.) y, con el fin de evitar una reducción excesiva en la productividad de leche como resultado, es común que se usen sistemas de enfriamiento en un intento por mantener el estrés térmico a un nivel aceptable.

15 Un sistema de enfriamiento usado actualmente en Israel y los EE.UU. hace uso de un sistema de aspersores que distribuye gotitas de agua sobre el lomo y los costados de una vaca. Normalmente se somete una vaca a una velocidad de flujo de agua de entre 20 litros por minuto y 25 litros por minuto durante entre 40 y 50 segundos. El sistema de aspersores es de un tipo que produce grandes gotitas de agua que impactan sobre el pelaje de la vaca con tendencia a aplanar el pelaje y reducir su grosor. De este modo, las gotitas de agua tienden a empapar la piel del animal y tienen a desplazar el aire caliente atrapado entre el pelaje y la piel. Esto reduce a su vez el efecto de aislamiento proporcionado por el pelaje.

20 Asimismo, además del sistema de aspersores, ventiladores de enfriamiento de alta capacidad soplan aire constantemente a través de la piel húmeda del animal para ayudar a evaporar el agua. Esto mejora adicionalmente el efecto de enfriamiento.

25 El objetivo del sistema de enfriamiento por aspersores y ventiladores es reducir la temperatura de la vaca en 1°C. Esto puede llevar casi una hora y se efectúa antes del ordeño y hasta de cinco a seis veces al día.

30 Este sistema de enfriamiento de la técnica anterior, generalmente tiene una zona de enfriamiento ubicada antes del establo de ordeño de modo que puede enfriarse una vaca y así hacer que esté más cómoda antes de ordeñarse. Sin embargo, una vez completado el ordeño, la vaca generalmente se libera directamente a una zona de alimentación/descanso. Esto puede ser problemático, particularmente cuando la temperatura de la vaca ha aumentado por encima de un nivel aceptable.

35 En zonas del mundo donde las temperaturas ambientales no son de manera sistemática tan altas como para que se requiera enfriar una vaca de manera rutinaria, se conoce monitorizar el nivel de estrés térmico experimentado por una vaca y tomar una decisión sobre si es necesario enfriar o no en ese momento. Esta decisión se toma basándose en si se supera o no un nivel aceptable predeterminado de tensión térmica. Si se determina que una vaca debe enfriarse, entonces se harán funcionar los medios particulares proporcionados para enfriar el animal hasta que se determina que el nivel de tensión térmica se ha reducido o está dentro de límites aceptables.

40 En el documento EP 1 119 137 B1 se da a conocer un aparato conocido para enfriar una vaca. Este aparato de la técnica anterior comprende medios para humedecer un animal y para dirigir un flujo de aire sobre la parte humedecida del animal.

45 Se entenderá que estos métodos y aparato de la técnica anterior (para su uso en regiones más frías del mundo) simplemente evalúan si se requiere o no enfriar de modo que pueda tomarse una decisión en cuanto a si debe comenzarse o no el enfriamiento. No se toma ninguna decisión sobre si un método de enfriamiento particular será más eficaz que otro método de enfriamiento para el animal particular en cuestión o para los síntomas particulares de estrés térmico que están presentándose. Por consiguiente, el método de enfriamiento empleado bien pudiera ser ineficaz en vista del estado particular del animal o en vista de las condiciones de entorno particulares a las que está expuesto el animal.

50 Estos métodos y aparato de la técnica anterior también requieren una monitorización continua o repetida del nivel de estrés experimentado por un animal de modo que pueda tomarse una decisión adicional en cuanto a si se requiere o no enfriamiento. A este respecto, cuando el ordeño es un proceso automatizado en el que se usa una estación de ordeño automático (AMS) (en otras palabras, cuando el ordeño se realiza en una estación de ordeño dotada de un robot para unir pezoneras a las ubres de un animal), bien puede ser el caso de que el estado del animal particular que va a ordeñarse sólo puede determinarse completamente cuando el animal ha entrado en la AMS y está de pie adyacente a diversos dispositivos de detección de estado. Aunque pueden emplearse métodos de enfriamiento del animal de la técnica anterior mientras que el animal permanece en la AMS, no será posible determinar de manera continua o repetida el estado del animal una vez que el animal ha salido de la AMS. Como tal, una vez que el animal ha salido de la AMS, no es posible enfriar el animal de manera controlada con referencia a su estado actual. Esto

puede dar como resultado potencialmente que el animal se enfríe insuficientemente, lo que puede dar como resultado la incomodidad térmica continuada. Como resultado, la productividad de leche resulta afectada adversamente.

- 5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato que aborden los problemas mencionados anteriormente con la técnica anterior.

10 Un primer aspecto de la presente invención proporciona un método de aumentar la productividad de leche de un animal, en particular una vaca, que comprende la etapa de determinar el estado del animal y/o del entorno en que se ubica el animal; caracterizado por las etapas adicionales de seleccionar un método de enfriamiento del animal en el que el método de enfriamiento seleccionado se elige basándose en dicho estado determinado; y enfriar el animal con el método de enfriamiento seleccionado.

15 Según la presente invención, puede determinarse el estado de un animal, y basándose en este estado, puede seleccionarse un método de enfriamiento del animal. Se entenderá que el estado del animal puede determinarse, al menos en parte, haciendo referencia a la historia clínica del animal particular en cuestión (en otras palabras, haciendo referencia a los acontecimientos médicos y problemas de salud que ha experimentado el animal) y a cualquier factor médico actual conocido asociado con ese animal (por ejemplo, embarazo). Por ejemplo, puede saberse que el animal particular en cuestión resulta afectado adversamente por un enfriamiento de una zona específica de su cuerpo (quizá debido a una lesión prolongada en esa zona específica) y, en vista de esto, el método seleccionado para enfriar el animal puede ser uno que evite dicha zona específica del animal.

20 También se entenderá que, en vista del estado del animal, puede seleccionarse el método de enfriamiento para mejorar la comodidad térmica del animal de la manera más eficaz. Además, la selección del método de enfriamiento es de manera que, tras la implementación del método, el estado (por ejemplo, la comodidad térmica) del animal se llevará hasta dentro de un límite aceptable. En otras palabras, se prevé que la eficacia del método de enfriamiento sea suficiente para lograr la cantidad deseada de enfriamiento y por tanto no es necesario que se monitorice de manera continua o repetida el estado del animal. Esto permite que el método de enfriamiento se implemente, al menos en parte, cuando no es posible detectar el estado del animal (por ejemplo, cuando una vaca ha salido de una AMS).

25 También se entenderá que las condiciones del entorno en que se ubica un animal pueden influir en el método de enfriamiento que va a usarse y el método de enfriamiento seleccionado puede elegirse basándose en las condiciones del entorno *per se* o en combinación con el estado determinado del animal en cuestión.

30 Preferiblemente, la etapa de seleccionar un método de enfriamiento comprende la etapa de seleccionar la duración de enfriamiento requerida con el fin de llevar el estado hasta dentro de un límite aceptable. La etapa de seleccionar un método de enfriamiento también puede comprender la etapa de seleccionar una o más de una pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles para enfriar el animal. La una o más técnicas de enfriamiento seleccionadas pueden elegirse con el fin de llevar el estado del animal hasta dentro de un límite aceptable dentro de un periodo de tiempo aceptable predeterminado. También es preferible que dicha pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles comprendan uno o más de (i) humedecer el animal; (ii) soplar aire sobre el animal; (iii) humedecer el animal y soplar aire sobre las partes húmedas del animal; y (iv) reducir la temperatura del aire ambiental en las proximidades del animal.

35 Además, dicha pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles pueden comprender enfriar una zona del animal que comprende el lomo y/o los costados del animal haciendo fluir un fluido sobre dicha zona. Idealmente, dicho fluido es aire. Alternativamente, dicho fluido puede comprender agua. No obstante, dicho fluido puede comprender inicialmente agua, para humedecer dicha zona del animal, y puede ser después aire, para evaporar dicha agua de dicha zona.

40 Preferiblemente, el agua puede arrastrarse en un flujo de aire. Además, el aire puede haberse enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiental. Además, el agua puede haberse enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiental.

45 Particularmente es preferible que el estado del animal se determine con referencia a una señal enviada desde un transmisor portado por el animal. Es preferible que esta señal indique la temperatura de la piel y/o ubre del animal. Idealmente, el transmisor lo porta *in vivo* el animal y puede ser un bolo. La señal enviada por el transmisor puede ser una señal de radiofrecuencia. Además, se entenderá que el estado del animal puede ser el nivel de comodidad térmica del animal. El estado del animal puede determinarse con referencia a la frecuencia de respiración del animal. Además, el estado del animal se determina preferiblemente cuando el animal se ubica en un establo de ordeño. El animal puede enfriarse con el método de enfriamiento seleccionado en el establo de ordeño. Idealmente, el animal se enfría antes de entrar en el establo de ordeño. El animal puede enfriarse con el método de enfriamiento seleccionado tras haber salido del establo de ordeño. Además, el animal puede enfriarse tras haber salido del establo de ordeño así como antes de entrar en el establo de ordeño, completándose idealmente dicho enfriamiento en ambas ocasiones con el animal ubicado sustancialmente en la misma zona. En estas circunstancias, el animal

también puede enfriarse tras salir del establo de ordeño con el método de enfriamiento seleccionado. Se entenderá que puede usarse la misma instalación de enfriamiento (por ejemplo, la misma sala de enfriamiento) para enfriar el animal tanto antes como tras el ordeño (es decir antes de que el animal entre en el establo de ordeño y después de que el animal salga del establo de ordeño). El paso del animal del establo de ordeño a la zona de enfriamiento puede controlarse (por ejemplo, por medio de una o más puertas) de modo que el animal sólo se dirige a la zona de enfriamiento si se determina que se requiere enfriamiento.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un método que comprende las etapas de:

(i) enfriar un animal, en particular una vaca, en una instalación de enfriamiento;

(ii) ordeñar dicho animal; y

(iii) determinar si se requiere enfriamiento adicional del animal;

caracterizado por las etapas de:

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

Idealmente el método comprende la etapa de:

(v) enfriar adicionalmente el animal devuelto a dicha instalación de enfriamiento.

Un tercer aspecto de la presente invención proporciona un aparato para realizar los métodos mencionados anteriormente.

Un cuarto aspecto de la presente invención proporciona un aparato para realizar automáticamente los métodos mencionados anteriormente.

Un quinto aspecto de la presente invención proporciona una instalación de ordeño para ordeñar un animal, en particular una vaca, comprendiendo la instalación de ordeño: una zona de enfriamiento que comprende medios para enfriar un animal; una zona de ordeño que comprende medios para ordeñar un animal; medios de control del animal para controlar el recorrido a lo largo del cual puede caminar un animal, ubicándose las zonas de enfriamiento y de ordeño de modo que un animal puede caminar desde la zona de enfriamiento hasta la zona de ordeño durante el uso de la instalación; caracterizándose la instalación porque los medios de control dirigen selectivamente un animal de vuelta hacia dicha zona de enfriamiento tras el ordeño del animal en la zona de ordeño.

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

Se entenderá que la presente invención tiene la ventaja con respecto a la técnica anterior de proporcionar un método y un aparato que enfría un animal de la manera más apropiada teniendo en cuenta la necesidad de eficacia y la salud del animal en cuestión. También se proporciona un enfriamiento necesario sin necesidad de monitorización continua o repetida del animal como en la técnica anterior. En este último aspecto, se entenderá que la presente invención permite cambiar el estado de un animal, y llevarlo así hasta dentro de parámetros aceptables, sin necesidad de un sistema de retroalimentación que evalúe el estado del animal durante el proceso de enfriamiento para determinar si debe continuar o no el proceso de enfriamiento.

Ahora se describirá 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).

Una vista en planta esquemática de una instalación de ordeño según la presente invención se muestra en la figura 1 de los dibujos adjuntos. La instalación tiene una zona 1 de ordeño que comprende rasgos distintivos característicos de una AMS convencional, tal como entenderán los expertos en la técnica. En este sentido, está prevista una puerta 3 de entrada para permitir que una vaca 5 entre en un establo 7 de ordeño. La puerta 3 de entrada rota automáticamente alrededor de una bisagra 9 hasta una posición abierta, cuando el establo 7 de ordeño no está ocupado, para permitir el acceso al establo 7 de ordeño. Una vez que una vaca 5 entra en el establo 7 de ordeño, la puerta 3 de entrada rota alrededor de la bisagra 9 hasta una posición cerrada tras de la vaca 5. También está prevista una puerta 11 de salida y rota automáticamente alrededor de una bisagra 13 hasta una posición abierta una vez que se ha completado el ordeño de la vaca 5.

Las puertas 3, 11 de entrada y salida se muestran ubicadas en sus posiciones cerradas en la figura 1, sin embargo el movimiento de esas puertas 3, 11 alrededor de 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 colocada dentro del establo 7 de ordeño, el ordeño del animal se completa de una manera enteramente automática. En primer lugar, detectores/sensores buscan las ubres para determinar su ubicación. Entonces se unen pezoneras a las ubres por medio de un brazo 19 robótico. Entonces comienza la operación de ordeño 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 se ha completado la operación de ordeño. La finalización de la operación de ordeño se determina por sí misma por medio de uno o varios sensores. Un registro completo de la operación de ordeño (incluyendo todos los parámetros medidos, tales como la conductividad) se almacena en un ordenador. Se establece un registro de la información relativa a todas las operaciones de ordeño anteriores de lactancias anteriores, y para todos los animales en un rebaño. Esto también puede incluir información introducida manualmente en el ordenador por un granjero (tal como cuando se insemina un animal específico y cuando se espera que el animal dé a luz). De este modo, pueden mantenerse la historia clínica y el rendimiento pasado de cada animal en un rebaño actualizados y tenerlos fácilmente disponibles.

Una vez completado el ordeño, la puerta 11 de salida se abre tal como se mencionó anteriormente para permitir que la vaca 5 salga del establo 7 de ordeño. Una vez que el establo 7 de ordeño se ha desocupado, la puerta 11 de salida vuelve a su posición cerrada tal como se muestra en la figura 1 y la puerta 3 de entrada se moverá hasta su posición abierta para permitir que una vaca adicional entre en el establo 7.

La instalación de ordeño mostrada en la figura 1 comprende además una zona 50 de enfriamiento a través de la cual una vaca 5 debe caminar con el fin de acceder a la zona 1 de ordeño. La zona 50 de enfriamiento comprende varios compartimentos 52 de enfriamiento (se muestran siete) que tienen cada uno un aspersor 54 elevado para dispensar grandes gotitas de agua sobre el lomo y/o los costados de una vaca ubicada en el compartimento de enfriamiento. Cada compartimento 52 tiene también un ventilador 56 de enfriamiento de alta capacidad para sopar aire sobre el lomo y/o los costados de la vaca ubicada en el compartimento 52. También puede estar previsto un transmisor/receptor con cada compartimento 52. Un objetivo de los transmisores/receptores es permitir identificar a 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 enfriamiento, o como alternativa a los mismos, la zona 50 de enfriamiento puede estar dotada de un sistema de aspersores y ventiladores de enfriamiento para enfriar toda la zona 50 de enfriamiento. De este modo, no es necesario que una vaca se coloque en un compartimento 52 particular con el fin de enfriarse.

Cada aspersor tienen una capacidad de salida de entre 20 litros por minuto y 25 litros por minuto, y normalmente se pulverizan gotitas de agua sobre el lomo y/o los costados de una vaca a esta velocidad de flujo durante entre 40 y 50 segundos. Los ventiladores de enfriamiento de alta capacidad funcionan constantemente para ayudar a evaporar agua de la piel de la vaca.

Se apreciará que la zona 1 de ordeño también puede estar dotada de un sistema de enfriamiento por aspersores y ventiladores, sin embargo, dado el volumen y la velocidad de flujo del agua implicada en el proceso de enfriamiento, no es deseable el uso de este tipo de sistema de enfriamiento en un sistema de ordeño automático (principalmente debido a la proximidad de componentes eléctricos).

La instalación de ordeño mostrada en la figura 1 está dispuesta de modo que, al salir de la zona 1 de ordeño, una vaca 5 se dirige a lo largo de un camino 60 hasta una puerta 62 selectora inteligente (SSG). La puerta 62 selectora inteligente permite que la vaca 5 o bien se dirija de vuelta hacia la zona 50 de enfriamiento por medio de una primera puerta 64 (que puede rotar alrededor de una bisagra 65 en el sentido indicado por la flecha 66) o bien a una zona de espera adicional (no mostrada) por medio de una segunda puerta 68 (que puede rotar alrededor de una bisagra 69 en el sentido indicado por la flecha 70).

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

El bolo 23 puede detectar varios parámetros. Estos parámetros incluyen la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria del animal. Sin embargo, puesto que el bolo está ubicado en el estómago del animal, si el estado del animal particular que va a determinarse es la temperatura de la piel o la temperatura de la ubre, entonces puede requerirse un ajuste apropiado de la medición de la temperatura corporal obtenida a partir del bolo. Alternativamente, pueden unirse sensores de temperatura adecuados a la piel y/o la ubre del animal con el fin de adquirir una medición de la temperatura de la piel/ubre. Estos sensores de temperatura pueden portarse 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 sabe que una vaca con estrés térmico tenderá a presentar un nivel de actividad aumentado. Específicamente, el número de pasos dados por una vaca en un periodo de tiempo dado tenderá a aumentar a medida que la vaca se agita cada vez más por la incomodidad térmica. Esta indicación de estrés térmico puede medirse a través del uso de sensores de presión o dispositivos de pesaje previstos en el suelo de la instalación de ordeño. Más específicamente, puede proporcionarse un sensor de presión o dispositivo de pesaje en el suelo del establo 7 de ordeño bajo cada pie del animal. De ese modo se proporcionarían un 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 un estado de estrés térmico.

La actividad medida de un animal puede considerarse en combinación con las mediciones de temperatura con el fin de determinar el estado del animal y permitir que el animal vuelva a la zona 50 de enfriamiento para un enfriamiento apropiado según sea necesario. Se entenderá que parámetros adicionales además de la temperatura y/o la actividad del animal permitirán que se determine el nivel de incomodidad térmica y, cuando se consideran en combinación con las mediciones de temperatura y/o actividad, pueden permitir potencialmente que se realice una determinación más precisa. En este último aspecto, puede hacerse referencia al rendimiento de leche de una vaca particular para proporcionar una indicación de si está experimentándose o no estrés térmico. Por ejemplo, el rendimiento de leche para una vaca particular puede ser inusualmente bajo cuando se compara con una historia registrada de rendimiento de leche para ese animal. Además, registros históricos pueden indicar que un nivel particularmente bajo de rendimiento de leche generalmente está asociado con un nivel inaceptable de incomodidad térmica para el animal en cuestión. Por consiguiente, los valores medidos de rendimiento de leche pueden proporcionar un parámetro adicional para permitir que se determine el estado de un animal y que se realice una evaluación de la necesidad de enfriamiento.

También se dota a la vaca 5 de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) que puede consultarse por el o cada transmisor/receptor. La etiqueta RFID (no mostrada) permite que se identifique una vaca 5 particular y esto, si se considera necesario, permite hacer referencia a la historia clínica y al rendimiento pasado (por ejemplo rendimiento de leche) de la vaca 5. Ambas señales de RF (recibidas a partir del bolo 23 y de la etiqueta RFID) permiten que se determine el estado de la vaca 5 de modo que la vaca 5 puede dirigirse de vuelta hacia una zona de enfriamiento según sea necesario y de modo que puede seleccionarse un método apropiado para enfriar la vaca 5.

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

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

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

El sistema 27 de control se dispone para seleccionar una o más de varias técnicas para enfriar la vaca 5 dependiendo de las condiciones ambientales y del estado de la vaca 5 particular en cuestión.

En este último aspecto, puede determinarse consultando a la etiqueta RFID que la vaca 5 ubicada en el establo 7 de ordeño tiene un estado médico particular que afectará al método de enfriamiento que va a usarse. Por ejemplo, la vaca puede estar preñada. Como tal, el sistema 27 de control seleccionará un régimen de enfriamiento adaptado para la vaca 5. Si se determina que se requiere más enfriamiento tras el ordeño, entonces se hará funcionar automáticamente la puerta 62 selectora inteligente para dirigir la vaca en cuestión de vuelta hacia la zona 50 de enfriamiento. Esto se logra 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 enfriamiento seleccionado por el sistema 27 de control también puede incluir la duración de tiempo que la vaca 5 ha de someterse a la o cada técnica de enfriamiento. Si el enfriamiento se realiza durante el proceso de ordeño y se determina que el ordeño habrá terminado antes de que el estado de la vaca 5 se haya llevado hasta dentro de un límite aceptable, entonces el método de enfriamiento elegido incluirá una o más técnicas de enfriamiento aplicadas a la vaca una vez que ha salido del establo 7 de ordeño. Se apreciará que el periodo de tiempo que la vaca 5 se somete a una técnica de enfriamiento se selecciona para garantizar que el estado (por ejemplo, comodidad térmica) de la vaca 5 se lleva hasta dentro de un límite aceptable.

La instalación mostrada en la figura 1 determina el nivel de estrés térmico de una vaca haciendo referencia a la temperatura corporal del animal, que se mide mediante un bolo portado *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 de la frecuencia respiratoria del animal, o bien en lugar de o bien además de los datos de temperatura. Se sabe que la frecuencia respiratoria de una vaca indica el nivel de estrés térmico experimentado por la vaca. Tal como entenderán los expertos en la técnica, la frecuencia respiratoria también puede determinarse por medio de un dispositivo láser ubicado externamente a la vaca.

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, la zona de ordeño puede hacerse funcionar manualmente en lugar de automáticamente con una AMS.

Los siguientes métodos pueden proporcionarse tal como se cita en los siguientes enunciados numerados del 1 al 29 (enunciados que no se consideran como reivindicaciones).

1. Un método de aumentar la productividad de leche de un animal, en particular una vaca, que comprende la etapa de determinar el estado del animal y/o del entorno en que se ubica el animal; caracterizado por las etapas adicionales de seleccionar un método de enfriamiento del animal, en el que el método de enfriamiento seleccionado se elige basándose en dicho estado determinado; y enfriar el animal con el método de enfriamiento seleccionado.

2. Un método como en 1, en el que la etapa de seleccionar un método de enfriamiento comprende la etapa de seleccionar la duración de enfriamiento requerida con el fin de llevar el estado del animal hasta dentro de un límite aceptable.

3. Un método como en 1 ó 2, en el que la etapa de seleccionar un método de enfriamiento comprende la etapa de seleccionar una o más de una pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles para enfriar el animal.

4. Un método como en 3, en el que la una o más técnicas de enfriamiento seleccionadas se eligen con el fin de llevar el estado del animal hasta dentro de un límite aceptable dentro de un periodo de tiempo aceptable predeterminado.

5. Un método como en 3 ó 4, en el que dicha pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles comprende uno o más de (i) humedecer el animal; (ii) soplar aire sobre el animal; (iii) humedecer el animal y soplar aire sobre las partes húmedas del animal; y (iv) reducir la temperatura del aire ambiental en las proximidades del animal.

6. Un método como en cualquiera de 3 a 5, en el que dicha pluralidad de técnicas de enfriamiento disponibles comprende enfriar una zona del animal que comprende el lomo y/o los costados del animal haciendo fluir un fluido sobre dicha zona.

7. Un método como en 6, en el que dicho fluido es aire.

8. Un método como en 6, en el que dicho fluido comprende agua.

9. Un método como en 6, en el que dicho fluido comprende inicialmente agua, para humedecer dicha zona del animal, y es después aire, para evaporar dicha agua de dicha zona.

10. Un método como en 8 ó 9, en el que dicha agua se arrastra en un flujo de aire.

11. Un método como en cualquiera de 7, 9 y 10, en el que dicho aire se ha enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiental.

12. Un método como en cualquiera de 8, 9 y 10, en el que dicha agua se ha enfriado para tener una temperatura por debajo de la del aire ambiental.

13. Un método como en cualquiera de los enunciados numerados anteriores, en el que el estado del animal se determina con referencia a una señal enviada desde un transmisor portado por el animal.

14. Un método como en 13, en el que la señal enviada desde el transmisor indica la temperatura de la piel y/o ubre del animal.

15. Un método como en 13 ó 14, en el que el transmisor se porta *in vivo* por el animal.

16. Un método como en cualquiera de 13, 14 y 15, en el que el transmisor es un bolo.

17. Un método como en cualquiera de 13 a 16, en el que la señal enviada por el transmisor es una señal de radiofrecuencia.

18. Un método como en cualquiera de los enunciados numerados anteriores, en el que el estado del animal es el nivel de comodidad térmica del animal.
- 5 19. Un método como en cualquiera de los enunciados numerados anteriores, en el que el estado del animal se determina con referencia a la frecuencia respiratoria del animal.
20. Un método como en cualquiera de los enunciados numerados anteriores, en el que el estado del animal se determina cuando el animal está ubicado en un establo de ordeño.
- 10 21. Un método como en 20, en el que el animal se enfría con el método de enfriamiento seleccionado en el establo de ordeño.
22. Un método como en 20 ó 21, en el que el animal se enfría antes de entrar en el establo de ordeño.
- 15 23. Un método como en cualquiera de 20, 21 y 22, en el que el animal se enfría con el método de enfriamiento seleccionado tras haber salido del establo de ordeño.
- 20 24. Un método como en 22, en el que el animal se enfría tras haber salido del establo de ordeño así como antes de entrar en el establo de ordeño, completándose dicho enfriamiento con el animal ubicado sustancialmente en la misma zona.
- 25 25. Un método como en 24, en el que el animal se enfría tras salir del establo de ordeño con el método de enfriamiento seleccionado.
26. Un método que comprende las etapas de:
- (i) enfriar un animal, en particular una vaca, en una zona de enfriamiento;
- (ii) ordeñar dicho animal; y
- 30 (iii) determinar si se requiere enfriamiento adicional del animal;
- caracterizado por la etapa de:
- 35 (iv) devolver el animal a dicha zona de enfriamiento si se determina que se requiere enfriamiento adicional.
27. Un método como en 26, que comprende además la etapa de:
- (v) enfriar adicionalmente el animal devuelto a dicha zona de enfriamiento.
- 40 28. Aparato para realizar el método como en cualquiera de 1 a 27.
29. Aparato para realizar automáticamente el método como en cualquiera de 1 a 27.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Instalación (1) de ordeño para ordeñar un animal (5), en particular una vaca, comprendiendo la instalación de ordeño: una zona (50) de enfriamiento que comprende medios para enfriar un animal; una zona (7) de ordeño que comprende medios para ordeñar un animal; y medios (62) de control del animal para controlar el recorrido a lo largo del cual puede caminar un animal, ubicándose las zonas de enfriamiento y de ordeño de modo que un animal puede caminar desde la zona de enfriamiento hasta la zona de ordeño durante el uso de la instalación; caracterizándose la instalación porque los medios (62) de control dirigen selectivamente un animal de vuelta hacia dicha zona de enfriamiento tras el ordeño del animal en la zona de ordeño.
5
10
2. Instalación de ordeño según la reivindicación 1, que comprende además medios para determinar si se requiere o no el enfriamiento de un animal (27).
- 15 3. Instalación de ordeño según la reivindicación 2, en el que dichos medios (62) de control dirigen un animal de vuelta hacia dicha zona (50) de enfriamiento en respuesta a una determinación a partir de dichos medios (27) de determinación de que se requiere el enfriamiento del animal (5).
- 20 4. Instalación de ordeño según la reivindicación 2 ó 3, en la que dichos medios (27) de determinación comprenden un receptor (21) para recibir una señal de RF transmitida (23) por un transmisor portado por un animal.

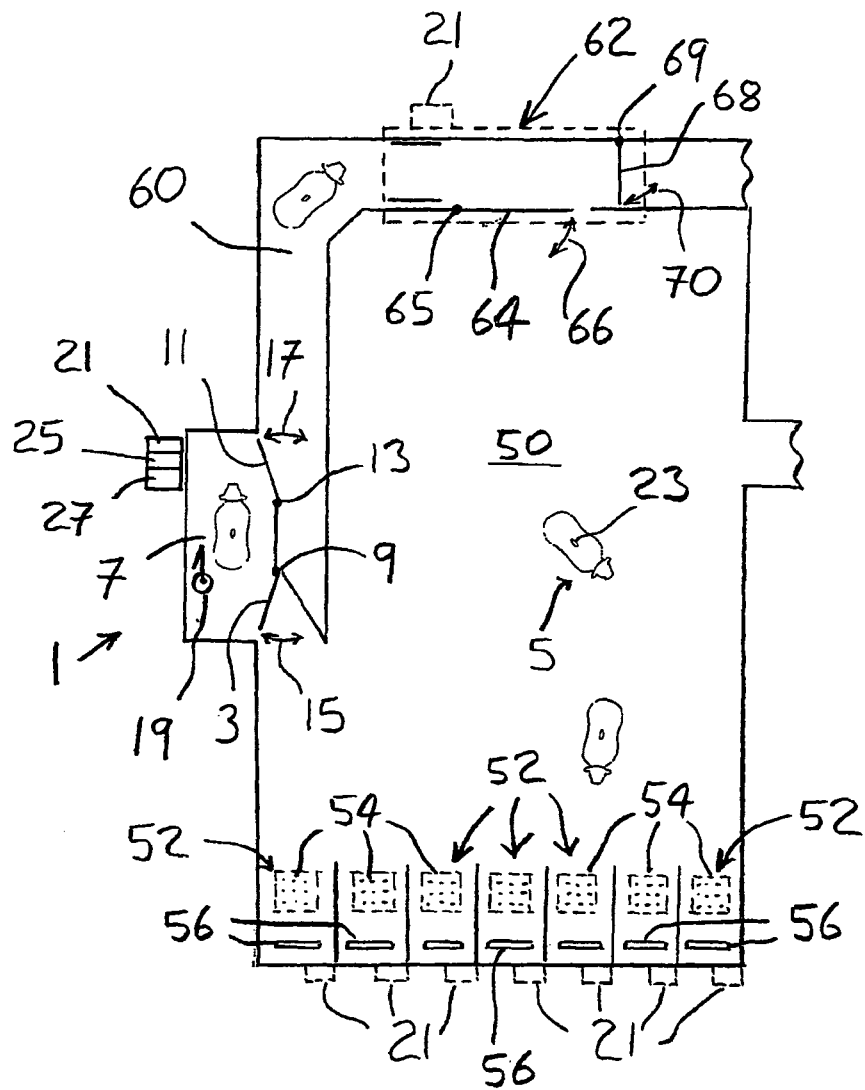


FIG. 1