

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 866**

51 Int. Cl.:

<b>A01K 29/00</b>	(2006.01)
<b>A61D 1/16</b>	(2006.01)
<b>A61B 5/00</b>	(2006.01)
<b>G01S 5/02</b>	(2010.01)
<b>A61B 17/52</b>	(2006.01)
<b>A61D 7/00</b>	(2006.01)
<b>A61B 5/07</b>	(2006.01)
<b>A01K 11/00</b>	(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2011 PCT/US2011/001788**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12054085**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2011 E 11834759 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2629602**

54 Título: **Sistema de supervisión animal**

30 Prioridad:

**19.10.2010 US 455419 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2018**

73 Titular/es:

**ST REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES, LLC  
(100.0%)  
22575 State Highway 6 South  
Navasota, TX 77868, US**

72 Inventor/es:

**RETTEDAL, NICHOLAS, P.;  
WEILNAU, STEPHEN, M.;  
COCKROFT, SCOTT, R.;  
YEAGER, BILLY, J. y  
HORNICK, JERRY, A.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 689 866 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de supervisión animal.

I. Campo técnico

5 Generalmente, un dispositivo de supervisión animal configurado como un bolo administrado por vía oral para que  
 resida en el estómago de un animal. El bolo tiene un cuerpo sustancialmente sólido e inerte que contiene dentro un  
 dispositivo de supervisión animal. El dispositivo de supervisión animal incluye un generador de radiofrecuencia, un  
 codificador de información de identificación animal para emitir información de identificación animal del animal en  
 particular. El dispositivo de supervisión animal también puede incluir sensores para detectar una o más de una  
 10 característica animal fisiológica y no fisiológica detectada, y un codificador de características animales detectadas  
 para emitir la información de la característica animal detectada. El dispositivo de supervisión animal transmite de  
 forma intermitente la información codificada de identificación animal y la información codificada de características  
 animales detectadas a un lector de radiofrecuencia, que reúne y transmite la información codificada en forma de  
 paquetes de datos a un dispositivo de recepción que permite a un ordenador especializado visualizar la información  
 15 codificada de identificación animal y la información descodificada de características animales detectadas como  
 valores numéricos, a los que puede acceder un usuario.

II. Antecedentes

20 Se encuentran en uso una variedad de dispositivos de supervisión animal para realizar seguimientos remotos de la  
 ubicación de animales y para detectar de forma remota la temperatura de animales, tales como los descritos en las  
 solicitudes de patentes de los Estados Unidos US 5 984 875 A y US 2004/155782 A1. Algunos de estos dispositivos  
 incluyen un bolo administrado, insertado o consumido por vía oral que contiene microprocesadores para procesar  
 información de identificación animal y señales de sensores para proveer representaciones de datos codificados que  
 se pueden transmitir por radiofrecuencia a un receptor de radiofrecuencia. Sin embargo, estos dispositivos de  
 supervisión animal convencionales aún no han resuelto ciertos problemas relacionados con la estructura y la función  
 de los circuitos eléctricos del bolo, y la transmisión de las representaciones de datos codificados.

25 Un problema relacionado con los bolos convencionales es que no tienen un imán ubicado dentro del bolo que  
 genere un campo magnético para recolectar los materiales metálicos que el animal ingiere, tales como cables,  
 clavos, tornillos, tachuelas, alambres de púas, o similares. De forma alternativa, un bolo convencional puede  
 contener uno o más imanes, pero el campo magnético que generan puede disponer los elementos metálicos que  
 atrae en una orientación que sobresale hacia afuera del bolo. Estos elementos metálicos que sobresalen pueden  
 30 ocasionar heridas al animal.

Otro problema relacionado con los bolos convencionales puede ser que el imán tiene una ubicación lo  
 suficientemente cercana a los componentes o forma parte de ellos, donde dichos componentes generan la  
 radiofrecuencia que lleva las representaciones de datos codificados que genera el microcontrolador o los elementos  
 de procesamiento, lo que resulta en la pérdida de representaciones de datos codificados durante la transmisión al  
 35 receptor de radiofrecuencia.

Otro problema relacionado con los bolos convencionales puede ser que la masa del animal en el que está ubicado el  
 bolo puede demodular la frecuencia de la señal de radio de modo tal que la señal de radio tiene una frecuencia  
 diferente en el punto de transmisión que la frecuencia de la señal de radio tras pasar por la masa del animal. Por  
 consiguiente, las representaciones de datos codificados se pueden interrumpir de forma intermitente, o se pueden  
 40 perder todas o partes de las representaciones de datos codificados transmitidas.

El sistema de supervisión animal descrito en la presente memoria provee una solución a cada uno de estos  
 sustanciales problemas.

III. Descripción de la invención

45 Por consiguiente, un amplio objeto de realizaciones de la invención puede ser proveer un bolo que se puede  
 administrar por vía oral para retenerlo en el tracto digestivo de un animal que contiene un dispositivo de supervisión  
 animal con una estructura y función que mejora la transmisión de la información codificada de identificación animal y  
 la información codificada de características animales detectadas desde dentro de un animal a un lector de  
 radiofrecuencia.

50 Otro amplio objeto de las realizaciones de la invención puede ser proveer un bolo que incluye uno o más imanes  
 dispuestos para generar uno o más campos magnéticos con una configuración que atrae objetos metálicos a la  
 superficie externa del cuerpo del bolo pero evita disponer dichos objetos metálicos sobresaliendo hacia fuera en  
 relación a la superficie externa del cuerpo del bolo.

Otro amplio objeto de las realizaciones de la invención puede ser proveer un dispositivo de supervisión animal en  
 una placa de circuito impreso que puede estar lo suficientemente aislada del imán o de los imanes para permitir la

transmisión de información codificada de identificación animal y la información de características animales detectadas sin interrupción o pérdida de información codificada.

5 Otro amplio objeto de la invención de la invención puede ser proveer un elemento de correspondencia de frecuencia de red, que funciona como parte del dispositivo de supervisión animal para compensar la masa del animal, de modo tal que la antena del lector de radiofrecuencia ubicado fuera del animal puede recibir la señal de radiofrecuencia generada por la antena del dispositivo de supervisión animal ubicada dentro del animal. Un sistema de supervisión animal según la reivindicación 1 consigue estos objetos.

Naturalmente, otros objetos de la invención se describen a lo largo de la descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención y de las figuras.

10 IV. Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es diagrama que muestra un método particular del uso de una realización del sistema de supervisión animal.

La Figura 2 es un diagrama de bloque que muestra una realización particular de un ordenador especializado en relación a una realización particular de un lector de radiofrecuencia y bolo.

15 La Figura 3 es un diagrama de bloque que muestra una realización particular de un lector de radiofrecuencia.

La Figura 4 es una vista despiezada de una realización particular del bolo.

La Figura 5 es una vista despiezada de otra realización particular del bolo.

La Figura 6 es un diagrama de bloque de una realización particular del dispositivo de supervisión animal que puede estar contenido en varias realizaciones del bolo.

20 La Figura 7 es un gráfico de barras que compara la fuerza de transmisión de radiofrecuencia contra la orientación del campo magnético de un primer imán contenido en el bolo.

La Figura 8 es un gráfico de barras que compara la fuerza de transmisión de radiofrecuencia contra la orientación del campo magnético de un primer imán contenido en el bolo cuando se acopla magnéticamente a un segundo imán fuera del bolo.

25 La Figura 9 es un gráfico de barras que compara la fuerza de transmisión de radiofrecuencia con el primer imán contenido en el bolo orientado para proveer la mayor fuerza de transmisión de radiofrecuencia comparada con la fuerza de transmisión de radiofrecuencia con el primer imán contenido en el bolo orientado para proveer la mayor fuerza de transmisión de radiofrecuencia con un segundo imán fuera del bolo acoplado magnéticamente al primer imán.

30 V. Forma(s) de llevar a cabo la invención

Ahora se hace referencia principalmente a las Figuras 1 y 2, que ilustran un ordenador general que implementa el método de utilizar un sistema (1) de supervisión animal para supervisar uno o más parámetros fisiológicos y no fisiológicos detectados ("características (2) animales") de un animal (3). Un bolo (4) se puede administrar por vía oral para que resida en un retículo (5) del animal (3) (aunque el bolo (4) se puede implantar en el animal (3) para que resida en otras ubicaciones). El bolo (4) incluye un dispositivo (6) de supervisión animal (ver por ejemplo las Figuras 4 y 5) que incluye uno más sensores (9) que pueden detectar características (2) animales. Un microcontrolador (7) que tiene uno o más procesadores (8) transforma de forma intermitente o continua señales analógicas o digitales de uno o más sensores (9) para generar información (10) codificada de características animales detectadas. La información (10) codificada de características detectadas varía en relación a los cambios supervisados de las características (2) animales detectadas. El dispositivo (6) de supervisión animal también puede generar información (11) codificada de identificación animal asociada al animal (3) específico supervisado. El dispositivo (6) de supervisión animal también puede funcionar para generar y transmitir una señal (12) de radiofrecuencia (también llamada "señal de RF"), que puede portar información (11) codificada de identificación animal e información (10) codificada de características animales detectadas.

45 De nuevo se hace referencia principalmente a las Figuras 1 y 2, donde se pueden ubicar uno o más lectores (13) de radiofrecuencia para recibir la señal (12) de radiofrecuencia que porta la información (11) codificada de identificación animal y la información (10) codificada de características animales detectadas. En cuanto a realizaciones particulares, el o los lectores (13) de radiofrecuencia también pueden funcionar para descodificar la señal (12) de radiofrecuencia recibida y generar uno o más segmentos de bits (14) que representan la información (11) codificada de identificación animal y representan la información (10) codificada de características animales detectadas (ver por ejemplo la Figura 3). En cuanto a realizaciones particulares, el o los lectores (13) de radiofrecuencia también pueden funcionar para reunir los segmentos (14) de bits en paquetes (15) de datos que se pueden transmitir y recibir por medio de un dispositivo (16) de recepción inalámbrico o conectado por cable. El dispositivo (16) de recepción puede transferir el paquete (15) de datos a un ordenador (17) especializado para transformar los segmentos (14) de bits y

así emitir un valor (18) de identificación animal y también emitir un valor (19) de características animales detectadas. Un usuario (20) de ordenador puede acceder al valor (19) de características animales detectadas asociadas con el valor (18) de identificación animal (además de otra información codificada por el dispositivo (6) de supervisión animal o el lector (13) de radiofrecuencia o un segundo ordenador (21) remoto) para que lo utilice un ordenador (17) especializado.

Ahora se hace referencia principalmente a la Figura 2, en donde se describe el ordenador (17) especializado que está configurado para dar acceso al usuario (20) de ordenador a los valores (19) de características animales detectadas asociadas con el valor (18) de identificación animal, descrito en la presente memoria en términos de componentes de bloque funcionales, capturas de pantalla, y varias etapas del proceso. Se debe apreciar que dichos bloques funcionales se pueden crear por medio de un número de componentes de software o de hardware configurados para ejecutar las funciones específicas. Por ejemplo, un sistema (1) de gestión animal implementado por ordenador puede utilizar varios componentes de circuitos integrados que funcionan sin limitación como: elementos de memoria, moduladores de señales de radiofrecuencia, elementos de procesamiento, elementos lógicos, tablas de consulta, o similares, que pueden llevar a cabo una variedad de funciones bajo el control de uno o más microprocesadores o de otros dispositivos de control.

De manera similar, los elementos de software de la presente invención se pueden implementar con cualquier lenguaje de programación o código tales como C, C++, Java, COBOL, ensamblador, PERL, Labview, o cualquier interfaz gráfica de usuario de lenguaje de programación, lenguaje de marcado extensible (XML), Microsoft Visual Studio .NET, Visual Basic, o similares, donde se implementan los distintos algoritmos o lógica booleana con cualquier combinación de estructuras de datos, objetos, procesos, rutinas u otros elementos de programación. Además, se ha de observar que la presente invención puede utilizar cualquier número de técnicas convencionales inalámbricas o por cable para la transmisión de datos, señales, procesamiento de datos, control de redes, y similares.

Se ha de apreciar que las implementaciones de ordenador particulares que se muestran y que están descritas en la presente memoria son ilustrativas de la invención y de su mejor modo, y no están concebidas para limitar de ninguna manera el alcance de la presente invención. En efecto, en aras de la brevedad, la gestión de datos en red convencionales, el desarrollo de aplicaciones y otros aspectos funcionales de los sistemas (y componentes de los componentes operativos individuales de los sistemas) pueden no estar descritos detalladamente en la presente memoria. Además, las líneas de conexión que se muestran en las distintas figuras de la presente memoria están concebidas para representar las relaciones funcionales de ejemplo y/o los acoples físicos entre los distintos elementos. Se ha de observar que las muchas relaciones funcionales adicionales o alternativas o las conexiones físicas pueden estar presentes en un sistema (1) de supervisión animal.

Como podrá apreciar una persona con experiencia ordinaria en la técnica, la presente invención puede realizarse en una realización que no ha sido reivindicada como un método, un sistema de procesamiento de datos, un dispositivo para el procesamiento de datos, un producto de un programa de ordenador, o similares. Por consiguiente, dicha realización puede tomar la forma de una realización completamente de software, una realización completamente de hardware, o una realización que combina tanto aspectos de software como de hardware. Además, dicha realización puede tomar la forma de un producto de programa de ordenador en un medio de almacenamiento legible por ordenador con código de un programa legible por ordenador comprendido en el medio de almacenamiento. Se puede utilizar cualquier medio de almacenamiento legible por ordenador adecuado, inclusive discos duros, CD-ROM, dispositivos de almacenamiento ópticos, dispositivos de almacenamiento magnéticos, ROM, memoria flash RAM, o similares.

La presente invención se puede describir en la presente memoria haciendo referencia a las capturas de pantalla, los diagramas de bloque y las ilustraciones de diagramas de flujo del sistema de codificación-descodificación de datos para describir programas de ordenador, aplicaciones, o módulos que se pueden utilizar por separado o juntos según varios aspectos o realizaciones de la invención. Se ha de entender que cada bloque funcional de los diagramas de bloque y las ilustraciones de los diagramas de flujo, y las combinaciones de bloques funcionales en los diagramas de bloque y las ilustraciones de los diagramas de flujo, respectivamente, se pueden implementar por medio de instrucciones de un programa de ordenador. Estas instrucciones de un programa de ordenador se pueden cargar en un ordenador de uso general, un ordenador de uso específico, u otros aparatos de procesamiento de datos programables para producir una máquina, de modo tal que las instrucciones se ejecutan en el ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable para implementar las funciones especificadas en el diagrama de flujo de bloque o bloques.

Estas instrucciones de programas de ordenador también se pueden almacenar en una memoria legible por ordenador que pueden indicar a un ordenador o a otro aparato de procesamiento de datos programable que funcione de una manera en particular, de modo tal que las instrucciones que se almacenan en la memoria legible por ordenador producen un artículo manufacturado que incluye medios de instrucción que implementan la función especificada en el diagrama de flujo de bloque o bloques. Las instrucciones del programa de ordenador también se pueden cargar a un ordenador o a otro aparato de procesamiento de datos programable para ejecutar una serie de etapas operacionales en el ordenador, o a otro aparato programable para realizar un proceso implementado por

ordenador, de manera tal que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador, u otro aparato programable, proveen las etapas para implementar las funciones especificadas en el diagrama de flujo de bloque o bloques.

Por consiguiente, los bloques funcionales de los diagramas de bloque y las ilustraciones de diagramas de flujo admiten combinaciones de medios para ejecutar las funciones especificadas, combinaciones de etapas para ejecutar las funciones especificadas, y medios de instrucción de programas para ejecutar las funciones especificadas. Se ha de entender también que cada bloque funcional de los diagramas de bloque y de las ilustraciones de diagramas de flujo, y de las combinaciones de bloques funcionales en los diagramas de bloque y las ilustraciones de diagramas de flujo se pueden implementar tanto por medio de sistemas de ordenador basados en hardware de uso específico que ejecutan las funciones o etapas específicas, o por combinaciones adecuadas de hardware de uso específico e instrucciones de ordenador.

Se hace referencia de nuevo a la Figura 2, el sistema (1) de supervisión animal implementado por ordenador puede incluir un ordenador (17) especializado para recibir, procesar y transformar señales de un dispositivo (16) de recepción para generar valores (18) de identificación animal y valores (17) de características animales detectadas a las que el usuario (20) de ordenador puede acceder. El ordenador (17) especializado puede incluir al menos una unidad (22) de procesamiento, un elemento (23) de memoria, un bus (24) que de forma operativa acopla los componentes del ordenador (17), inclusive y sin limitación, el elemento (23) de memoria con la unidad (22) de procesamiento. El ordenador (17) puede ser un ordenador convencional, un ordenador distribuido, o cualquier otro tipo de ordenador que puede contener toda o una parte de los elementos descritos o demostrar que cumple todas las funciones descritas en la presente memoria; la invención no está limitada de esta manera. La unidad (22) de procesamiento puede comprender sin limitación una unidad de procesamiento central (CPU), o una pluralidad de unidades de procesamientos que funcionan en paralelo para procesar información digital, o un procesador de señales digitales (DSP) más un procesador anfitrión, o similares. El bus (24) puede ser, sin limitación, cualquiera de varios tipos de configuraciones de bus tales como un bus de memoria o un controlador de memoria, un bus periférico, y un bus local que usa cualquiera de una variedad de arquitecturas de bus. El elemento (23) de memoria puede ser, sin limitación, una memoria (25) de solo lectura (ROM) o una memoria (26) de acceso aleatorio (RAM), o ambas. Se puede almacenar en ROM (25) un sistema (27) básico de entrada/salida (BIOS) que contiene rutinas que ayudan a transferir datos entre los componentes del ordenador (17) especializado, por ejemplo durante el arranque. El ordenador (17) también puede incluir una unidad (28) de disco duro para leer y escribir en un disco duro (no se muestra), un disco (29) duro magnético para leer o escribir en un disco (30) magnético extraíble, y una unidad (31) de disco óptica para leer o escribir en un disco (32) óptico extraíble tal como un CD ROM, u otro medio óptico.

La unidad (28) de disco duro, la unidad (29) de disco magnético, y la unidad (31) de disco óptico y el dispositivo (16) de recepción se pueden conectar al bus (24) por medio de una interfaz (33) de la unidad de disco duro, una interfaz (34) de la unidad de disco magnético, y una interfaz (35) de la unidad de disco óptico, y una interfaz (36) del dispositivo de recepción, respectivamente. Las unidades y sus medios legibles por ordenador asociados proveen almacenamiento no volátil para instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas y otros datos para el ordenador (17). Los expertos en la técnica pueden apreciar que en el entorno operativo de ejemplo se puede utilizar cualquier tipo de medio legible por ordenador que pueda almacenar datos y al que se pueda acceder con un ordenador, tales como casetes magnéticos, tarjetas de memoria flash, discos de vídeo digital, discos Bernoulli, memorias de acceso aleatorio (RAM), memorias de solo lectura (ROM), dispositivos RFID o similares.

El ordenador (17) también puede incluir un sistema operativo (37) y un programa de supervisión animal (38) (PSA) que en realizaciones particulares de la invención puede incluir un módulo (39) de codificación-descodificación del dispositivo de supervisión animal (módulo de codificación-descodificación del DSA) para programar los valores (18) de identificación animal del dispositivo (6) de supervisión animal (DSA) que utiliza un programador (40) del dispositivo de supervisión animal conectado al bus (24) por medio de una interfaz (41) del DSA. El módulo de codificación-descodificación del DSA se puede almacenar en el disco duro, el disco (30) magnético, el disco (32) óptico, la ROM (25), la RAM (26), el ordenador (17) especializado o alternativamente las funcionalidades del módulo (39) de codificación-descodificación del DSA se pueden implementar como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o una matriz de puertas programables (FPGA), o similares.

El usuario (20) de ordenador puede introducir los comandos e información en el ordenador (17) por medio de dispositivos de entrada tales como un teclado (42) y un dispositivo (43) de puntero tal como un ratón. Otros dispositivos de entrada (que no se muestran) pueden incluir un micrófono, una palanca de mando, un mando para videojuegos, una antena parabólica, un escáner, una banda magnética de una tarjeta, o similares. Estos y otros dispositivos de entrada a menudo están conectados a la unidad (22) de procesamiento por medio de una interfaz (44) de puerto en serie que puede estar acoplada al bus (24), pero puede estar conectada a otras interfaces, tales como un puerto en paralelo, un puerto de juegos, o un bus serial universal (USB). Un monitor (45) u otro tipo de dispositivo de visualización también se puede conectar al bus (24) por medio de interfaces tales como un adaptador (46) de vídeo, o similares. Además del monitor (45), el ordenador (17) también puede incluir dispositivos (51) de salida periféricos tales como altavoces e impresoras.

Un "evento de un clic" sucede cuando el usuario (20) de ordenador ejecuta al menos una función del PSA (38) o el módulo (39) de codificación-descodificación del dispositivo de supervisión animal, u otra función de un programa o

aplicación, por medio de una acción o el uso de un comando que por ejemplo puede incluir presionar o soltar un botón (47) izquierdo del ratón mientras un elemento (48) de puntero está ubicado sobre un icono (49) de control visualizado en el monitor (45). Sin embargo, no se concibe que el “evento de un clic” esté limitado a presionar y soltar el botón (46) izquierdo del ratón mientras un elemento (45) de puntero está ubicado sobre un icono (49) de control. En su lugar, el término “evento de un clic” está concebido para que incluya de forma general cualquier acción o comando por parte del usuario (20) de ordenador a través del cual se activa o se ejecuta una función del sistema (37) operativo o el programa (38) de supervisión animal, el módulo (39) de codificación-descodificación del dispositivo de supervisión animal, o cualquier otro programa o aplicación, ya sea por medio de una selección en la que se puede hacer clic sobre una o una pluralidad de iconos (49) de control o por medio de un comando de voz de un usuario (20) de ordenador, presionar una o unas teclas en el teclado, un botón del ratón, una pantalla táctil, un panel táctil, o similares. También se concibe que los iconos (49) de control están configurados, sin limitación, como un punto, un círculo, un triángulo, un cuadrado (u otras configuraciones geométricas o combinaciones o permutaciones de las mismas), o como una casilla de verificación, una lista desplegable, un menú, u otro índice que contiene una pluralidad de opciones a seleccionar, un campo de información que puede contener o que permite introducir una serie de caracteres alfanuméricos tales como una dirección de una calle, un código postal, un código regional, o un código de área, un número de identificación animal, o introducir una latitud/longitud o coordenadas X e Y proyectadas, número de cuadra del animal, u otra notación, texto, caracteres, o similares.

El ordenador (17) puede operar en un entorno de red que utiliza conexiones (50) lógicas con un segundo ordenador (21) remoto o una pluralidad de los mismos. Estas conexiones (50) lógicas se pueden llevar a cabo por medio de un dispositivo (52) de comunicación acoplado al ordenador (17) o como una parte del mismo. Cada uno de la pluralidad de ordenadores (51) puede incluir una parte o todos los elementos que se incluyen en el ordenador (17) especializado, aunque solo se ha ilustrado un solo recuadro en la Figura 2 para el segundo ordenador (51) remoto. Las conexiones (50) lógicas que se muestran en la Figura 2 pueden establecer una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN). Dichos entornos de red son comunes en oficinas, redes de ordenadores de empresas, redes internas y en Internet (53).

Cuando se utiliza en un entorno de red de una LAN, el ordenador (17) puede estar conectado a la red local por medio de una interfaz (54) de red. Cuando se utiliza en un entorno de red de una WAN, el ordenador (17) normalmente incluye un módem (55), u otro tipo de dispositivo de comunicación para establecer comunicaciones en toda la red de área amplia, tal como en Internet (53). El módem (55), que puede ser interno o externo al ordenador (17) especializado, puede estar conectado al bus (24) por medio de la interfaz (44) de puerto en serie. En un entorno de red, se puede almacenar el programa (38) de supervisión animal, o porciones del mismo, en uno o cualquiera de uno o una pluralidad de segundos ordenadores (51) remotos. Se aprecia que las conexiones (50) lógicas que se muestran son ejemplos y que se pueden utilizar otros medios de hardware y medios de comunicación para establecer un enlace de comunicación entre el ordenador (17) especializado y uno o más de la una pluralidad de segundos ordenadores (21) remotos.

Aunque los medios de ordenador y los medios de red que se muestran en la Figura 2 se pueden utilizar para poner en práctica la invención, inclusive su mejor manera, la descripción de la mejor manera de la invención o cualquiera de las realizaciones preferentes no está concebida para que sean limitativas respecto al uso de una amplia variedad de medios de ordenador o medios de red similares, diferentes o equivalentes para poner en práctica realizaciones de la invención que pueden incluir, sin limitación, dispositivos portátiles, tales como asistentes personales digitales o teléfonos móviles/con cámara, sistemas multiprocesadores, productos electrónicos de consumo programables o basados en microprocesadores, PC de una red, miniordenadores, ordenadores centrales, PLC, o similares.

Ahora se hace referencia principalmente a las Figuras 1 y 3, en donde el sistema (1) de supervisión animal también puede incluir uno o más lectores (13) de radiofrecuencia (lectores de RF). El lector (13) de RF puede recibir una señal de radiofrecuencia (12) de un DSA (6) dentro de un bolo (4) implantado, retenido, o contenido en el retículo (5) de un animal (3). El DSA (6) dentro del bolo (4) puede enviar información (10) codificada de identificación animal y la información (2) codificada de características animales detectadas por medio de la señal (12) de radiofrecuencia, como se describe arriba.

Una realización no limitativa del lector (13) de RF como se muestra en las Figuras 1 y 3 provee un microcontrolador (56) lector que incluye un procesador (57) lector que controla las funciones de una variedad de elementos (58) del procesador lector almacenados en un elemento (59) de memoria lector, cada uno de los cuales provee una respuesta a eventos relacionados con la recepción de la señal (12) de radiofrecuencia del DSA (6) dentro del bolo (4) que porta la información (11) codificada de identificación animal y la información (10) de características animales detectadas, o recibe señales (60) de sensores lectores de los sensores (61) lectores que supervisan los parámetros medioambientales próximos al lector (13) de RF tales como la temperatura ambiente; o genera paquetes (15) de datos que incluyen toda o parte de dicha información, o envía paquetes (15) de datos al ordenador (17) o a un segundo ordenador (21) remoto para que un usuario (20) de ordenador pueda acceder a los mismos. Un microcontrolador (56) lector adecuado que puede utilizarse para las realizaciones del lector (13) de RF se puede obtener en Microchip Technology, Inc., 2355 West Chandler Blvd., Chandler, Arizona, Parte N° PIC18F4620-I/PT, u otros componentes similares o equivalentes pueden ser adecuados como un microcontrolador (56) lector programable para realizar las funciones descritas arriba del lector (13) de RF.

Se hace referencia de nuevo principalmente a la Figura 3, una antena (62) lectora puede recibir información (10) codificada de identificación animal e información (11) codificada de características animales detectadas y otra información generada durante el funcionamiento del DSA (6) dentro del bolo (4) dentro de un animal (3). La antena (62) lectora se puede sintonizar con la señal (12) de radiofrecuencia generada por el DSA (6) por medio de un elemento (63) lector de correspondencia de red. Se puede controlar un receptor (64) lector (o transceptor) por medio de un elemento (65) procesador para convertir la señal (12) de radiofrecuencia recibida por la antena (62) lectora de señales de banda de base analógicas a digitales.

Se hace de nuevo referencia principalmente a la Figura 3, en donde el sensor (61) lector puede tomar la forma de un sensor (66) de temperatura ambiente que puede estar ubicado para detectar la temperatura (67) ambiente alrededor del lector (13) de RF. El sensor (66) de temperatura ambiente puede tomar la forma de un termistor. Un termistor adecuado que puede utilizarse para las realizaciones del lector (13) de RF se puede obtener en Microchip Technology, Inc., 2355 West Chandler Blvd., Chandler, Arizona, Parte N° MCP98242, así como partes similares y equivalentes. El sensor (66) de temperatura ambiente puede estar bajo el control de un segundo procesador (68) lector que funciona para regular la electricidad del sensor (66) de temperatura ambiente y convierte la señal (60) del sensor lector del sensor (66) de temperatura ambiente en una representación digital de la temperatura (67) ambiente. El segundo procesador (68) lector también puede funcionar para codificar o volver a codificar cada un determinado tiempo un número de datos (70) de calibración de temperatura del lector, lo que hace posible calcular y producir un valor (71) de temperatura ambiente.

Se hace referencia de nuevo principalmente a la Figura 3, en donde un elemento (72) reloj puede funcionar bajo el control de un tercer elemento (73) procesador lector que funciona para generar una señal (74) de fecha y hora que representa un valor (75) de fecha y hora.

Se hace referencia de nuevo principalmente a la Figura 3, en donde un cuarto elemento (76) procesador lector puede funcionar para ensamblar paquetes (15) de datos que incluyen una representación del valor (71) de temperatura ambiente y el valor (75) de fecha y hora cuando el lector (13) de RF recibió la información del DSA (6). El paquete (15) de datos ensamblado se puede almacenar y recuperar del elemento (59) lector de memoria bajo el control del cuarto elemento (76) procesador lector.

Se hace referencia de nuevo principalmente a la Figura 3, en donde un quinto elemento (77) procesador lector puede funcionar para proveer una interfaz (78) de Ethernet para un controlador (79) de Ethernet para recibir solicitudes del ordenador (17) (u ordenador remoto (21)) y recuperar del elemento (59) lector de memoria uno o más paquetes (15) de datos que contienen información relacionada con un animal o una pluralidad de animales (3) que conllevan un bolo (4) con un DSA (6). El quinto elemento (77) procesador lector también puede funcionar para enviar los paquetes (15) de datos recuperados al controlador (79) de Ethernet para transmitirlos al ordenador (17).

Se hace ahora referencia de nuevo principalmente a las Figuras 4 a la 6, en donde las realizaciones de un sistema (1) de supervisión animal incluyen un bolo (4) inerte que se puede administrar por vía oral a un animal (o se puede implantar en un animal) (3) que contiene el DSA (6) que incluye uno o más microcontroladores (7), uno o más procesadores (8), al menos un sensor (9), y un generador (81) de radiofrecuencia, inclusive uno o más osciladores (80), un estabilizador (82) de radiofrecuencia, una antena (83), una fuente (84) de alimentación que funciona para generar la señal (12) de radiofrecuencia. Según la realización, el primer imán (85) (ver ejemplo que se muestra en la Figura 5) o un par de imanes (94) (ver ejemplo que se muestra en la Figura 4) también se pueden incluir en el bolo (4) inerte. Ciertas configuraciones del bolo (4) se pueden administrar por vía oral a animales (3) rumiantes tales como vacas, ciervos, y ovejas, y se pueden retener en una parte del estómago, tal como un retículo (5), como se muestra en la Figura 1; aunque en las realizaciones no reivindicadas el bolo (4) se puede implantar o adherir a un animal (3).

Las realizaciones del bolo (4) que se administran por vía oral a un animal (3) pueden proveer un cuerpo (86) de un bolo inerte con dimensiones externas adaptadas para poder administrar el bolo (4) por vía oral y retenerlo en parte del estómago, tal como el retículo (5), de una especie de animal (3) en particular. Como un ejemplo no limitativo, el cuerpo (86) de bolo inerte puede incluir una cantidad de resina (87) de plástico curada moldeada alrededor del dispositivo (6) de supervisión animal, y en realizaciones particulares, alrededor del par de imanes (94) o del primer imán (85) junto con cualquier separador. La cantidad de resina (87) de plástico curada puede por ejemplo comprender una resina de plástico tal como resina de uretano, resina epoxi, resina poliéster, o similares, utilizadas según las instrucciones del fabricante. En cuanto a otras realizaciones, el cuerpo (86) de bolo inerte puede comprender un recipiente (88) sellable que define un espacio (89) interior hueco que recibe dicho dispositivo (6) de supervisión animal y dicho primer imán (85). En cuanto a otras realizaciones, el recipiente sellable con el dispositivo (6) de supervisión animal recibido en el espacio (89) hueco (y que en algunas realizaciones también incluye el primer imán (85) recibido en el espacio hueco) puede tener una cantidad de resina (87) plástica moldeada alrededor del dispositivo (6) de supervisión animal y el primer imán (85) ubicado dentro de dicho recipiente (88) sellable.

Como un ejemplo ilustrativo, un bolo (4) adecuado para administrarse por vía oral a un animal (3) puede ser de forma generalmente cilíndrica con un diámetro de la sección perpendicular transversal en el intervalo de aproximadamente media pulgada a una pulgada y una longitud desde un primer extremo (90) del bolo y un segundo extremo (91) del bolo en el intervalo de aproximadamente dos pulgadas y aproximadamente cinco pulgadas.

Algunas realizaciones particulares del bolo (4) pueden tener una longitud de aproximadamente tres pulgadas y media y un diámetro de la sección perpendicular transversal de aproximadamente tres cuartos de pulgada. Aunque las Figuras muestran el bolo (4) en la forma de un cilindro con tapas en los extremos; la invención no se ve limitada de esta manera, y el bolo (4) puede tener numerosas y distintas configuraciones de superficies externas que permiten administrarse por vía oral y retenerlas dentro del retículo (5) (u otra parte del tracto digestivo) de un animal (3). Normalmente, el bolo (4) queda retenido en una parte de un estómago o un implante queda retenido durante toda o una parte sustancial de la vida del animal (3). El cuerpo (86) de bolo inerte puede moldearse, fundirse o manufacturarse a partir de materiales no magnéticos biocompatibles (o biológicamente inertes) que permiten transmitir la señal (12) de radiofrecuencia desde el bolo (4) al exterior del animal (3). Como ejemplos, el cuerpo de bolo inerte puede estar hecho de plásticos tales como nailon, fluorocarbono, polipropileno, policarbonato, uretano, epoxi, polietileno, o similares; o metales tales como acero inoxidable; o se pueden utilizar otros materiales tales como vidrio.

El espacio (89) interior hueco dentro del cuerpo (86) de bolo inerte puede ser del volumen suficiente para albergar uno o más de los microcontroladores (7), el sensor (9), el oscilador (80), el estabilizador (82) de radiofrecuencia, la antena (83) y la fuente (84) de alimentación además de los circuitos asociados. Se hace ahora referencia principalmente a la Figura 4, en donde en ciertas realizaciones del cuerpo (86) de bolo, el espacio (89) interior hueco puede tener un volumen lo suficientemente grande para albergar también aislantes (92) no conductores y separadores (93) no conductores para establecer una distancia particular entre un par de imanes (94), mientras que en otras realizaciones de la invención similares a la que se muestra en la Figura 5, el espacio (89) interior hueco puede tener un volumen lo suficientemente grande para albergar también un primer imán (85). En cuanto a las realizaciones del bolo (4) que se muestran en las Figuras 4 y 5 o realizaciones similares, el espacio (89) interior hueco se puede configurar como un volumen cilíndrico con un diámetro de aproximadamente tres octavos de una pulgada y aproximadamente cinco octavos de una pulgada y una longitud entre el primer extremo (90) del bolo y el segundo extremo (91) del bolo de aproximadamente dos pulgadas y aproximadamente cuatro pulgadas. Una realización particular no limitativa del espacio (89) interior hueco puede tener un diámetro de aproximadamente media pulgada y una longitud de aproximadamente tres pulgadas.

En cuanto a las realizaciones del bolo (4) que incluyen un recipiente (88) sellable, como las descritas arriba, el recipiente (88) sellable también puede proveer al menos una tapa (95) extrema sellable de forma extraíble a un primer extremo (90) del bolo o un segundo extremo (91) del bolo o ambos extremos (90) (91) del bolo (4) para dar acceso al espacio (89) interior hueco y disponer los distintos componentes del dispositivo (6) de supervisión animal. En cuanto a ciertas realizaciones de la invención, el bolo (4) puede tomar la forma de un tubo con un extremo cerrado con una tapa (95) en un extremo o un tubo cilíndrico con una tapa (95) en un extremo fijada a cada uno del primer extremo (90) del bolo y el segundo extremo (92) del bolo. La o las tapas (95) extremas toman la forma de un tapón que se inserta por sellado en uno o ambos extremos del recipiente (88) sellable, como se muestra en las Figuras 4 y 5. De forma alternativa, la tapa (95) extrema y el bolo (4) pueden tener roscas espirales acopables de forma rotativa. De manera adicional, la tapa (95) extrema puede tomar la forma de un sello permanente en uno o ambos extremos del recipiente (88) sellable del bolo (4) tales como un polímero moldeable que se cura para sellar uno o ambos extremos del bolo (4). El bolo (4) también puede tomar la forma de mitades acoplables (ya sea longitudinales o latitudinales) que pueden evitar el uso de tapas (95) en los extremos.

El bolo (4) con un espacio (89) interior vacío se puede generar por medio de un gran número de procedimientos tales como moldeado, fundición, fabricación o similares. Como un ejemplo no limitativo, un tubo cilíndrico con un diámetro externo y un diámetro interno, como se ha descrito arriba, se puede dividir en secciones de longitudes adecuadas a las que se pueden fijar las tapas extremas. De forma alternativa, se puede realizar un agujero en un vástago sólido cilíndrico con un diámetro externo, como se ha descrito arriba, para proveer un tubo con un extremo cerrado y con el agujero de una dimensión lo suficientemente grande para proveer el espacio (89) interior hueco. Una tapa (95) extrema o sello se puede fijar al extremo abierto del tubo con un extremo cerrado.

Se hace referencia ahora principalmente a las Figuras 4 a la 6, en donde se puede utilizar una placa (96) de circuito impreso para dar soporte mecánico y conectar de forma eléctrica el microcontrolador (7), el sensor (9), el oscilador (80), el estabilizador (82) de radiofrecuencia, y la antena (83). La placa (96) de circuito impreso se puede configurar como un disco con un borde (97) circular y un espesor entre dos superficies (98) (99) generalmente planas. La placa (96) de circuito impreso en forma de disco se puede disponer con las superficies (98) (99) planas sustancialmente perpendiculares en relación a un eje (100) longitudinal del espacio (89) interior hueco cuando está configurada como un volumen cilíndrico, como se muestra en las Figuras 4 o 5; sin embargo, la invención no está limitada de esta manera, y los componentes se pueden montar sobre cualquier superficie de soporte adecuada en cualquier configuración o disposición que permita que los componentes funcionen como se describirá más abajo.

Se hace ahora referencia de nuevo principalmente a la Figura 6, en donde se provee un diagrama de bloque que representa los distintos componentes del circuito integrado del dispositivo (6) de supervisión animal que funcionan como elementos de procesamiento, elementos de memoria, elementos lógicos, tablas de consulta, o similares, para llevar a cabo una variedad de funciones bajo el control de uno o más microprocesadores u otros dispositivos de control, como se describirá más abajo. En las realizaciones particulares de la invención que se muestran en las Figuras 4 a la 6, el microcontrolador (7) puede tomar la forma de un pequeño ordenador en uno o más de los circuitos integrados con uno o más procesadores (8) que controla las funciones de una variedad de elementos (101)

de procesamiento almacenados en un elemento (102) de memoria programable que provee una respuesta a los eventos relacionados con la supervisión, identificación y la medición de valores en relación a un animal (3) específico u otro objeto. Un microcontrolador (7) como el que se puede obtener en Microchip Technology, Inc., 2355 West Chandler Blvd., Chandler, Arizona, Partes N° PIC18LF14K22 o PIC18LF15K22, o componentes equivalentes o similares, pueden ser adecuados para utilizarse con realizaciones del dispositivo (6) de supervisión animal.

Un primer elemento (103) procesador puede funcionar para codificar y enviar de forma continua o intermitente una cantidad de información (11) codificada de identificación animal que puede representar un valor (18) de identificación animal tal como un número (104) de identificación de bolo, un valor (105) de identificación animal, u otro valor con información recibida de un bolo (4) asociada a un animal (3) u objeto particular.

Un segundo elemento (106) procesador puede funcionar para enviar y codificar de forma intermitente un cantidad de información (10) codificada de características animales detectadas que representa una característica (2) animal detectada de un animal (3) u objeto. Para los fines de esta invención, una característica (2) animal de un animal (3) u objeto puede incluir una cualquiera de una o más características fisiológicas del animal (3) tales como la temperatura, pH, frecuencia cardiaca, presión sanguínea, presión parcial de gases disueltos, o similares; u otros parámetros no fisiológicos tales como la ubicación del animal, la inclinación del animal, la humedad, o similares. El segundo elemento (106) de procesamiento puede en parte funcionar para recibir señales analógicas o digitales de un sensor (9) configurado para detectar una característica (2) animal particular. En cuanto a ejemplos no limitativos, el sensor (9) (o sensores) pueden tener una inclinación omnidireccional y un sensor de vibración (PN SQ-SEN-200) distribuido por Signal Quest Precision Microsensors; un termistor betachip (PN 1K2OG3) distribuido por BetaTHERM Sensors; un sensor de humedad (PN HCZ-D5) distribuido por Ghitron Technology CO., Ltd; un transductor de presión ultraminiaturizado (PN COQ-062) distribuido por Kulite, un sensor de proximidad (PN PY3-AN-3) distribuido por Automation Direct.com.

Los cambios de las características (2) animales detectadas se pueden actualizar de forma continua o intermitente al codificar o volver a codificar la una representación digital de la señal generada por el sensor (9). El segundo elemento (106) procesador también puede funcionar para codificar o volver a codificar cada un determinado tiempo un número de datos (128) de calibración, lo que hace posible calcular y producir un valor (19) de una característica animal detectada del animal (3). En cuanto a la realización particular de la invención que se muestra en las Figuras 4 y 5, el segundo elemento (106) procesador puede recibir y codificar señales recibidas de un termistor (un tipo de resistencia cuya resistencia varía con los cambios de temperatura). Un termistor adecuado que puede utilizarse en realización de la invención se puede obtener en Microchip Technology, Inc., 2355 West Chandler Blvd., Chandler, Arizona, Parte N° MCP98242, así como partes similares y equivalentes.

Un tercer elemento (107) procesador funciona para controlar el oscilador (80) para generar una señal (12) estable de radiofrecuencia. Un oscilador (80) adecuado para utilizarse con la invención se puede obtener en Freescale Semiconductor, Parte N° MC1319x, MC1320x, MC1321x, y MC1322x, y partes equivalentes o similares. El tercer elemento (107) procesador también puede funcionar para controlar un estabilizador (82) de radiofrecuencia que funciona para compensar el flujo de onda del oscilador (80) causado por cambios en la temperatura o la potencia de un oscilador (80). Un estabilizador (82) de frecuencia adecuado para utilizarse con la invención se puede obtener en Hope Microelectronics Co., Ltd, Part No. HF433E, RF Monolithics, Inc., Parte N° RF1172C, y partes equivalentes o similares. En cuanto a la realización de la invención que se muestra en las Figuras 4 y 5, el oscilador (80) y el estabilizador de frecuencia (82) pueden generar una señal (12) estable de radiofrecuencia entre aproximadamente 410MHz y aproximadamente 440MHz. Una realización particular de la invención genera una señal (12) de radiofrecuencia de aproximadamente 433MHz para que la reciba el lector (13) de RF.

Un cuarto elemento (108) procesador funciona para controlar un elemento (109) de correspondencia de frecuencia de red. El elemento (109) de correspondencia de frecuencia de red puede incluir condensadores y resistencias combinados para enviar a la antena (83) una señal (12) de radiofrecuencia particular bajo las condiciones del método utilizado (por ejemplo el método descrito). Como un ejemplo no limitativo, el elemento (109) de correspondencia de frecuencia de red puede desintonizar una señal (12) de radiofrecuencia de 433 MHz para generar una señal de entre aproximadamente 418-425 MHz. La señal desintonizada puede compensar la demodulación de la señal (12) de radiofrecuencia debido a la interacción con la masa del animal (3). El grado de demodulación puede ser sustancialmente consistente y se puede repetir de animal (3) a animal (3). Por consiguiente, el elemento (109) de correspondencia de frecuencia de red se puede configurar para compensar la señal demodulada debido a la masa del animal (3) de forma tal que la señal (12) de radiofrecuencia transmitida fuera de la masa del animal (3) puede ser de aproximadamente 433 MHz (u otras frecuencias seleccionadas).

En cuanto a realizaciones particulares, se puede imprimir la antena (83) en la placa (96) de circuito impreso próxima al borde (97) circular para proveer un antena (83) de una configuración general parcialmente circular con una longitud de aproximadamente 37 milímetros y un ancho de aproximadamente 1 milímetro (ver ejemplo de las Figuras 4 y 5). La antena (83) funciona para transmitir la señal (12) de radiofrecuencia en las longitudes de onda descritas arriba. Una ventaja de esta configuración de la antena (83) es que no requiere devanado o interacción con el campo (110) magnético del primer imán (85) o uno o ambos de un par de imanes (95) (o cualquier imán) para transmitir una señal (12) de radiofrecuencia. Por consiguiente, esta configuración de antena (83) puede producir una menor cantidad de interferencia del campo (110) magnético de los uno o más imanes (85) (95) contenidos en el bolo (4), lo

que resulta en una menor incidencia de pérdida de la señal (12) de radiofrecuencia, menor modulación de la señal (12) de radiofrecuencia, lo que resulta en una mayor consistencia (o menor pérdida de datos) en la transmisión de información (11) de identificación animal e información (10) de características animales detectadas.

5 Se hace de nuevo referencia a las Figuras 4 y 5, en donde el bolo (4) también puede incluir una fuente de alimentación (84) ubicada dentro del espacio (89) interior hueco. La fuente (84) de alimentación que se muestra en las Figuras 4 y 5 tiene la forma de una batería (111) tal como una batería AA, una batería AAA, o similares. La batería (111) se puede insertar o apilar dentro del espacio (89) interior hueco próxima a la placa (96) de circuito impreso. Un aislante (112) no conductor se puede disponer entre la placa (96) de circuito impreso y la fuente (84) de alimentación. La fuente (84) de alimentación provee de electricidad a los componentes electrónicos de la placa (96) de circuito impreso. Una primera batería conductora (113) conecta el terminal (109) de batería positivo de la placa (96) de circuito impreso al polo (114) positivo de la batería (111) (o fuente de alimentación) y una segunda batería conductora (115) conecta el terminal (116) de batería negativo de la placa (96) de circuito impreso al polo (116) negativo de la batería (111) (o fuente de alimentación).

15 Ahora se hace referencia principalmente a la Figura 4, en particular a las realizaciones de la invención en donde un primer separador (117) no conductor se puede disponer en el espacio (89) interior hueco del bolo (4) adyacente a la placa (96) de circuito impreso, y un segundo separador (118) no conductor se puede disponer en el espacio (89) interior hueco dentro del bolo (4) adyacente a la batería (111). Un primer imán del par de imanes (95) se puede disponer adyacente al primer separador (117) no conductor y un segundo imán del par de imanes (95) se puede disponer adyacente al segundo separador (118) no conductor. El primer imán del par de imanes (94) y el segundo imán del par de imanes (94) se pueden configurar como discos o cilindros magnéticos, donde cada uno tiene un par de caras circulares opuestas y separadas a una cierta distancia igual al espesor del imán. Al proveer un par imanes (94) separados a cierta distancia, un primer campo (119) magnético generado por el primer imán del par de imanes (95) y un segundo campo (120) magnético generado por el segundo imán del par de imanes pueden interactuar para atraer objetos (121) metálicos tales como monedas, arandelas, cables, clavos, tachuelas, púas de alambres de púa, o similares que el animal (3) haya ingerido para acoplar magnéticamente estos objetos (121) metálicos a la superficie externa del bolo (4) de modo tal que los objetos (121) metálicos generalmente estén alineados con el eje (100) longitudinal del bolo (4), por ejemplo, sustancialmente toda la longitud del objeto (121) metálico puede reposar contra la superficie externa del bolo (4) como se muestra en la Figura 4, en lugar de sobresalir hacia fuera desde la superficie externa del bolo (4). Dependiendo de la configuración de la superficie externa del bolo (4), se puede ajustar el tamaño, la potencia, y la distancia que separa el primer imán del par de imanes (94) y el segundo imán del par de imanes (95) para modificar de forma correspondiente la interacción del primer campo (119) magnético y el segundo campo (120) magnético para actuar sobre objetos (121) metálicos, como se ha descrito arriba. Por ejemplo, en la realización de la invención que se muestra en la Figura 4, tanto la configuración particular del primer imán del par de imanes (94) y el segundo imán del par de imanes (94) (potencia y relaciones dimensionales) o la configuración particular del primer separador (117) no conductor y el segundo separador (118) no conductor se pueden ajustar para permitir que objetos (121) metálicos interactúen con la superficie externa del bolo (4). Una segunda ventaja de proveer un par de imanes (94) separados a cierta distancia es que la placa (96) de circuito impreso se puede ubicar entre cualquiera del par de imanes (94) y a una distancia lo suficientemente alejada de estos para reducir la interferencia con la transmisión de la señal (12) de radiofrecuencia.

40 Se hace de nuevo referencia principalmente a la Figura 4, en donde la placa (96) de circuito impreso con los componentes electrónicos, el aislante (112) no conductor, los separadores (117) (118) no conductores, y el par de imanes (95) se pueden envolver por fuera con un elemento (122) envolvente no conductor para permitir que los distintos elementos se muevan como una sola pieza. Como un ejemplo no limitativo, el elemento (122) envolvente no conductor puede comprender un tubo de plástico cuyas dimensiones se pueden encoger al aplicar calor para que se adapten a la superficie externa de los componentes alineados como se ha descrito arriba. Por consiguiente, los elementos envueltos se pueden insertar dentro del espacio (89) interior hueco como una sola pieza y la al menos una tapa (95) extrema se puede acoplar por sellado con un primer extremo (90) del bolo o un segundo extremo (91) del bolo (4). El elemento (122) envolvente no conductor puede tener una o más aberturas (123). Una cantidad de resina (87), como se ha descrito arriba, puede fluir a través de la una o más aberturas para moldearse en torno a los componentes del dispositivo (6) de supervisión animal.

55 Se hace referencia ahora principalmente a la Figura 5, en donde otras realizaciones de la invención se pueden construir como se ha descrito arriba y se muestra en la Figura 4, a excepción de la forma y el emplazamiento del par de imanes (94). En la realización que se muestra en la Figura 5, se pueden reemplazar el par de imanes (94) y sus correspondientes campos (119) (120) magnéticos junto con los separadores (117) (118) no conductores por un primer imán (85) ubicado adyacente al dispositivo (6) de supervisión animal, y en cuanto a las realizaciones que tienen un elemento (122) envolvente no conductor, ubicado fuera del elemento (122) envolvente no conductor. El dispositivo (6) de supervisión animal junto con el primer imán (85) puede estar ubicado dentro del cuerpo (86) de bolo inerte, ya sea dentro de una cantidad de resina (87) de plástico o dentro de un recipiente (88) sellable (tanto si el recipiente (88) sellable también está lleno de resina (87) de plástico o no). En cuanto a realizaciones particulares, el primer imán (85) puede tener unas primera y una segunda caras (123) (124) magnéticas opuestas que definen un polo sur y un polo norte, con la primera cara (123) magnética (en cuanto a la realización que muestra el polo sur) dispuesta mirando hacia dentro en relación al dispositivo (6) de supervisión animal y la segunda cara (124)

magnética (en cuanto a la realización que muestra el polo norte) dispuesta mirando hacia fuera en relación al dispositivo (6) de supervisión animal. En cuanto a las realizaciones preferentes, el primer imán (85) puede tener una forma generalmente rectangular con cuatro lados (125) que definen el área de una primera cara (123) del imán (polo sur) y la segunda cara (124) del imán (polo norte) dispuestas sustancialmente paralelas, opuestas y separadas a cierta distancia con la primera cara (123) (polo sur) dispuesta mirando hacia dentro en relación al dispositivo (6) de supervisión animal.

Se hace referencia ahora principalmente a la Figura 7, donde el gráfico de barras compara la fuerza de radiofrecuencia (12) con la orientación del primer imán (85) en relación al dispositivo (6) de supervisión animal ubicado dentro del cuerpo (86) de bolo inerte (como se ha descrito para realizaciones similares a la que se muestra en la Figura 5). Es importante que la orientación del primer imán (85) en relación al dispositivo (6) de supervisión animal pueda generar una diferencia sustancial de la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia recibida fuera del bolo (4). Al emplazar el primer imán (85) con la segunda cara (124) magnética (polo norte) mirando hacia fuera en relación al dispositivo (6) de supervisión animal (se designa al polo norte como "norte hacia arriba" en la Figura 7), se aumenta la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia recibida del primer dispositivo (6) de supervisión animal fuera del bolo (4), comparado con disponer la primera cara (123) magnética (polo sur) mirando hacia fuera en relación al dispositivo (6) de supervisión animal (se designa al polo sur como "sur hacia arriba" en la Figura 7). Dependiendo del tipo y la clase del primer imán (85), el método según las realizaciones de la invención define la primera cara (123) magnética como la cara magnética que al mirar hacia dentro en relación al dispositivo (6) de supervisión animal aumenta la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia recibida por lector (13) de radiofrecuencia. La primera (123) cara magnética puede definir el polo sur como se ha descrito; sin embargo, la invención no se ve limitada por esto, y la primera cara (123) magnética también puede definir el polo norte del primer imán (85), donde el método selecciona la primera cara (123) magnética como la cara que al mirar hacia dentro en relación al dispositivo (6) de supervisión animal produce la mayor fuerza de señal de radiofrecuencia fuera del bolo (4).

Además, tras disponer la primera cara (123) (polo sur) magnética mirando hacia dentro para aumentar la fuerza de la señal (12) de radio recibida, el primer imán (85) se puede rotar hasta 180 grados para encontrar la orientación que aumenta más aún la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia fuera del bolo (4). Como se muestra en la Figura 7, el primer magnético (85) tiene la primera cara (123) (polo sur) magnética mirando hacia dentro en relación al dispositivo (6) de supervisión animal, y el cuerpo alargado del primer imán (85) sustancialmente alineado con el eje (100) longitudinal del dispositivo (6) de supervisión animal tiene una orientación de cero grados de rotación en relación al eje (100) longitudinal (como se muestra en la Figura 5). En cuanto a esta realización de la invención, esta orientación puede producir una fuerza sustancialmente aumentada de la señal (12) de radiofrecuencia recibida fuera del bolo (4), comparada con tener los extremos (126) (127) opuestos orientados a 180 grados de rotación en relación al eje (100) longitudinal (que no se muestra).

Se hace referencia ahora principalmente a la Figura 8, en donde las realizaciones de la invención también pueden incluir un segundo imán (130) que está ubicado fuera del bolo (4). El segundo imán (130) se puede administrar por vía oral a un animal (3) de la misma manera que el bolo (4). El segundo imán (130) puede comprender un imán convencional administrado a animales (3) por vía oral para capturar objetos (121) metálicos por magnetismo dentro del rumen del animal (3). Unas realizaciones particulares del segundo imán (127) pueden tener dimensiones relativas iguales o similares al primer imán (85) ubicado dentro del cuerpo (86) de bolo inerte. Es interesante que, como se muestra en la Figura 8, acoplar por magnetismo el segundo imán (130) al primer imán (85) dentro del bolo (4) puede aumentar la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia fuera del bolo (4), sin importar la orientación del primer imán (85) dentro del bolo (4), por más que la primera cara (123) (polo sur) del imán que está mirando hacia dentro y que tiene una relación de cero grados respecto del eje (100) longitudinal del dispositivo (6) de supervisión animal ya tuviese la fuerza más grande de señal (12) de radiofrecuencia fuera del bolo (4) (como se muestra en "norte hacia arriba" de la Figura 7).

Los resultados que se detallan en el ejemplo que se muestra en las Figuras 7 y 8 se consiguieron al sumergir el bolo (4) de la realización que se muestra en la Figura 5 y como se ha descrito arriba en una cantidad de solución salina preparada al disolver aproximadamente 27 gramos de cloruro de sodio por litro de agua. El bolo (4) sumergido en la solución salina se emplazó a aproximadamente 7,62 metros del lector (13) de RF para recibir aproximadamente una señal de un bolo (4) dentro del rumen de un animal (3) rumiante a aproximadamente 22,86 metros. No se modificó el bolo (4) entre los ensayos, excepto por la orientación del primer imán (85) en relación al dispositivo (6) de supervisión animal contenido dentro del cuerpo (86) de bolo inerte. Se dispuso el primer imán (85) en un primer ensayo con la cara norte mirando hacia fuera del dispositivo de supervisión animal, y en un segundo ensayo con la cara sur mirando hacia fuera del dispositivo (6) de supervisión animal. La designación de la primera cara (123) magnética del primer imán (85) se definió por la cara magnética que al mirar hacia dentro generó la mayor señal (12) de radiofrecuencia recibida por el lector (13) de RF. Por consiguiente, en cuanto a la realización particular de la invención que se muestra en la Figura 5, la cara sur del primer magnético (85) mira hacia dentro hacia el dispositivo (6) de supervisión animal y define la primera cara (123) magnética, mientras que el polo norte del primer imán (85) mira hacia fuera en relación al dispositivo (6) de supervisión animal y define la segunda cara (124) magnética. Con la primera cara (123) definida por el polo sur del primer imán (85) se realizó un tercer ensayo en el que se rotó el primer imán (85) 180 grados en relación al eje (100) longitudinal del dispositivo (6) de supervisión animal en la dirección inversa a la posición de cero grados. Se determinó la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia recibida

por el lector (13) de RF y el primer imán se dispuso a cero grados o 180 grados en relación al dispositivo (6) de supervisión animal. Los resultados de estos ensayos se detallan en el gráfico de barras que se muestra en la Figura 7

5 Los resultados que se detallan en el ejemplo que se muestra en la Figura 8 se consiguieron al sumergir el bolo (4) de la realización que se muestra en la Figura 5 y como se ha descrito arriba en una cantidad de solución salina preparada al disolver aproximadamente 27 gramos de cloruro de sodio por litro de agua. El bolo (4) sumergido en la solución salina se emplazó a aproximadamente 7,62 metros del lector (13) de RF para recibir aproximadamente una señal de un bolo (4) dentro del rumen de un animal (3) rumiante. En cuanto a cada ensayo que se muestra en la Figura 7 y se ha descrito arriba, se realizó un ensayo adicional al sumergir un segundo imán (127) en la solución salina adonde estaba sumergido el bolo (4) que contenía el primer imán (85). En cada ensayo, se permitió que el segundo imán (127) se acoplase por magnetismo al primer imán (85), y se determinó la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia. Los resultados se detallan en el gráfico de barras que se muestra en la Figura 8. Es interesante que como se muestra en la Figura 9, el acoplamiento por magnetismo del segundo imán (127) con el primer imán (85) incrementó la fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia.

15 La fuerza de la señal (12) de radiofrecuencia se calculó en base a la lectura del lector (13) de RF durante un periodo de 15 minutos y luego se multiplicó por la relación señal/ruido para producir un valor de RF utilizado para comparar la fuerza de radiofrecuencia. Como un ejemplo ilustrativo, para un bolo en particular si la lectura es 2 durante un periodo de 15 minutos y la relación señal/ruido es 90,7 entonces el valor de RF es 181,4.

20 Como se puede entender fácilmente de lo mencionado anteriormente, los conceptos básicos de la presente invención se pueden realizar de distintas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones anejas. La invención incluye numerosas y diferentes realizaciones del sistema de supervisión animal, que incluyen la mejor manera.

25 Como tal, las realizaciones particulares o elementos de la invención que se describen en la memoria descriptiva o se muestran en las figuras o tablas que acompañan a esta solicitud no están concebidas para ser limitativas, sino más bien como ejemplos de las numerosas y diferentes realizaciones que están incluidas de forma genérica en la invención, o los equivalentes que están incluidos con respecto a cualquier elemento particular de la misma. Además, la descripción específica de una realización o elemento de la invención puede no describir de forma explícita todas las realizaciones o elementos posibles; muchas alternativas se describen de forma implícita en la memoria descriptiva y las figuras.

30 Se ha de entender que cada elemento de un aparato o cada etapa de un método se puede describir por medio de un término del aparato o un término del método. Dichos términos se pueden sustituir donde sea necesario para hacer explícita la amplia cobertura implícita a la que esta invención tiene derecho a reivindicar. Solo a modo de un único ejemplo, se ha de entender que todas las etapas de un método se pueden describir como una acción, un medio para tomar una acción, o un elemento que causa dicha acción. De forma similar, cada elemento de un aparato se puede describir como el elemento físico o la acción que el elemento físico facilita. Solo a modo de un único ejemplo, se ha de entender que la descripción de "un supervisor animal" incluye la descripción del acto de "supervisar un animal", ya sea si ha mencionado de forma explícita o no, y a la inversa, si se hubiese descrito efectivamente el acto de "supervisar un animal", se ha de entender que dicha descripción incluye la descripción de "un supervisor animal" e incluso un "medio para supervisar animales". Se ha de entender que dichos términos alternativos para cada elemento o etapa están incluidos explícitamente en la descripción.

40 Además, se ha de entender en cuanto a cada término utilizado que a menos que su uso en esta solicitud no sea consistente con dicha interpretación, se ha de entender que las definiciones comunes de un diccionario que se incluyen en la memoria descriptiva para cada término están contenidas en el Diccionario Extendido de Random House Webster, segunda edición, donde se incorpora cada definición por referencia en la presente.

45 Además, a los fines de la presente invención, el término "un" o "una" entidad se refiere a una o más de una de dicha entidad; por ejemplo, "un elemento de memoria" se refiere a uno o más elementos de memoria. Como tal, los términos "uno" o "una", "uno o más" y "al menos uno" se pueden utilizar de forma intercambiable en la presente memoria. Asimismo, un compuesto "seleccionado del grupo que consiste en" se refiere a uno o más de los elementos de la lista que le sigue, inclusive las combinaciones de dos o más de los elementos.

50 Se asume que todos los valores numéricos en la presente memoria están modificados por el término "aproximadamente", tanto si se ha indicado de forma explícita o no. A fines de la presente invención, los intervalos se pueden expresar como de "aproximadamente" un valor particular a "aproximadamente" otro valor particular. Cuando se expresa dicho intervalo, otra realización incluye desde el primer valor particular hasta el segundo valor particular. La enumeración de intervalos numéricos por medio de extremos incluye todos los valores numéricos incluidos en dicho intervalo. Un intervalo numérico de uno a cinco incluye por ejemplo los valores numéricos 1; 1,5; 2; 2,75; 3; 3,80; 4; 5; y demás. Se ha de entender también que los extremos de cada uno de los intervalos son significativos tanto en relación al otro extremo, e independientemente del otro extremo. Cuando un valor se expresa como una aproximación por medio del precedente "aproximadamente", se ha de entender que el valor particular forma otra realización. El término "aproximadamente" generalmente se refiere a un intervalo de valores numéricos

que un experto en la técnica consideraría equivalente al valor numérico enumerado o que tiene la misma función o resultado.

5 Además, a fines de la presente invención, el término “un” o “una” entidad se refiere a una o más de una de dicha entidad a menos que se limite de forma contraria. Como tal, los términos “uno” o “una”, “uno o más” y “al menos uno” se pueden utilizar de forma intercambiable en la presente memoria.

10 Así, se ha de entender que el/los solicitante(s) reivindican al menos lo siguiente: i) cada uno de los dispositivos de supervisión animal descritos y detallados, ii) los métodos relacionados divulgados y descritos, iii) variaciones similares, equivalentes e incluso implícitas de cada uno de estos dispositivos y métodos, iv) reivindicaciones alternativas que llevan a cabo cada una de las funciones que se muestran, divulgan o describen, v) aquellos diseños y métodos que llevan a cabo cada una de las funciones que se muestran de modo tal que lleven a cabo implícitamente lo que se ha divulgado y descrito, vi) cada característica, componente y etapa que se muestran como invenciones separadas e independientes, vii) las solicitudes mejoradas por los diferentes sistemas o componentes divulgados, viii) los productos resultantes producidos por dichos sistemas o componentes, ix) los métodos y aparatos que son sustancialmente como los descritos previamente en la presente memoria y con referencia a uno cualquiera de los ejemplos que la acompañan, x) las diferentes combinaciones y permutaciones de cada uno de los elementos divulgados previamente.

15 La sección de antecedentes en esta solicitud de patente provee una declaración del ámbito de trabajo al que atañe la invención. Esta sección también puede incorporar o contener paráfrasis de ciertas patentes, solicitudes de patentes y publicaciones de los Estados Unidos, o materia de la invención reivindicada que es útil para proveer información, describir problemas o dificultades del estado de la tecnología relacionado con la invención. No se concibe que ninguna patente, solicitud de patente, publicación de los Estados Unidos, afirmación u otra información citada o que se incorpora en la presente memoria se pueda interpretar, entender o considerar como técnica anterior con respecto a la invención.

20 Las reivindicaciones que se detallan en esta especificación, si las hubiese, se incorporan en la presente por referencia como parte de esta memoria descriptiva de la invención, y el solicitante se reserva expresamente el derecho de utilizar toda o una porción de dicho contenido incorporado en dichas reivindicaciones como descripción adicional para apoyar cualquiera o todas las reivindicaciones o cualquier elemento o componente de las mismas, y el solicitante también se reserva el derecho de mover cualquier porción o todo el contenido incorporado en dichas reivindicaciones o cualquier elemento o componente de las mismas de la descripción a las reivindicaciones o viceversa según sea necesario para definir la materia a la que se desea proteger con esta solicitud o con cualquier solicitud, continuación, división o solicitud de continuación en parte subsiguiente de la misma, o para obtener cualquier beneficio, reducción de las tasas para cumplir con las leyes, normas o reglamentaciones de patentes de cualquier país o tratado, y dicho contenido incorporado por referencia sobrevivirá durante toda la pendencia de esta solicitud, inclusive cualquier continuación, división, o solicitud de continuación en parte subsiguiente de la misma o cualquier reedición o extensión posterior.

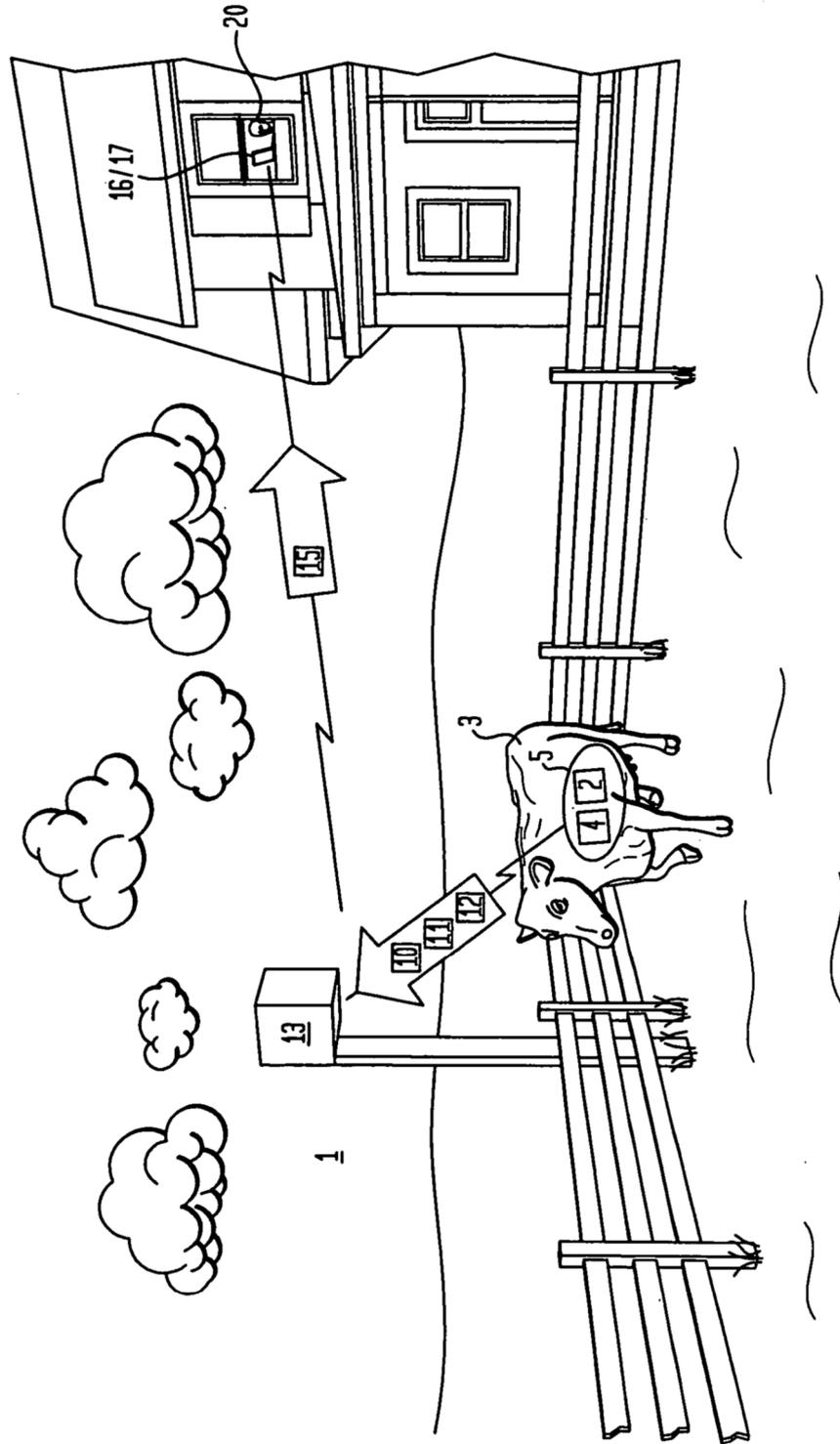
**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (1) de supervisión animal que comprende:
  - a) un cuerpo (86) de bolo inerte adaptado para poder administrarse por vía oral a un animal (3) rumiante;
  - b) un dispositivo (6) de supervisión animal ubicado dentro de dicho cuerpo de bolo inerte, que incluye:
    - 5           i) al menos un sensor (9) que genera una señal que varía en relación al cambio de una característica (2) animal detectada;
    - ii) un sensor codificador (106) de señal que codifica dicha señal generada por al menos un sensor como información codificada de características animales detectadas;
    - 10           iii) un generador (81) de señales de radiofrecuencia que genera una señal de radiofrecuencia capaz de portar dicha información codificada de características animales detectadas;
    - iv) una antena (83) que transmite dicha señal de radiofrecuencia; y
    - v) una fuente (84) de alimentación que suministra electricidad a dicho dispositivo de supervisión animal;
  - y
  - 15           c) un primer imán (85) ubicado dentro de dicho cuerpo de bolo inerte, en donde dicho generador de radiofrecuencia comprende al menos un oscilador (80) que genera dicha señal de radiofrecuencia, el sistema también comprende un estabilizador (82) de radiofrecuencia que funciona para mantener dicha señal de radiofrecuencia dentro de un intervalo de radiofrecuencia, caracterizado por que dicho sistema también comprende un elemento (109) de correspondencia de frecuencia de red que compensa la demodulación de dicha señal de radiofrecuencia al pasar a través de la masa de dicho animal rumiante.
- 20   2. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, en donde dicho primer imán tiene un par de caras opuestas que definen un polo norte y un polo sur, dicho polo sur está dispuesto mirando hacia dentro en relación a dicho dispositivo de supervisión animal, dicho polo norte está dispuesto mirando hacia fuera en relación a dicho dispositivo de supervisión animal.
- 25   3. El dispositivo de supervisión animal de la reivindicación 2, en donde dicho primer imán tiene una forma generalmente rectangular con cuatro lados que definen el área de una primera cara del imán y una segunda cara del imán dispuestas sustancialmente paralelas y opuestas a una cierta distancia, dicha primera cara dispuesta mirando hacia dentro en relación a dicho dispositivo de supervisión animal, y donde dicha primera cara define dicho polo sur.
- 30   4. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, en donde una o más de dichas características animales se selecciona del grupo que consiste en: temperatura, pH, frecuencia cardiaca, presión sanguínea, y presión parcial de gases disueltos.
- 35   5. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 4, en donde uno o más de dichos sensores se selecciona del grupo que consiste en un sensor de inclinación, un sensor de vibración; un sensor de temperatura, un sensor de presión sanguínea, un sensor de gases disueltos, un sensor de pH, y un sensor de frecuencia cardiaca.
- 40   6. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, que también comprende un codificador de información de identificación animal que codifica la información de identificación animal asociada con dicha característica animal detectada como información codificada de identificación animal.
- 45   7. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, en donde un estabilizador de radiofrecuencia mantiene dicha señal de radiofrecuencia en el intervalo de aproximadamente 410MHz y aproximadamente 440MHz.
8. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, que también comprende un microcontrolador que controla uno o más de dicho sensor codificador de señales, dicho codificador de información de identificación animal, dicho generador de señales de radiofrecuencia.
9. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 8, que también comprende una placa de circuito impreso que da soporte y conecta de forma eléctrica a uno o más de dicho microcontrolador, dicho sensor codificador de señales, dicho codificador de información de identificación animal, dicho generador de señales de radiofrecuencia, y dicha antena.
10. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 9, en donde dicha placa de circuito impreso tiene un borde circular y dicha antena comprende un antena impresa con una configuración generalmente circular dispuesta próxima a dicho borde circular de dicha placa de circuito impreso.

11. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 1, que también comprende un segundo imán adaptado para poder administrarse por vía oral a un animal rumiante por separado de dicho cuerpo de bolo inerte que contiene dicho dispositivo de supervisión animal y dicho primer imán.

5 12. El sistema de supervisión animal de la reivindicación 11, en donde dicho segundo imán acoplado por magnetismo a dicho primer imán incrementa la transmisión de dicha señal de radiofrecuencia capaz de portar dicha información codificada de identificación animal y dicha información codificada de características animales detectadas.

FIG. 1



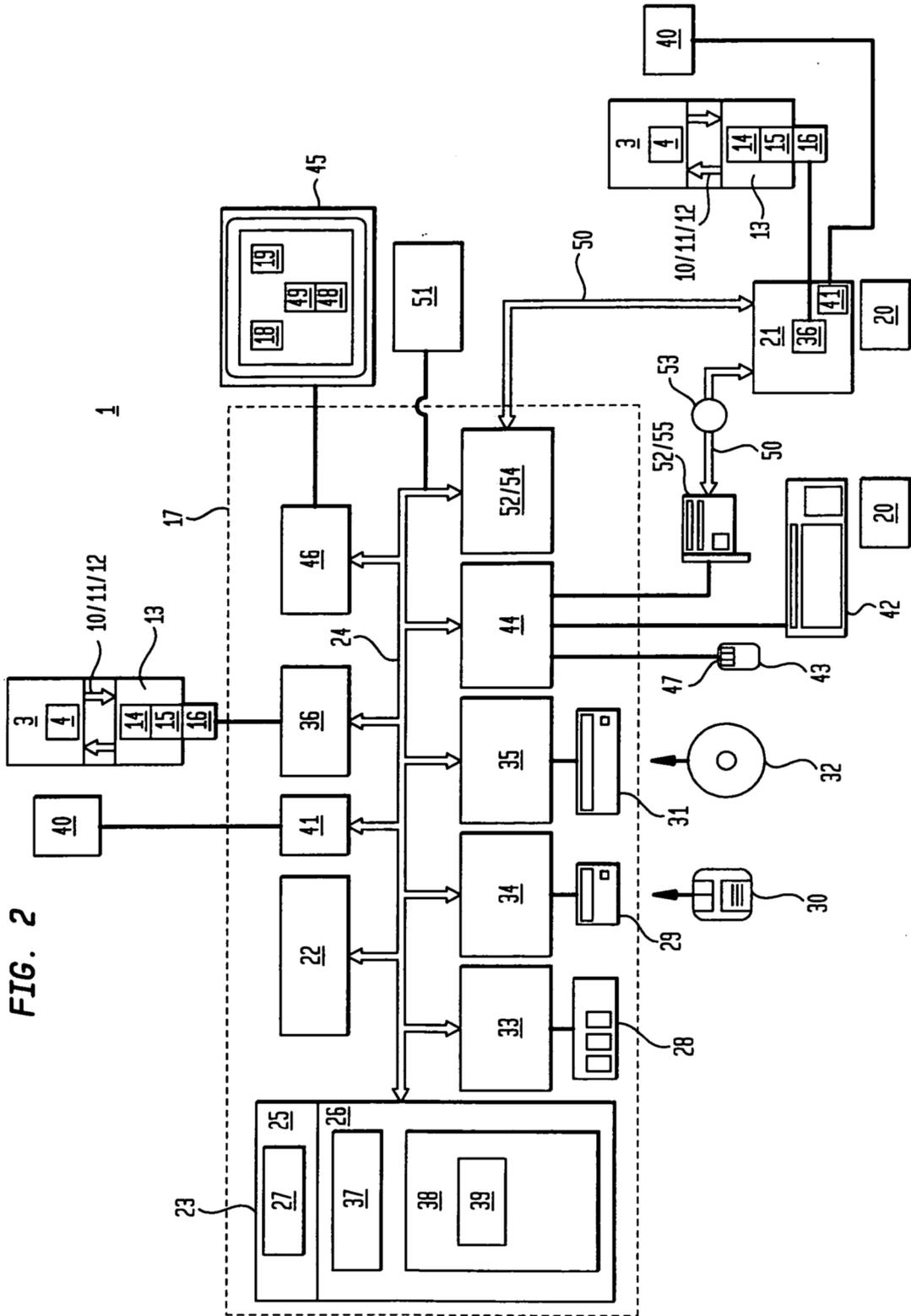
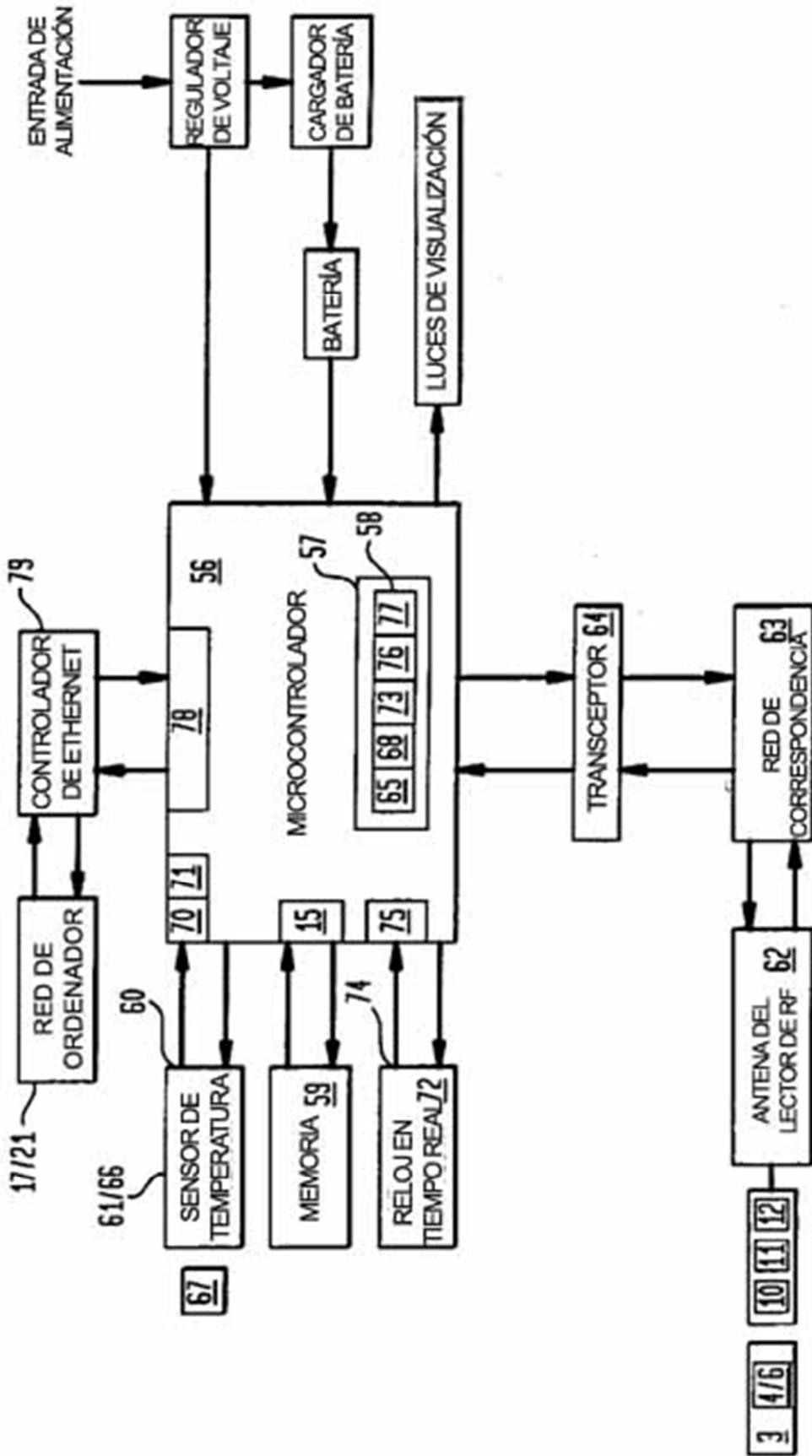


FIG. 2

**FIG. 3**  
DIAGRAMA DE  
BLOQUES DEL LECTOR

13



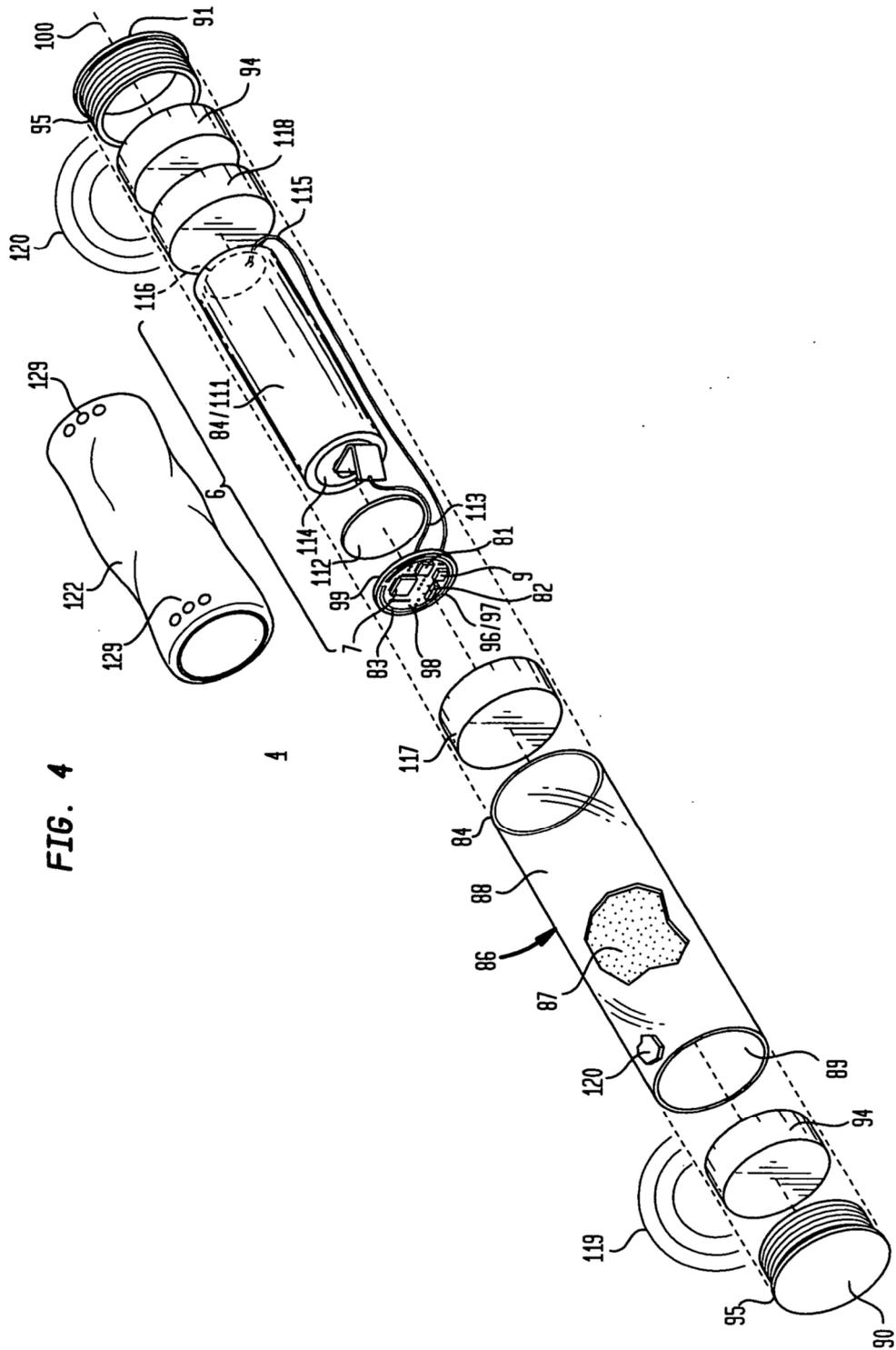
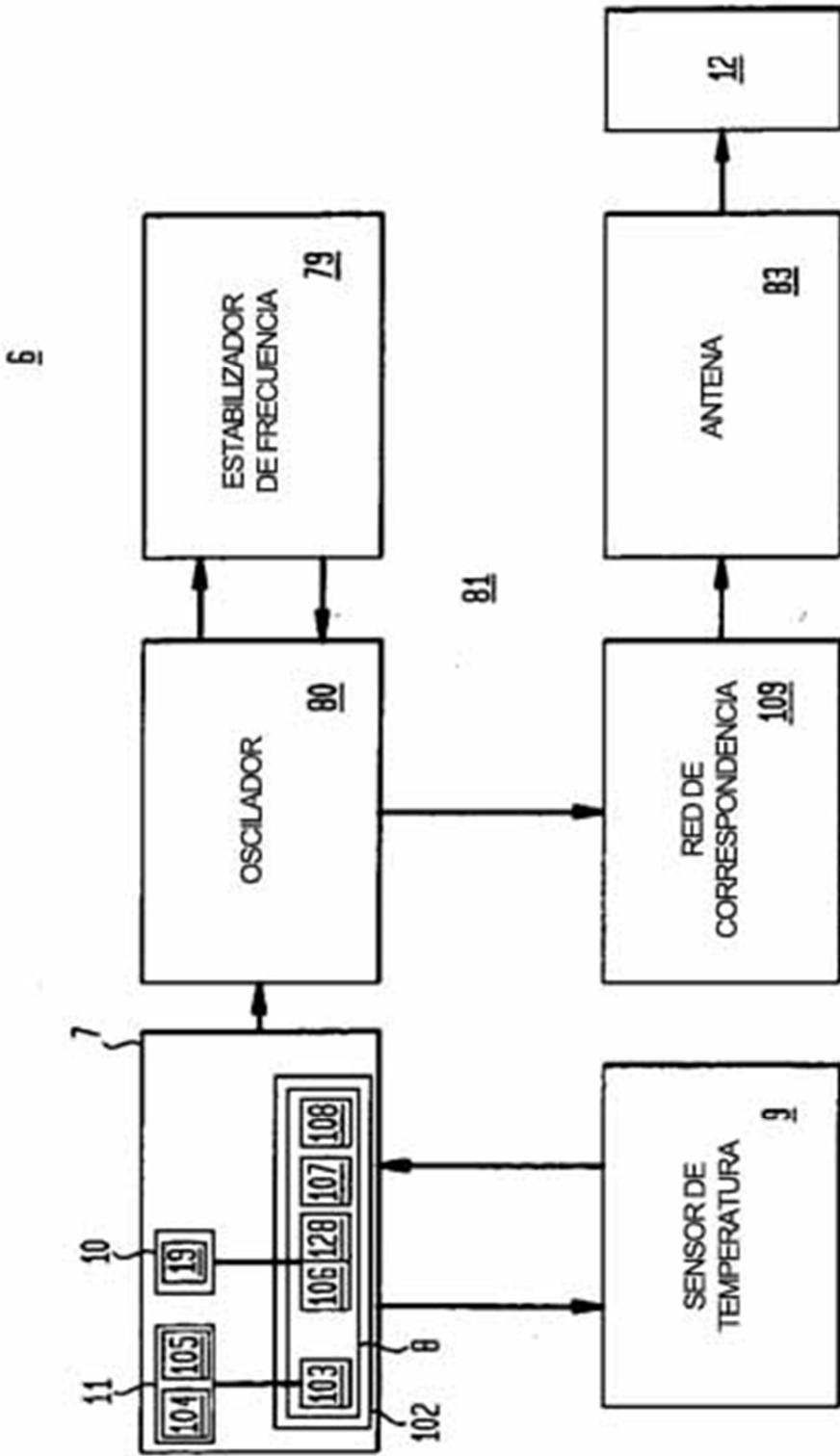


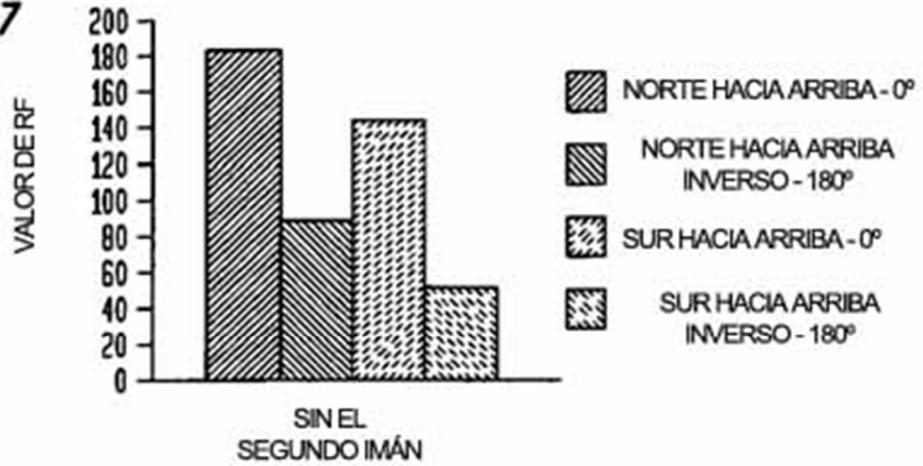
FIG. 4



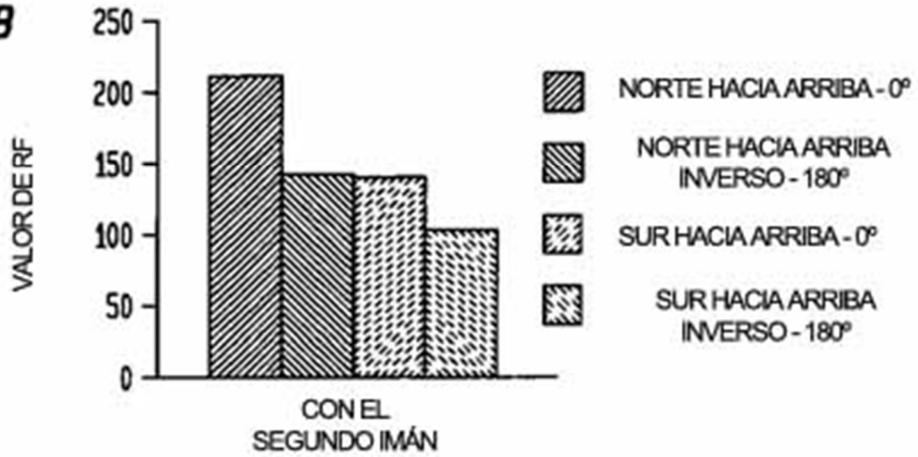
FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

