



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 180**

51 Int. Cl.:

A01K 5/02 (2006.01)

G01N 21/35 (2006.01)

A23K 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05704698 .9**

86 Fecha de presentación : **13.01.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1703789**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2006**

54 Título: **Instalación y método para alimentar animales.**

30 Prioridad: **13.01.2004 SE 0400047**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **DeLaval Holding AB.**
P.O. Box 39
147 21 Tumba, SE

72 Inventor/es: **Mazeris, Fernando**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Instalación y método para alimentar animales.

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere en general a la cría de animales y, más específicamente, la invención se refiere a una instalación y a un método para alimentar animales.

10 Descripción de la técnica relacionada y antecedentes de la invención

Los costes de alimentación comprenden el 40-50% de los costes de la producción de leche. La implementación y gestión de sistemas de alimentación para mantener altos niveles de producción de leche y controlar los costes de alimentación son cruciales para la rentabilidad de explotaciones lecheras en expansión. Tienen que realizarse consideraciones respecto a demandas nutricionales del rebaño (incluyendo agrupación), gestión de raciones (incluye análisis del alimento, coste y disponibilidad), preparación y transporte del alimento, distribución del alimento y control del consumo.

En Estados Unidos la ración mixta total (TMR) es el método predominante de suministro de alimentos en granjas grandes. Las vacas se agrupan de acuerdo con su nivel de producción de leche y su condición corporal. Cada grupo se alimenta entonces con un alimento de ración mixta total independientemente para reducir la sobre-alimentación de nutrientes y, por lo tanto, los costes de alimentación. En Europa, por otro lado, las granjas más pequeñas y típicamente los animales tienen un suministro ilimitado de forraje, mientras que los concentrados y opcionalmente minerales, vitaminas y elementos traza se dan individualmente a cada animal.

La calidad del alimento fermentado anaeróbicamente o ensilado depende de la calidad del alimento en bruto, las condiciones de ensilado y las condiciones de almacenamiento del alimento ensilado. Por ejemplo, el deterioro aeróbico de alimentos ensilados es perjudicial para la producción de leche. Los microorganismos aeróbicos tales como levaduras, mohos y ciertas bacterias metabolizan la fracción altamente digerible de la materia seca y pueden suponer altas pérdidas de materia seca.

Se ha realizado intentos para aumentar la eficacia de utilización del alimento y producción de leche usando diversas formulaciones y complementos alimentarios. A pesar de la mejora continua en el desarrollo de raciones de alimentación de ganado lechero, es deseable aumentar adicionalmente la eficacia de utilización del alimento y producción de leche en el ganado lechero.

Sumario de la invención

Para obtener información de la composición del alimento ensilado, deben tomarse muestras y enviarse a un laboratorio para analizarlas y pueden encontrarse las cantidades de diversos constituyentes. Mediante dicho conocimiento puede realizarse una alimentación más precisa. Sin embargo, para obtener una alimentación más óptima de los animales en términos de composición del alimento, costes del alimento y producción de leche, puede que no sea suficiente dicho método. Por ejemplo, habrá retrasos demasiados largos entre la preparación de la muestra y cuando se reciben los resultados del análisis y las muestras pueden tomarse rara vez. Por ejemplo, la composición del alimento, especialmente alimento ensilado puede variar con el tiempo y, como resultado, los animales pueden sobre o sub-alimentarse con algunos constituyentes del alimento.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una instalación y un método para alimentar animales en una granja que sea más preciso y que pueda reducir los costes de alimentación y aumentar la cantidad y/o calidad de la producción de leche.

Otro objeto de la invención es proporcionar dicha instalación y método que puede automatizarse totalmente y que puede acoplarse a un dispositivo de gestión y control por ordenador para la gestión global de los animales en la granja.

Otro objeto más es proporcionar dicha instalación y método que son sencillos, fiables, de bajo coste y fáciles de implementar.

Estos objetos, entre otros, están de acuerdo con la presente invención obtenidos mediante instalaciones y métodos como se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

Se ha establecido que la composición de alimento, particularmente aunque no únicamente alimento ensilado, varía bastante de un día a otro incluso de un momento a otro durante el día y que estas variaciones afectan naturalmente a las cantidades o al equilibrio de los diversos nutrientes dados a los animales de un manera negativa cuando se alimentan con raciones fijas, y en consecuencia también se deteriora la producción de leche.

Adicionalmente, la composición del alimento puede variar de un punto a otro dentro de una instalación de almacenamiento del alimento tal como un silo de pienso, dependiendo de parámetros tales como temperatura, humedad

y suministro de oxígeno del entorno inmediato del alimento en el punto particular. Es decir, diferentes partes del alimento pueden tener diferentes composiciones.

Proporcionando un dispositivo analizador en la granja, que mide al menos en una base diaria la cantidad de constituyente del alimento sólido a suministrar a los animales y un dispositivo de alimentación que suministra alimento a los animales dependiendo de la cantidad medida de constituyente en el alimento sólido, puede efectuarse una alimentación más precisa. Preferiblemente, el alimento se analiza en diferentes localizaciones en la instalación de almacenamiento de alimento que almacena el alimento.

Preferiblemente, se controlan las cantidades de diversos constituyentes tales como por ejemplo el contenido de proteínas, contenido seco y contenido de fibra, particularmente fibra detergente neutro (NDF) del alimento sólido. Las medidas pueden realizarse inmediatamente antes de cada comida de los animales.

El dispositivo analizador en la granja, que puede ser un dispositivo espectroscópico para análisis químico cuantitativo tal como por ejemplo un instrumento de infrarrojo cercano (NIR), mide ventajosamente la cantidad de constituyente del alimento sólido inmediatamente antes de cada comida de los animales para obtener una medida en tiempo real de la composición instantánea del alimento sólido. Se observa que el instrumento puede localizarse en cualquier sitio en la granja y puede disponerse para medida manual o automática.

La cantidad de alimento adecuada puede calcularse para conseguir un beneficio máximo, una producción de leche máxima o leche de una calidad deseada. La instalación de suministro de alimento se adapta para implementarla en un programa de alimentación de ración mixta total (TMR) con la alimentación a grupos de animales o en una instalación en la que los animales tienen un suministro de raciones mixtas parciales (PMR) de alimento, incluyendo ensilado y concentrado y en la que a los animales se les alimenta con concentrado adicional de alimento individualmente y dependiendo de la cantidad medida de constituyente del alimento sólido. Como alternativa, los animales se agrupan en diferentes grupos, por ejemplo de acuerdo con su producción de leche (si los animales son animales productores de leche) y condición corporal y, en la que diferentes grupos de animales se alimentan con forraje o alimento ensilado independientemente y opcionalmente dependiendo de la cantidad medida de constituyente del alimento sólido y los animales se alimentan con alimento concentrado en una base individual y dependiendo de la cantidad medida de constituyente del alimento sólido.

De esta manera, la presente invención puede utilizarse para alimentar un rebaño completo de animales, para alimentar diferentes grupos de animales diferentemente, así como para alimentar cada animal individual del rebaño independientemente dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido.

En una realización ventajosa, se proporciona un dispositivo de procesado y control por ordenador para la gestión de los animales que incluye controlar la alimentación de los animales y comprende una base de datos que incluye información actualizada respecto al consumo de alimentos por los animales. El dispositivo de procesado y control está conectado para recibir las cantidades medidas respectivas de los constituyentes del alimento sólido desde el dispositivo analizador en la granja y calcula una cantidad adecuada de alimento sólido de una composición adecuada a suministrar a los animales, basándose en la cantidad medida de constituyente del alimento sólido y la información actualizada comprendida en la base de datos. Finalmente, el dispositivo de procesado y control indica al dispositivo de suministro la cantidad calculada de alimento que es adecuado suministrar a los animales. La instalación de alimentación, de esta manera, puede ser totalmente automática.

Para determinar el consumo de alimento real por los animales, individualmente, en grupo o total por el rebaño completo, se proporciona un dispositivo, preferiblemente una máquina de pesado o un dispositivo óptico con capacidades de procesamiento de imágenes, para medir en relación con cada uno de los suministros la cantidad real de alimento consumido por los animales. El suministro de alimento de los animales puede modificarse entonces de acuerdo con su consumo de alimento real previo.

Adicionalmente, pueden proporcionarse dispositivos, métodos y/o medios para (i) analizar la leche de los animales siempre y cuando los animales sean animales lecheros (por ejemplo, para determinar el contenido de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos y células somáticas, urea o BHB, (ii) analizar el estiércol de los animales y (iii) analizar la condición corporal de los animales, por ejemplo para determinar el peso y salud de los animales. Los animales pueden alimentarse entonces dependiendo de algunos o todos los datos anteriores en un animal individual o en una base en grupo.

Además, de acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo analizador en una granja de animales. El dispositivo analizador se proporciona para medir la cantidad de un constituyente de alimento sólido a suministrar a los animales en la granja; incluye un medio proporcionado para transferir la cantidad medida del constituyente del alimento sólido a un dispositivo de suministro proporcionado para alimentar a los animales dependiendo de la cantidad medida de constituyente del alimento sólido.

Otras características de la invención y ventajas de la misma, resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención dada a continuación en este documento y la Figura 1 adjunta, que se da a modo de ilustración únicamente y que de esta manera no es limitativa de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 presenta esquemáticamente una realización preferida de un sistema de alimentación de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En la siguiente descripción detallada los animales son vacas. Sin embargo, la invención no se limita a vacas sino que es aplicable a cualquier animal que tenga capacidad de producir grandes cantidades de leche tal como ovejas, cabras, caballos, etc., así como a ganado vacuno y similares. En el último caso, las descripciones a continuación respecto a la producción de leche, control de leche, análisis de leche, etc., pueden obviarse.

Una realización preferida de un sistema completo para alimentar vacas en una granja lechera de acuerdo con la presente invención se ilustra esquemáticamente en la Figura 1.

Se proporciona un dispositivo de gestión de vacas computerizado 11 para la gestión y control de las vacas en la granja lechera. El sistema de gestión de vacas 11 puede controlar y supervisar el ordeño, alimentación, inspección de la leche, muestreo de leche, tránsito de vacas, etc. en un área en la que las vacas pueden andar libremente. Para ello, el sistema de gestión de vacas 11 típicamente comprende un microordenador, un software adecuado y una base de datos que incluye información de cada una de las vacas en la granja lechera, tal como por ejemplo cuándo las vacas respectivas se ordeñaron la última vez, cuándo se las alimentó por última vez, cuánto se las alimentó la última vez, su producción de leche, su salud, etc.

Una primera instalación de la invención para alimentar las vacas en la granja lechera está indicada por el número de referencia 12 y comprende un dispositivo analizador en la granja 13 y un vehículo de alimentación 14.

El dispositivo analizador en la granja se proporciona para analizar al menos en una base diaria la composición de alimentos sólidos a suministrar a las vacas y para determinar la cantidad de uno o varios constituyentes del alimento sólido. El alimento sólido puede incluir forraje, grasa, grano y maíz o cualquier clase de alimento ensilado y el uno o varios constituyentes cuya cantidad se determina puede incluir cualquier proteína, materia seca y fibra, particularmente fibra de detergente neutro (NDF). Otros constituyentes del alimento sólido que puede medirse incluyen humedad, grasa, almidón, TKN, fibra cruda, fibra detergente ácida (ADF), y lignina de acuerdo con las normas pertinentes ISO, EC y HOAC. Otros constituyentes más del alimento sólido a medir incluyen vitaminas y minerales.

El dispositivo analizador en la granja 13 puede medir la cantidad de constituyente del alimento sólido varias veces por día si fuera apropiado, por ejemplo, inmediatamente antes de cada uno de los instantes de alimentación.

Como alternativa o adicionalmente, el dispositivo analizador en la granja 13 puede analizar el alimento almacenado en diferentes localizaciones en un silo o en diferentes suministros de alimentación o dispositivos de almacenamiento.

El dispositivo analizador en la granja 13 es preferiblemente un dispositivo espectroscópico para análisis químico cuantitativo y más preferiblemente un instrumento de infrarrojo cercano (NIR), basado por ejemplo en una técnica de espectroscopía de reflectancia de infrarrojo cercano. Los documentos que describen instrumentos de infrarrojo cercano (NIR) para usar en la presente invención incluyen la Publicación de Patente de Internacional N° WO 01/14857 A1, *Near Infrared spectroscopy*, Editada por R.K. Cho y A.M.C. Davies, Proceedings of the 10th International Conference, NIR Publications, pág. 23-28, 2001; y *Comparison of linear and non-linear near infrared calibration methods using large forage databases*. P. Berzaghi *et al.*, pág. 107-111, así como las referencias mencionadas en las mismas, cuyos contenidos se incorporan a este documento como referencia.

El último artículo describe la comparación de diversos métodos de calibrado usando grandes bases de datos de forraje. La cantidad de datos de forraje crece rápidamente y proporcionará el desarrollo de mejores métodos de calibrado globales para obtener valores absolutos más precisos de las cantidades de diferentes constituyentes del alimento sólido.

El dispositivo analizador en la granja 13 puede ser un aparato existente actualmente en el mercado aunque puede usarse preferiblemente un aparato simplificado más rápido y barato diseñado para el campo. Teniendo el dispositivo analizador 13 en la granja para medidas *in situ*, pueden proporcionarse valores en tiempo real o casi tiempo real de la composición del alimento sólido.

El dispositivo analizador en la granja 13 puede comprender diferentes aparatos para medir diferentes constituyentes. Preferiblemente, el dispositivo analizador en la granja mide la composición de todos los ingredientes del alimento que va a proporcionar un equilibrio de ración más preciso de manera que las vacas puedan maximizar su producción.

El vehículo de suministro 14 de la instalación de suministro 12 se proporciona para alimentar a las vacas, en cada instante, dependiendo de la cantidad medida de uno o varios constituyentes de alimento sólido. El vehículo de suministro puede ser un camión o trailer lleno con alimento sólido y el dispositivo analizador en la granja 13 se monta ventajosamente en el camión o trailer para medir la cantidad de constituyente de alimento sólido.

ES 2 302 180 T3

Un módulo de gestión de alimento 15 se proporciona como un módulo separado en el dispositivo de gestión de vacas computerizado 11 como un dispositivo único o incorporado en la instalación 12. El módulo de gestión de alimento 15 que en cualquier caso está conectado para comunicarse con el dispositivo de gestión de vacas 11 y la instalación 12, adquiere información actualizada respecto a la producción de leche y consumo de alimento por las vacas y las cantidades medidas respectivas de constituyente del alimento sólido. El módulo de gestión de suministro 13 calcula repetidamente (antes de cada instante de alimentación) una cantidad de alimento a suministrar a las vacas basándose, en cada instante, en la cantidad medida del constituyente del alimento sólido y en la información actualizada e indica preferiblemente a la instalación 12 o al vehículo de suministro 14, la cantidad calculada y alimento a suministrar a las vacas en cada instante.

Mediante la instalación de la invención 12, puede efectuarse una alimentación más precisa. Puede darse una cantidad exacta de ingredientes alimentarios y nutrientes a cada vaca mientras que los costes del alimento se mantienen al mínimo y la producción de leche se mantiene al máximo.

Debe observarse que el vehículo de suministro 14 puede proporcionarse para suministrar a las vacas un alimento mixto con la composición equilibrada en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido o que el vehículo de suministro 14 esté provisto para alimentar a las vacas con forraje ensilado con alimento concentrado u otro aditivo alimentario tal como por ejemplo minerales y vitaminas, en cada instante, dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido. En el primer caso, la mezcla de alimento se da en cantidades precisas en cada instante para compensar cualquier variación medida de manera que la vaca recibirá los nutrientes necesarios. En el último caso, algún ingrediente del alimento puede darse en cantidades adecuadas, en cada instante, para compensar cualquier variación en la composición de la mezcla de alimento sólido.

El sistema de la Figura 1 comprende también una segunda instalación de suministro de la invención 16. La segunda instalación 16 comprende un dispositivo analizador en la granja 17 y un dispositivo de suministro 18. El dispositivo analizador en la granja 17 puede ser idéntico a o similar al dispositivo analizador en la granja 13 de la primera instalación de alimentación 12. Sin embargo, el dispositivo de suministro 18 se proporciona como vagón de suministro, preferiblemente un vagón de suministro de interior montado en un raíl en el techo para suministro automático de alimento a las vacas. La segunda instalación 16 está conectada también al módulo de gestión de suministro 15 y al dispositivo de gestión de vacas computerizado 11 y funciona de una manera similar a la de la instalación 12. Sin embargo, aquí se proporciona un sistema de gestión y suministro totalmente automatizado que puede manipular el cálculo de ración y suministro de forma completamente automática.

Las flechas en la Figura 1 indican uniones de comunicación entre las diferentes partes del sistema de la invención para alimentar vacas. Con la condición de que cada componente esté provisto con un microordenador y transceptor (o conectado directamente por cable), la comunicación así como la operación del sistema puede automatizarse totalmente.

Las personas especialistas en la técnica entenderán que la presente invención puede comprender sólo una de las instalaciones de suministro 12, 16. Igualmente, los dos dispositivos de suministro, el vehículo de suministro 14 y el vagón de suministro 18, pueden conectarse a un solo dispositivo analizador en la granja para obtener las cantidades medidas de constituyentes de alimento sólido a partir de este dispositivo analizador en la granja único.

La presente invención es adecuada para usar en combinación con programas de suministro TMR (ración mixta total), PMR (programas de ración mixta parcial) u otros programas de suministro modificados.

TMR, o raciones completas, se definen como aquellas con todos el pienso, ensilado, concentrado e ingredientes de grano mezclados juntos, formulados en una concentración de nutriente específica y de elección libre. TMR se ha hecho muy atractiva en Estados Unidos para las granjas lecheras grandes, por ejemplo aquellas que alojan varios cientos y hasta miles de vacas. Las principales ventajas de del suministro TMR son que las vacas consumen la proporción deseada de alimento cuando se les ofrecen dos o más ingredientes en el alimento; mejora la eficacia del alimento; permite un mayor uso de alimentos de sabor desagradable, fuentes NPN y productos alimentarios; y permite una mayor precisión en la formulación y suministro. Las desventajas potenciales incluyen que TMR requiere una inversión en equipo significativa en una mezcladora; las vacas tienen que agruparse en dos o más grupos; las raciones deben formularse cuidadosamente y comprobarse continuamente y el suministro de pasto y grandes cantidades de heno largo son difíciles de incorporar en las raciones.

Dividir las vacas en filas de producción es un factor crítico para el éxito del suministro TMR. Las vacas se agrupan típicamente en diferentes grupos de acuerdo con su producción de leche y condición corporal. Por ejemplo, las vacas puede agruparse en los siguientes grupos: vacas nuevas, vacas viejas de alta producción, novillas de primer ternero de alta producción y vacas con una condición corporal baja o excesiva. En rebaños más grandes pueden definirse más grupos para obtener aproximadamente 100 vacas en cada grupo.

La instalación de alimentación 12 (y/o 16) de la presente invención puede usarse para alimentar diferentes grupos de vacas con raciones mixtas totales de suministro incluyendo el alimento analizado independientemente y en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido. La formulación de la ración (es decir, la cantidad relativa de los diversos ingredientes en la ración mixta total), así como la cantidad total de alimento a dar a las vacas puede determinarse basándose en el resultado del dispositivo analizador en la granja 13 (y/o 17) de la presente invención.

ES 2 302 180 T3

Se usa PMR frecuentemente en Europa, particularmente en granjas lecheras más pequeñas y en este programa al menos un componente del alimento se da a las vacas en una base individual. Típicamente, las vacas pueden alimentarse finalmente con forraje mientras que un alimento concentrado y/o aditivos alimentarios (incluyendo granos minerales y vitaminas) se les da a las vacas individualmente. La ventaja es que los ingredientes alimentarios de alto coste (por ejemplo, grasas protegidas, suplementos proteicos de alto desvío, paquetes minerales especiales) pueden dirigirse específicamente a vacas individuales. La desventaja del suministro de grano adicional en cantidades excesivas puede desequilibrar el equilibrio de suministro reduciendo las ingestas de fibra y forraje.

Aunque usando la presente invención en el programa PMR identificado anteriormente, el dispositivo de suministro 18 se proporciona para suministrar a cada vaca un alimento concentrado individualmente y en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido. Por ejemplo, si se observa que las vacas obtienen demasiadas cantidades de un nutriente particular del suministro debido a los bajos contenidos del mismo en el ensilado, pueden añadirse mayores cantidades del nutriente al concentrado. También, como el concentrado se da a las vacas individualmente, el concentrado puede darse en diferentes cantidades a diferentes individuos.

En una versión PMR modificada, las vacas se agrupan en diferentes grupos, por ejemplo de acuerdo con su producción de leche y condición corporal y a las vacas de diferentes grupos se les dan raciones mixtas parciales diferentes del alimento incluyendo ensilado, mientras que el alimento concentrado y/o aditivos alimentarios se dan a las vacas como en el caso anterior individualmente. Aquí el dispositivo de alimentación 18 de la presente invención se proporciona para (i) alimentar diferentes grupos de vacas con el alimento PMR (incluyendo ensilado) independientemente, y en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido y (ii) alimentar las vacas con alimento concentrado o aditivos alimentarios en una base individual y en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente alimentario sólido.

En otro programa de alimentación a cada vaca se le da en principio todo su alimento (sólido y opcionalmente líquido) en una base individual. Las estaciones de alimentación automáticas conocidas en la técnica pueden usarse para dar a cada vaca, después de que la vaca se ha identificado mediante un dispositivo de identificación automático, raciones de alimento precisas y exactas en cada instante donde estas raciones de alimentación precisas y exactas se determinan en cada instante dependiendo de la cantidad medida del constituyente del alimento sólido.

Debe observarse que las instalaciones de suministro 12, 16 de la presente invención pueden comprender también aparatos (los dispositivos 13, 17 u otros) capaces de analizar un alimento mixto y determinar diversos constituyentes o ingredientes en la mezcla, pudiendo basar las instalaciones de suministro 12, 16 su suministro en el resultado de dicho análisis.

Las medidas pueden realizarse sobre las muestras de los ingredientes individuales de una mezcla alimentaria antes de que los diferentes ingredientes se mezclen juntos, con lo que la mezcla se realiza basándose en el resultado de las medidas de las muestras. Ciertos parámetros, tal como los valores de humedad de los diferentes ingredientes, afectarán directamente a la cantidad de ingrediente específico en la mezcla de alimentos mientras que otros parámetros tales como proteínas tienen que desviarse en un cierto grado del nivel aceptable antes de cambiar la cantidad de ingrediente en cuestión en la mezcla. El porcentaje de los diferentes ingredientes en una mezcla sin embargo no cambiará a menudo ya que pueden surgir problemas tales como digestión de los animales.

Las personas especialistas en la técnica deben entenderse que la alimentación puede realizarse basándose en la última cantidad medida de constituyente del alimento o en una media del número de medidas realizadas.

Para obtener una alimentación aún más precisa y exacta de las vacas, se requiere información adicional del alimento dado a las vacas y de las propias vacas. Para satisfacer dichos requisitos la presente invención realiza un dispositivo 19, preferiblemente una máquina de pesado o un dispositivo óptico con capacidades de procesamiento de imágenes proporcionado para medir en relación con cada suministro el consumo de alimento real de las vacas. Esto puede realizarse en una base individual de vaca para grupos de vacas o habitualmente para un rebaño completo. La alimentación de las vacas individualmente, en grupos o comúnmente para el rebaño puede entonces, en cada instante, depender del consumo de alimento real medido por las vacas.

Adicionalmente, se proporciona un dispositivo 20 indicado esquemáticamente en la Figura 1 para analizar la leche de las vacas, para analizar la condición de las vacas y/o para analizar el estiércol de las vacas. Los aparatos analizadores de leche se conocen en la técnica. En relación con el ordeño de las vacas, la leche se mide y analiza para poner de manifiesto, por ejemplo, contenidos de proteína y grasa, la conductividad, el contenido de células somáticas, etc. Algunos de estos parámetros de calidad de la leche están relacionados con la salud de las vacas. Otros aparatos para medir la condición de las vacas incluyen medidores de actividad, dispositivos de pesado y dispositivos de inspección. La evaluación del estiércol puede proporcionar información sobre la función del rumen y la digestión de la ración de suministro. La leche, la salud de la vaca y la evaluación del estiércol pueden ayudar por lo tanto a diagnosticar áreas para mejorar tanto la formulación de la ración como la gestión del alimento. Por lo tanto, el alimento de las vacas individualmente, agrupadas o comúnmente para el rebaño puede depender, en cada instante, de los datos relacionados con la leche producida por las vacas, con el estado o salud de las vacas y el estiércol de las vacas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de suministro de alimentos (12, 16) para alimentar animales en una granja, **caracterizado** por:

- un dispositivo analizador (13, 17) proporcionado en la granja para medir en tiempo real o en tiempo casi real la cantidad de al menos un constituyente del alimento sólido a suministrar a dichos animales; y

- un dispositivo de procesado y control por ordenador (11, 15) proporcionado para controlar dicho dispositivo analizador para medir la cantidad del constituyente del alimento sólido repetidamente y al menos una vez al día; y

- un dispositivo de suministro de alimentos (14, 18) proporcionado para alimentar a dichos animales en el que

- dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales repetidamente y en cada instante dependiendo de la última de dichas medidas repetidas realizada.

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo analizador para medir la cantidad de dicho constituyente de dicho suministro sólido inmediatamente antes del suministro de alimentos a dichos animales.

3. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo analizado para medir la cantidad de dicho constituyente de dicho alimento sólido una pluralidad de veces al día y preferiblemente al menos tres veces al día.

4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que dicho alimento sólido es alimento ensilado.

5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en el que la cantidad de dicho constituyente incluye cualquier contenido de proteína, contenido seco y contenido de fibra, particularmente fibra detergente neutro (NDF).

6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo analizador para medir las cantidades de una pluralidad de constituyentes de dicho alimento sólido y dicho dispositivo de procesado de control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales dependiendo de las medidas de las cantidades de los constituyentes de dicho alimento sólido.

7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-6 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo para realizar dicho suministro dependiendo del valor medio de dichas cantidades medidas repetidamente de dicho constituyente.

8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en el que dicho dispositivo analizador es un dispositivo espectroscópico para análisis químico cuantitativo.

9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 en el que dicho dispositivo analizador es un instrumento de infrarrojo cercano (NIR).

10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-9 en el que

- dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para la gestión de dichos animales incluyendo controlar el suministro de alimentos a los animales, y

- comprende una base de datos que incluye información actualizada respecto al consumo de alimento por dichos animales;

- está conectado para recibir dichas cantidades medidas respectivas de dicho constituyente de dicho alimento sólido;

- se proporciona para calcular una cantidad de alimento sólido a suministrar a dichos animales basándose en las medidas realizadas y dicha información actualizada comprendida en dicha base de datos; y

- está conectado para indicar a dicho dispositivo de suministro dicha cantidad calculada de alimento sólido a suministrar a dichos animales.

11. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales con un alimento sólido mixto que tiene una composición equilibrada dependiendo de las medidas realizadas.

ES 2 302 180 T3

12. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales con un alimento sólido que comprende ensilado y concentrado y/o aditivos dependiendo de las medidas realizadas.
- 5 13. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en el que dichos animales se agrupan en diferentes grupos y en el que un dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a diferentes grupos de animales con raciones mixtas totales (TMR) de alimento sólido independientemente y dependiendo de las medidas realizadas.
- 10 14. El sistema de la reivindicación 13 en el que dichos animales se agrupan en diferentes grupos dependiendo de la condición corporal y con la condición de que los animales sean animales lecheros dependiendo de la producción de leche, días de lactación o número de lactaciones.
- 15 15. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en el que dichos animales tienen suministro de raciones mixtas parciales (PMR) de alimento sólido, incluyendo ensilado y concentrado y en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de alimentación para alimentar a cada uno de dichos animales con un alimento concentrado adicional individualmente y dependiendo de las medidas realizadas.
- 20 16. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en el que dichos animales se agrupan en diferentes grupos y en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de alimentación para (i) alimentar a diferentes grupos de animales con forraje o ensilado dependiendo de las medidas realizadas y (ii) alimentar a dichos animales con concentrado o aditivos individualmente y dependiendo de las medidas realizadas.
- 25 17. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro y alimentar diferentes individuos de dichos animales con alimento sólido individualmente dependiendo de las medidas realizadas.
- 30 18. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-17 en el que dicho dispositivo de suministro es un vehículo (14) lleno con dicho alimento sólido y dicho dispositivo analizador en la granja (13) se proporciona en dicho vehículo para medir la cantidad de dicho constituyente de dicho alimento sólido.
- 35 19. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-17 en el que dicho dispositivo de suministro es un vagón de suministro (18), preferiblemente un vagón de suministro interior montado en un rail en el techo, para suministro automático.
- 40 20. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-19 que comprende adicionalmente un dispositivo (19), preferiblemente una máquina de pesado y un dispositivo óptico con capacidades de procesado de imagen, proporcionado para establecer en relación con dicho suministro, el consumo de alimento real por dichos animales, en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales dependiendo del consumo de alimento real establecido por dichos animales.
- 45 21. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-20 en el que dichos animales son animales lecheros y en el que dicha instalación comprende adicionalmente un dispositivo (20) proporcionado para medir la calidad o cantidad de leche a partir de dichos animales lecheros y dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales lecheros dependiendo de la calidad o cantidad medida de la leche de dichos animales lecheros.
- 50 22. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-21 que comprende adicionalmente un dispositivo (20) proporcionado para medir una calidad del estiércol de dichos animales, en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales dependiendo de la calidad medida del estiércol de dichos animales.
- 55 23. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-22 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo analizado para medir la cantidad del constituyente del alimento sólido repetidamente al menos una vez al día automáticamente.
- 60 24. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-22 en el que dicho dispositivo de procesado y control por ordenador se proporciona para controlar dicho dispositivo de suministro para alimentar a dichos animales repetidamente y en cada instante dependiendo de la última medida realizada de forma automática repetidamente.
25. Un método para alimentar animales en una granja, **caracterizado** por las etapas de:
- 65 - medir la cantidad de al menos un constituyente del alimento sólido a suministrar a dichos animales en tiempo real o tiempo casi real, repetidamente y al menos una vez al día mediante un dispositivo analizador (13, 17) proporcionado en la granja; y

ES 2 302 180 T3

- alimentar a dichos animales repetidamente y en cada instante dependiendo de la última medida realizada de forma repetida mediante un dispositivo de suministro (14, 18).

- 5 26. Uso de un sistema de suministro que comprende un dispositivo analizador (13, 17) y un dispositivo de suministro (14, 18) para alimentar animales en una granja, usándose dicho dispositivo analizador en la granja para medir en tiempo real o tiempo casi real repetidamente y al menos una vez al día la cantidad de al menos un constituyente del alimento sólido a suministrar a dichos animales, y dichos dispositivos de suministro se usan para alimentar a dichos animales repetidamente y en cada instante dependiendo de la última de dichas medidas realizadas repetidamente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

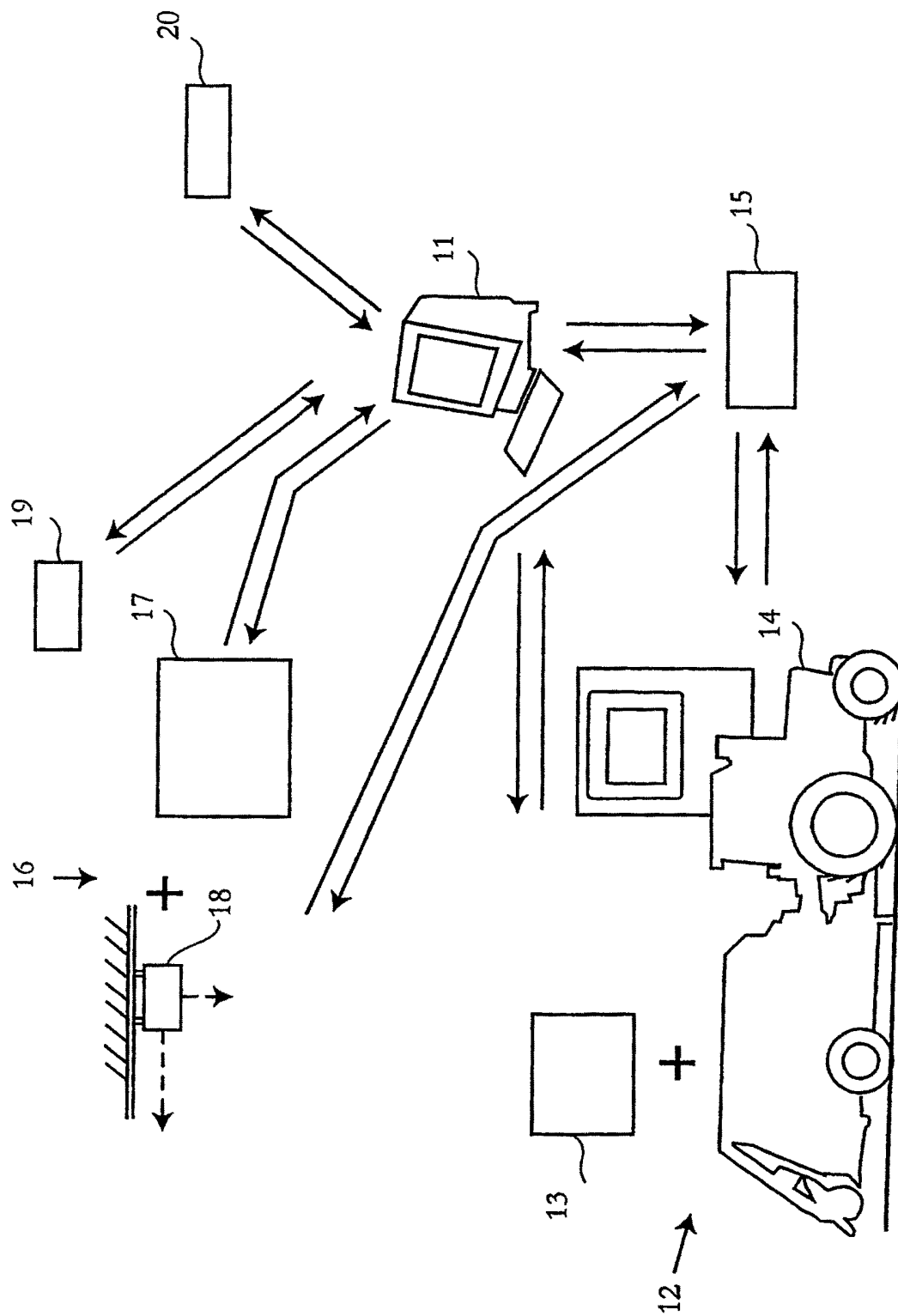


Fig. 1