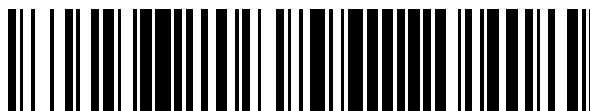


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 847**

51 Int. Cl.:

A01K 11/00 (2006.01)

A01K 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2005 E 05851777 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 1838145**

54 Título: **Sistema de seguimiento de animales por radio frecuencia**

30 Prioridad:

09.08.2005 US 706645 P

30.09.2005 US 722138 P

17.11.2004 US 629013 P

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

10.06.2016

73 Titular/es:

GT ACQUISITION SUB, INC. (100.0%)

490 VILLAUME AVENUE

SOUTH ST. PAUL, MN 55075, US

72 Inventor/es:

GEISLER, RANDOLPH K.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 573 847 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 seguimiento de animales por radio frecuencia

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema de identificación de frecuencia de radio y, más particularmente, a un sistema de identificación de radio frecuencia para el seguimiento de animales.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) son bien conocidos. Los sistemas RFID son o bien sistemas activos en el que el transpondedor incluye su propia fuente de alimentación o sistemas pasivos en los que el transpondedor recibe su energía desde una estación base. Dado que los sistemas RFID pasivos no requieren su propia fuente de energía son generalmente más pequeños, más ligeros, y más baratos de fabricar que los sistemas de RFID activos. En consecuencia, los sistemas pasivos se emplean más comúnmente en los sistemas de RFID con el propósito de seguimiento, en comparación con los sistemas activos.

15 Los sistemas de RFID pasivos son generalmente ya sea sistemas de RFID de acoplamiento inductivo o sistemas de RFID de acoplamiento capacitivo. La presente descripción es aplicable a ambos tipos de sistemas pasivos; sin embargo, la presente descripción se centra en los sistemas de acoplamiento inductivo, ya que son actualmente más comunes debido al hecho de que tienen un mayor alcance efectivo que los sistemas de acoplamiento capacitivo. Los sistemas de RFID de acoplamiento inductivo pasivos incluyen típicamente un transpondedor que tiene un chip de microprocesador rodeado por, y conectados eléctricamente a, una bobina de metal que funciona como una antena, así como un elemento de inductancia. La bobina de metal recibe frecuencias de radio desde una estación base y genera una corriente eléctrica que alimenta el microprocesador, que se programa para recuperar datos almacenados tales como un número de identificación y transmitir los datos a la estación base.

20 Las frecuencias de transmisión estándar se han establecido para las etiquetas de RFID basadas en su ámbito de utilización. Por ejemplo, 13,56 MHz es una frecuencia de radio estándar que se utiliza para el seguimiento de productos manufacturados, mientras que 400 kHz es una frecuencia de radio estándar que se utiliza para el seguimiento de los salmones en su viaje río arriba para desovar. La frecuencia de radio estándar usada para etiquetas de identificación para el ganado y otros animales es actualmente 134,2 kHz. Esta frecuencia de radio relativamente baja es ventajosa porque puede penetrar de manera efectiva objetos que contienen agua tales como los animales. Por otro lado, la frecuencia no tiene una alta tasa de transmisión. Por lo tanto, los sistemas de RFID actuales no funcionan bien cuando se requiere la transmisión rápida de datos, como por ejemplo en ciertas aplicaciones de seguimiento en tiempo real de objetos en movimiento rápido. Más particularmente, debido a la demora de transmisión de señal inherentes asociados con los sistemas de RFID actuales operan a 134,2 kHz, los sistemas actuales no pueden, en determinadas circunstancias consultar y recuperar los números de identificación, también conocidos comúnmente como códigos de identificación, a partir de las etiquetas de identificación ya que los animales se mueven rápidamente pasado efectivamente un punto particular en el espacio, tal como cuando el ganado se mueve a lo largo de una rampa de ganado que se encuentra comúnmente en las subastas o plantas de despiece. En consecuencia, es deseable un sistema RFID mejorado con capacidades de transmisión de datos más rápidas.

35 El documento US 2002/148146 revela una etiqueta de RFID para la identificación de los animales que se puede conectar a los animales, que comprende una antena 100 y un perno 400 acoplado a la antena 100 y con el chip de transmisión de datos 415 que es funcional para almacenar y transmitir un código único. El documento US 2002/148146 también da a conocer que el chip de transmisión de datos 415 puede ser un dispositivo pasivo que recibe energía de una señal transmitida externamente recibida por los polos de la antena dentro de la tarjeta de la antena 100.

45 Desafíos únicos están asociados con el seguimiento del ganado. A la vista de las enfermedades del ganado mortales como la Encefalopatía Espongiforme Bovina más comúnmente conocida como enfermedad de las vacas locas, que han sido conocidas por infectar a los rebaños y los productos cárnicos, hay un fuerte interés público global en el seguimiento del ganado. Como tal, el seguimiento del ganado se está convirtiendo cada vez en más común, así como altamente regulado. Uno de los medios comunes para el seguimiento del ganado requiere a los ganaderos solicitar números de identificación de ganado emitidos por el gobierno, que se remiten a los fabricantes de etiquetas de RFID designadas para ser escritas en las etiquetas de identificación que posteriormente se envasan y venden a los usuarios finales a través de distribuidores autorizados. Este procedimiento complejo de múltiples capas y múltiples etapas de fabricación y distribución es ineficiente y costoso. En consecuencia, es deseable la racionalización del procedimiento proporcionando un procedimiento y un aparato para la fabricación y/o transformación de las etiquetas.

55 Además, las etiquetas de identificación actuales fabricadas de acuerdo con los procedimientos arriba descritos no son típicamente adaptables por los usuarios finales y generalmente incluyen sólo un número de identificación almacenado. Por lo tanto, si el productor desea realizar un seguimiento de otros datos, los datos deben, por ejemplo, ser almacenados en un equipo independiente y asociados electrónicamente con un número de identificación. Esta

limitación puede hacer necesario llevar a un equipo al campo, lo que puede ser inconveniente y poco práctico. Además, una vez que el ganado cambia de manos, el nuevo controlador de ganado no puede tener acceso a los datos que se asocian con el número de identificación porque los datos no se transfieren al nuevo controlador. En lugar de ello, los datos deben ser almacenados en una red o puestos de otra manera deliberada a disposición del nuevo controlador. Además, las etiquetas de identificación actuales no están generalmente adaptadas para ser utilizadas para medir parámetros físicos de los animales tales como la temperatura interna del animal, que puede ser útil en la determinación de si el animal está enfermo. De acuerdo con ello, es deseable desarrollar un sistema RFID en el que el controlador de ganado puede personalizar la etiqueta de identificación; donde los datos, además de un número de identificación pueden ser almacenados en la propia etiqueta; donde el controlador de ganado puede utilizar la etiqueta para realizar un seguimiento de los parámetros físicos del ganado en tiempo real; y/o donde el sistema sigue siendo compatible con las estaciones base actuales.

Sumario de la invención

La invención está dirigida a un sistema de RFID mejorado, procedimientos de utilización del sistema, y procedimientos de fabricación del sistema. En una realización, el sistema incluye un transpondedor que puede comunicarse a través de al menos dos frecuencias diferentes. Tal realización puede proporcionar un mejor rendimiento en tiempo real del transpondedor sin perder la compatibilidad regresiva. En una realización, el sistema incluye un aparato mejorado y un procedimiento que permite al usuario final personalizar y programar etiquetas de identificación. La invención incluye las etiquetas que incluyen datos de usuario proporcionados en forma impresa y/o en formato electrónico. En una realización, el sistema puede proporcionar una etiqueta de oreja para uso en el ganado que exhibe un rendimiento ventajoso en el campo, refugio y/o planta.

De acuerdo con una realización, una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) para la identificación de animales incluye una primera antena y un transpondedor acoplado a la antena. El transpondedor incluye una primera unidad de transmisión, primera memoria y primera circuitería de alimentación. La primera circuitería de alimentación está configurada para recibir una corriente inducida en la primera antena, y para alimentar la primera unidad de transmisión y la primera memoria. La primera unidad de transmisión está configurada para recuperar datos almacenados en la primera memoria y para transmitir al menos una parte de los datos a través de la primera antena en una primera frecuencia portadora y en una segunda frecuencia portadora.

De acuerdo con otra realización, un procedimiento de fabricación de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), para la identificación de animales incluye proporcionar un sustrato, y la disposición de una primera bobina sobre el sustrato. Un primer circuito integrado está acoplado a la primera bobina. Un primer material se forma encima de la primera bobina y el primer circuito integrado. Un segundo material está formado sobre el primer material.

De acuerdo con todavía otra realización, un procedimiento de prevención de colisión para identificación por radiofrecuencia (RFID) para la identificación de animales incluye la asignación a cada una de una pluralidad de etiquetas de RFID un valor de retardo. Cada etiqueta de RFID está configurada para recibir una consulta desde una estación base, y para responder a la misma por la espera de una duración de tiempo correspondiente al valor de retardo. A continuación, se proporciona una transmisión de respuesta. La transmisión de respuesta incluye un número de identificación único que identifica a un animal asociado con la etiqueta.

De acuerdo con todavía otra realización, un procedimiento para proporcionar la identificación de un animal incluye la recepción de una consulta de una estación base con una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) en un animal. La consulta se responde con una primera transmisión en una primera frecuencia portadora y una segunda transmisión en una segunda frecuencia portadora.

De acuerdo con todavía otra realización, un procedimiento de identificación de un animal a una estación base con una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) incluye proporcionar a la estación base con un número de identificación más pequeño asignado a cualquiera de una pluralidad de etiquetas de RFID asociadas con una pluralidad de animales. Una consulta de la estación base es recibida con una etiqueta de RFID en el animal. La etiqueta de RFID es un número de identificación único. La consulta recibida se responde con una transmisión de respuesta que incluye un número de identificación abreviado, que es la diferencia entre el número de identificación único y el número de identificación más pequeño.

De acuerdo con todavía otra realización, un sistema de identificación de animales con identificación por radiofrecuencia (RFID) incluye una primera estación base configurada para funcionar a una primera frecuencia portadora. El sistema también incluye una segunda estación base configurada para funcionar a una segunda frecuencia portadora. El sistema incluye además una pluralidad de etiquetas de RFID cada una asociada con uno de una pluralidad de animales. Cada etiqueta de RFID está configurada para responder a una transmisión en una primera frecuencia portadora con una transmisión de respuesta en la primera frecuencia portadora y una transmisión de respuesta en una segunda frecuencia portadora. Al menos una de las transmisiones de respuesta incluye un número de identificación único.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de la descripción, ilustran varios aspectos de la invención y junto con la descripción detallada, sirven para explicar los principios de la invención. Una breve descripción de los dibujos es como sigue:

- 5 La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de RFID conocido comúnmente utilizado para realizar un seguimiento del ganado.
 La figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema RFID de acuerdo con los principios de la presente invención.
 La figura 3 es una ilustración esquemática de una parte de la fabricación de la etiqueta de identificación del sistema de RFID de la figura 2.
 10 La figura 4 es una ilustración esquemática de una vista superior de una tira de etiquetas de identificación de la figura 3.
 La figura 5 es una ilustración esquemática del procedimiento de acabado de la etiqueta de identificación del sistema de RFID de la figura 2.
 La figura 6 es una vista en alzado frontal de una etiqueta de identificación de acuerdo con los principios de la presente invención.
 15 La figura 7 es un diagrama esquemático de una realización alternativa de un sustrato sobre el que se pueden formar etiquetas de identificación según la presente invención.
 La figura 8 es un diagrama esquemático de un dispositivo de codificación para su uso con las etiquetas de identificación de la figura 7.
 20 La figura 9 es un diagrama esquemático de un dispositivo de formación para formar etiquetas de identificación sobre el sustrato de la figura 7.
 La figura 10 es una vista en perspectiva de un dispositivo de impresión para imprimir sobre las etiquetas de identificación de la figura 7.
 25 La figura 11 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un dispositivo de impresión para imprimir sobre las etiquetas de identificación de la figura 7.
 La figura 12 es una representación de la comunicación entre el dispositivo de impresión de la figura 11 y una base de datos remota.
 La figura 13 es un diagrama esquemático de los animales etiquetados con una etiqueta de identificación en movimiento a través de una rampa adyacente a un transceptor.
 30 La figura 14 es una representación de un vehículo de transporte de descarga de los animales para la entrada en una instalación.
 La figura 15 es una representación de un ejemplo de procedimiento de reducir la interferencia entre las etiquetas de RFID.
 35 La figura 16A representa una realización ejemplar de una trama de datos transmitida desde una etiqueta de RFID a una estación base.
 La figura 16B representa una realización ejemplar de una trama de datos transmitida desde una etiqueta de RFID a una estación base.
 La figura 17A es una representación del perfil de un ejemplo de realización de una etiqueta de RFID de estilo botón.
 40 La figura 17B es una vista desde abajo de la etiqueta de RFID de estilo botón representada en la figura 17A.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

- 45 Tal como se utiliza aquí, el término "animal" se refiere a animales macroscópicos incluyendo vertebrados. Los animales incluyen animales domésticos, tales como ganado y animales de compañía, y los animales salvajes, como animales de caza o pescados. La ganadería incluye animales tales como cerdos (porcino), cochinitos, ovejas, corderos, cabras, bovinos (por ejemplo, vacas), pescados (por ejemplo, salmón), y aves (por ejemplo, pollos, patos y gansos). Esta lista de los animales está destinada a ser ilustrativos, y no debe limitar el alcance de cualquiera de la siguiente descripción en relación con la presente invención. Tal como se utiliza aquí, el término "seguimiento" se refiere a la identificación, localización, registro y monitorización de los animales u otros objetos de interés, para cualquier propósito o razón. Esta definición es ilustrativa de usos de la presente invención y no se pretende limitar el alcance de cualquiera de la siguiente descripción en relación con la presente invención.

La etiqueta, procedimiento y sistema presentes

- 55 Una etiqueta de identificación para un animal, la etiqueta incluye un primer circuito que incluye una subunidad de memoria, una subunidad de energía, y una primera subunidad de transmisión, las subunidades conectadas eléctricamente entre sí. La etiqueta incluye también un segundo circuito que incluye una segunda subunidad de transmisión, el segundo circuito conectado eléctricamente al primer circuito, y una antena conectada al primer circuito. La subunidad de alimentación del primer circuito está configurada para generar una corriente eléctrica cuando una señal de radio es recibida por la antena, y suministra esta corriente a la primera subunidad de
 60 transmisión. La primera subunidad de transmisión está configurada para transmitir una primera señal a una primera frecuencia cuando recibe corriente eléctrica desde la subunidad de alimentación, la primera señal codificando al menos una primera porción de los datos dentro de la subunidad de memoria. El segundo circuito está configurado

para transmitir una segunda señal a una segunda frecuencia cuando recibe corriente eléctrica desde la subunidad de energía, la segunda señal codificando al menos una segunda porción de los datos dentro de la subunidad de memoria.

5 Un procedimiento de fabricación de una etiqueta de identificación para un animal incluye proporcionar a un productor de los animales, de al menos un animal, una etiqueta de identificación de animales con un transpondedor de datos y una memoria de almacenamiento, y una impresora de etiquetas situada en un espacio adyacente para confinar el al menos un animal. Al menos se adquiere un código de registro a ser asignado al al menos un animal. El al menos un código de registro se introduce en la impresora de etiquetas. El animal se coloca en el espacio cerrado adyacente a la impresora de etiquetas. La etiqueta de identificación de animales se coloca dentro de la impresora de etiquetas. El código de registro se imprime en un exterior de la etiqueta de identificación del animal. El código de registro se escribe en el almacenamiento de memoria de la etiqueta de identificación de animales. La etiqueta de identificación de animal se retira de la máquina y se une al animal.

15 Una etiqueta de identificación de animales incluye un sustrato flexible que incluye porciones superior e inferior. Un soporte de transpondedor sustancialmente rígida está colocado entre las porciones superior e inferior. Un transpondedor está montado en el soporte de transpondedor. El transpondedor incluye una memoria de almacenamiento de datos, una antena, circuitos de potencia y circuitos de transmisión. El circuito de alimentación está configurado para generar corriente eléctrica cuando una primera señal de radio a una primera frecuencia es recibida por la antena. El circuito de transmisión está configurado para transmitir al menos una parte de los datos dentro de la memoria de almacenamiento de datos a una segunda frecuencia, y para transmitir al menos una parte de los datos dentro de la memoria de almacenamiento de datos a una segunda frecuencia cuando se recibe corriente eléctrica desde el circuitos de alimentación. Una abertura de montaje se extiende a través de las porciones superior e inferior y un refuerzo de abertura de montaje montada entre los cuerpos superior e inferior adyacente a la abertura de montaje.

25 Un dispositivo para la fabricación de etiquetas de identificación de los animales incluye una carcasa con un pasaje a lo largo del cual puede ser posicionada una etiqueta de identificación de los animales. Un aparato de escritura de datos se encuentra dentro de la carcasa adyacente al pasaje y posicionado para escribir información digital a un almacenamiento de datos de la etiqueta de identificación de animales. Un dispositivo de impresión se encuentra dentro de la carcasa adyacente al pasaje y posicionado para imprimir información sobre un exterior de la etiqueta de identificación animal. Un escáner óptico está situado dentro del carcasa y posicionado adyacente al pasaje para escanear ópticamente la información impresa en el exterior de la etiqueta de identificación animal. Un generador de frecuencia de radio y el receptor están situados dentro del carcasa y posicionados adyacente al pasaje para consultar la información digital escrita en el almacenamiento de datos de la etiqueta de identificación de animales.

35 Un procedimiento de seguimiento del ganado incluye el registro de un código de identificación con una base de datos central, en el que registro incluye asociar el código de identificación con un nombre de usuario. Se proporciona una etiqueta de identificación por radiofrecuencia pasiva. El código de identificación se escribe en la etiqueta de identificación de radiofrecuencia pasiva. Posteriormente los datos adicionales se escriben en la etiqueta de identificación por radiofrecuencia pasiva.

40 Un procedimiento de seguimiento de ganado que incluye registrar un código de identificación con una base de datos central, en el que el registro incluye asociar el código de identificación con un nombre de usuario. Se proporciona una etiqueta de identificación por radiofrecuencia pasiva. El código de identificación se escribe en la etiqueta de identificación de radiofrecuencia pasiva en una ubicación física donde se encuentra un animal a ser rastreado.

45 Un procedimiento de seguimiento de ganado que incluye registrar un código de identificación con una base de datos central, en el que el registro incluye asociar el código de identificación con un nombre de usuario. Se proporciona una etiqueta de identificación por radiofrecuencia pasiva. El código de identificación se escribe en la etiqueta de identificación de radiofrecuencia pasiva. La etiqueta de identificación de radiofrecuencia pasiva se consulta usando una primera frecuencia y transmite una respuesta a una segunda frecuencia.

Una etiqueta de identificación de radio frecuencia incluye un sustrato flexible y una posición de transpondedor en el sustrato flexible. El transpondedor incluye un dispositivo de radiofrecuencia de inductancia pasiva posicionado dentro de una carcasa sustancialmente rígida.

50 La presente invención está relacionada con un animal, el animal, incluyendo acoplados a un apéndice (por ejemplo, una oreja) una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

Realizaciones ilustradas

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un sistema 10 RFID convencional. El sistema 10 RFID convencional incluye una estación base 12, que también se conoce comúnmente como un lector, y un transpondedor 14, que también se conoce comúnmente como una etiqueta de identificación. En el sistema 10 RFID representado, la estación 12 del transpondedor 14 y la base están configurados para ser utilizados para realizar el seguimiento del ganado. En particular, la estación base 12 y el transpondedor 14 están configurados para transmitir y recibir ondas de radio en el estándar actual de la industria para el seguimiento de ganado por RFID, que es 134,2 kHz. La

estación base incluye un transceptor 16 que emite una señal de radio 18, que puede ser recibida por el transpondedor 14. El transpondedor 14 incluye una antena de bucle 20 de alambre construida de metal. La antena de bucle 20 de alambre recibe la señal 18 y funciona como un inductor para generar una corriente eléctrica a partir de la señal 18. La corriente eléctrica generada alimenta el chip semiconductor 22, que está programado para recuperar un número/código de identificación almacenado y convertir el número en una señal 24 que se transmite de vuelta al transceptor 16 en la estación base 12. En la realización mostrada, el transceptor incluye una carcasa sustancialmente rígida 26 que protege la antena de bucle 20 de alambre de flexionarse lo que probablemente de otro modo impediría o destruiría la capacidad de la antena de bucle 20 de alambre para funcionar. En algunas realizaciones, la carcasa puede ser hecha en la forma de un disco de plástico e incluye un orificio que está dimensionado para recibir un elemento de fijación para la fijación de la carcasa 54 directamente a la oreja de un animal.

Un sistema 10 RFID convencional como el descrito anteriormente puede funcionar mal en la identificación de los animales si se mueven rápidamente más allá de un punto en el espacio, tal como una puerta en un rancho de ganado. El sistema 10 RFID convencional puede funcionar mal debido a la longitud de tiempo entre el envío de la señal 18 de la estación base 12 y la recepción de la señal de retorno 24 en la estación base 12. Durante este tiempo el animal se puede mover, lo que hace difícil asociar el número recibido con el animal correcto. Durante este tiempo el animal puede incluso moverse fuera del alcance de comunicación de la estación base 12. Esta tarea de identificación de los animales en un entorno dinámico es especialmente difícil cuando hay otros animales de apariencia similar cerca. El aumento de la frecuencia global de transmisión, lo que puede aumentar las tasas de transmisión de datos, presenta una manera de disminuir el período de tiempo y mejorar los sistemas. Sin embargo, un cambio de este tipo requeriría el establecimiento de un nuevo estándar de la industria y también puede volver inútiles todos los sistemas existentes y componentes del mismo.

Haciendo referencia a la figura 2, se muestra una primera forma de realización de un sistema de RFID 30 de acuerdo con la presente invención. En la realización representada el sistema de RFID 30 incluye una estación base 32 y un transpondedor 34. La estación base 32 incluye un primer dispositivo 36 para transmitir y recibir señales a una primera frecuencia 38 y un segundo dispositivo 40 para transmitir y recibir señales a una segunda frecuencia 42. En una realización, la primera frecuencia 38 puede ser la frecuencia estándar de 134,2 kHz y la segunda frecuencia 42 puede ser una frecuencia más alta que la primera frecuencia 38. El transpondedor 34 incluye una antena, por ejemplo, una antena 44 de bucle de alambre, que está configurada para recibir y transmitir en la primera frecuencia 38. La antena 44 de bucle de alambre representada está hecha de metal y también funciona como un inductor para generar una corriente eléctrica para la alimentación de un primer chip semiconductor 46. El primer chip semiconductor 46 se puede programar para recuperar un número de identificación almacenado y transmitir que el número de identificación de vuelta al primer dispositivo 36 de la estación base 32 sobre la primera frecuencia 38. Además, el primer dispositivo semiconductor 46 se puede programar para transmitir el número de identificación de vuelta al segundo dispositivo 40 de la estación base 32 sobre la segunda frecuencia 42 a través de una segunda antena 48. Este mecanismo alternativo para la transmisión de vuelta a la estación base puede disminuir el tiempo de respuesta del sistema de RFID 30. Al mismo tiempo, el sistema de RFID 30 puede ser configurado para ser compatible con los sistemas existentes que funcionan a frecuencias más bajas.

En la realización representada, el transpondedor 34 incluye, además, un segundo chip semiconductor 50 que está conectado eléctricamente al primer chip semiconductor 46. El segundo chip semiconductor 50 se muestra accionado por la corriente generada por la antena de bucle de alambre de metal 44. El segundo chip semiconductor 50 puede estar configurado para transmitir una señal en la segunda frecuencia 42. En algunas formas de realización, el segundo chip semiconductor 50 está configurado de modo que el primer chip semiconductor 46 del sistema RFID 30 es muy similar o incluso idéntico al chip semiconductor 22 del sistema RFID 10 conocido.

Todavía con referencia a la figura 2, en la realización representada el segundo chip 50 puede incluir un dispositivo de memoria grabable para almacenar datos programables personalizables. El segundo chip semiconductor 50 puede almacenar cualquiera de una variedad de datos sobre un animal. Por ejemplo, el historial de salud, características genéticas, la fecha y el lugar de venta, así como otros datos pueden ser almacenados en el segundo chip semiconductor 50. Alternativamente, estos datos se pueden escribir en una ubicación de almacenamiento de datos del primer chip semiconductor 46. Estos datos del primer chip semiconductor 46 se podrían transmitir a la estación base 32 a la segunda frecuencia más alta a través del segundo chip semiconductor 50. Alternativamente, los datos programables personalizables pueden ser transmitidos a la estación base 32 a la primera frecuencia a través del primer chip semiconductor 46. La segunda frecuencia 42 puede ser beneficiosa cuando el medio de transferencia es aire, lo que permite tasas de frecuencia más altas y, en consecuencia, tasas más rápidas de transferencia que otros materiales tales como el agua o cemento.

En las diversas realizaciones aquí, el enlace(s) de comunicación (por ejemplo, enlaces de comunicación 38 y 42) pueden llevarse a cabo en cualquier semidúplex o dúplex completo. Por lo tanto, en el contexto de una forma de realización semidúplex, una estación base, tal como la estación base 32 representada en la figura 2, puede transmitir una portadora de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 134,2 kHz) al transpondedor 34, transfiriendo de este modo energía a su circuitería interior. El transpondedor 34 está configurado para recibir energía durante este período, pero para retrasar su transmisión(es) de retorno hasta la estación base 32 cesa su transmisión. Después de tener energía transferida a la estación base 32, la estación base 32 cesa su transmisión, y entra en un período en el

que sus dispositivos transeptores 36 y 40 intentan solamente la recepción de datos. Durante este período, el transpondedor 34 puede responder con una o más transmisiones de retorno. Por ejemplo, el transpondedor 34 puede devolver simultáneamente la transmisión en ambos portadores de alta y baja frecuencia 38 y 42. Alternativamente, el transpondedor 34 puede dividir este período en dos marcos de tiempo - un primer marco de tiempo, durante el cual se lleva a cabo la transmisión en el portador de baja frecuencia 38, y un segundo marco de tiempo, durante el cual se realiza la transmisión en el portador de la alta frecuencia 42. Como consecuencia de haber recibido una transmisión de retorno, la estación base 32 puede volver a entrar en su fase de transferencia de energía, comenzando así un nuevo ciclo. Por el contrario, en el contexto de una forma de realización de dúplex completo, las transmisiones hacia y desde una estación base, como la estación base 32, y un transpondedor, como transpondedor 34, ocurren simultáneamente.

Los esquemas de dúplex completos exhiben la calidad de permitir que una mayor cantidad de datos se comuniquen en un intervalo de tiempo dado. Por esta razón, en ciertas circunstancias, las realizaciones de dúplex completo pueden ser deseables. Por otro lado, los sistemas semidúplex pueden permitir una comunicación de retorno más fiable a partir de un transpondedor. En ciertos entornos, la señal que emana de la estación base puede reflejarse de una o más superficies, y volver a la estación base. En tal circunstancia, si la comunicación se realizó en dúplex completo, la estación base también recibiría una transmisión de retorno desde el transpondedor, lo que significa que la señal reflejada y la transmisión de retorno interferirían entre sí. Un sistema semidúplex reduce dicha interferencia retrasando las transmisiones de retorno hasta que la estación base ya no está transmitiendo (cuando la estación base cesa la transmisión, deja de emitir señales que se pueden reflejar de nuevo a sí misma, causando la interferencia no deseada). Los sistemas semidúplex poseen otras ventajas en términos de simplicidad y rentabilidad, también.

En realizaciones alternativas, el segundo chip semiconductor 50 se puede configurar para comunicarse con un biosensor implantado, que puede detectar una característica física, incluyendo, por ejemplo, la temperatura del animal y/o las características de la sangre. Un sensor de este tipo puede estar integrado con transpondedor 34 o se puede implantar por separado en el interior del animal. En realizaciones en las que el transpondedor 34 está separado de los sensores, los sensores pueden comunicarse con el transpondedor 34, que a su vez se comunica con la estación base 32. En tales realizaciones, los datos pueden ser enviados de regreso a la estación base 32 para el análisis a través de la primera frecuencia 38 de la antena de bucle 44 de alambre o la segunda frecuencia 42 de la segunda antena 48. Dependiendo de las condiciones que rodean la primera o segunda frecuencia puede ser preferida. Por ejemplo, si sólo el aire separa el transpondedor 34 y la estación base 32, la frecuencia más rápida, más alta puede ser preferible a causa de la velocidad de la transmisión rápida, mientras que si hay paredes de cemento u otros objetos sólidos o que contienen agua entre la estación base 32 y el transpondedor 34 la frecuencia más baja puede ser preferida debido a su capacidad de penetrar los objetos. Alternativamente, se debe apreciar que los biosensores también podrían comunicarse directamente con la estación base 32.

La capacidad del transpondedor 34 para almacenar más datos que un número de identificación puede ser beneficiosa, ya que, por ejemplo, un animal etiquetado a menudo manejado o procesado por un número de individuos diferentes. Asegurarse de que cada individuo tiene acceso a los datos asociados con el animal cuando los datos se almacenan de forma remota desde el animal puede ser difícil y costoso. Sin embargo, cuando los datos en el sistema de RFID 30 se almacenan en el chip semiconductor 50 que se adjunta a la animal, el controlador del animal puede tener acceso a la información relevante sobre el animal.

Todavía con referencia a la figura 2, el transpondedor 34 se muestra como una realización de una etiqueta 52 de identificación configurada para adjuntarse a un animal. La etiqueta se puede configurar para insertarse en cualquiera de una variedad de partes de un animal, como en un ala, pata, oreja, aleta, cola, o cualquier otro apéndice o porción adecuados del cuerpo del animal o un objeto a ser rastreado. En una realización, la etiqueta 52 de identificación está configurada para adjuntarse a la oreja de un animal, por ejemplo, una oreja de una vaca. La etiqueta 52 de identificación se muestra incluyendo una carcasa 54 de protección opcional y la arandela 56 opcional que están contenidas y/o se sellan dentro de una cubierta 59 exterior flexible. En una realización, la carcasa 54 de protección aloja la antena 44 de bucle de alambre. La carcasa de protección 54 en la realización representada aloja la antena 44 de bucle de alambre, la segunda antena 48, y el primer y segundo chips de semiconductor 46 y 50, respectivamente. En esta realización, la carcasa de protección 84 está diseñada para proteger los componentes electrónicos del transpondedor 34 de los daños como resultado de trauma físico, tales como flexión o aplastamiento. La carcasa 54 de protección es, por lo tanto, generalmente al menos semirrígida. En algunas realizaciones, la carcasa puede ser hecha en forma de un disco de plástico e incluye un orificio que está dimensionado para recibir un elemento de fijación para la fijación de la carcasa 54 directamente a la oreja de un animal.

En la realización representada, la etiqueta 52 de identificación está construida para ser conectada a la oreja del animal con un sujetador. La arandela 56 impide que el área de la etiqueta 52 de identificación que se acopla con el elemento de sujeción se rasgue o desgarré debido a las tensiones físicas concentradas en el punto de acoplamiento. La arandela 56 se muestra como una pestaña de material reforzado. La arandela 56 puede construirse de muchos tipos diferentes de materiales incluyendo, por ejemplo, metal, plástico o nylon. La cubierta 59 exterior flexible de la etiqueta 52 de identificación encierra la carcasa 54 y puede sellar la carcasa 54 de protección y el material reforzado de la arandela 56 del ambiente exterior. La inclusión de la cubierta exterior flexible 59 hace más probable que toda la etiqueta 52 de identificación ceda cuando impacta objetos extraños tales como postes de cercas y similares. Por

consiguiente, la disposición que incluye la cubierta 59 exterior flexible disminuye la posibilidad de que la etiqueta 52 de identificación hiera a un animal.

Haciendo referencia a las figuras 3-5, se muestra un procedimiento para fabricar la etiqueta 52 de identificación. El procedimiento puede incluir la etapa de encerrar o encapsular las carcasas 54 dentro o como parte de una cubierta 59 exterior flexible. Como un ejemplo, laminación por rodillo 60 o cubierta exterior flexible laminada 59 alrededor de las carcasas 54, incluyendo los componentes electrónicos en las mismas se pueden usar para formar una tira 62 de etiquetas 52 de identificación conectadas. Se prevé que otros procedimientos o mecanismos pueden ser utilizados para encapsular o encerrar carcasas 54 para formar la tira 62 y las etiquetas 52 dentro del alcance de la presente descripción y los ejemplos proporcionados anteriormente son meramente ilustrativos. La realización representada reforzada con material también se lamina en la cubierta exterior. El procedimiento representado incluye además la etapa perforar las etiquetas 52 de identificación para que puedan ser separadas unas de otras por rasgado de la tira 62. El procedimiento puede incluir además la etapa de perforación de un orificio 58 en la etiqueta 52 de identificación que está dimensionado para recibir un elemento de fijación para la fijación de la etiqueta 52 de identificación a la oreja de un animal. Se debe entender que el procedimiento podría incluir adicionales o menos etapas. Por ejemplo, en una realización, el orificio 58 se perfora en la etiqueta 52 de identificación mediante la herramienta que se utiliza para fijar la etiqueta 52 de identificación a la oreja del animal. En otras realizaciones, las etiquetas de identificación 52 no están perforadas, sino que se cortan con un par de tijeras antes de su uso. Además, en la realización mostrada, la tira 62 está plegada sobre sí misma para el almacenamiento. Sin embargo, se debe apreciar que la tira 62 también podría ser enrollada sobre sí misma para su almacenamiento.

Haciendo referencia a la figura 5, se ilustra un aparato y un procedimiento para personalizar y acabar la tira 62 de etiquetas 52 de identificación. En la realización representada se muestra un procesador de etiqueta de identificación 70 incluyendo un escritor de etiquetas 72 de identificación, una impresora 74, un lector 76 óptico, un lector de radiofrecuencia 78, y una unidad central de procedimiento 80 referido de otro modo como un controlador. Los dispositivos identificados anteriormente del procesador de terminal 70 se muestran cableados entre sí mediante cables 82. Sin embargo, se debe apreciar que los dispositivos pueden ser conectados sin hilos, tales como a través de la señalización de infrarrojos. Además, se debe entender que el procesador de etiquetas de identificación 70 puede incluir dispositivos adicionales o menos que los que se muestran en la figura 5. Por ejemplo, en algunas formas de realización se omite el lector 76 óptico y la verificación se realiza manualmente. En otras realizaciones, el procesador de la etiqueta 70 de identificación incluye dispositivos adicionales, tales como una interfaz de usuario del panel táctil. Las funciones de los dispositivos individuales identificados anteriormente se tratan en más detalle a continuación.

El procedimiento representado de personalización y acabado de la tira 62 de la etiqueta 52 incluye cargar la tira 62 en el procesador de etiquetas 70 de identificación. El procedimiento puede incluir escribir 86 como con el escritor de etiquetas 72 el número de identificación y otros datos definidos por el usuario final en la memoria de la etiqueta 52 de identificación. El procedimiento puede incluir la impresión o marcar de otro modo la superficie exterior de las etiquetas 52 de identificación con el texto, códigos de barras, etc., que se definen por el usuario final, como con la impresora 74. Las etiquetas 52 de identificación pueden incluir cualquier número de diferentes tipos de marcas, que pueden determinarse en el lugar de la impresión por el operador del sistema. Por ejemplo, en la forma de realización de la etiqueta 52 de identificación que se muestra en la figura 6, la etiqueta 52 de identificación está marcada con un número de identificación, el tipo de animal en particular, un código de barras, y el peso del animal en una fecha particular. Los otros datos o marcaciones pueden incluir, por ejemplo, la fecha y hora en que la etiqueta se imprime o que el animal llegó a o se apartó de la instalación.

Una vez que la superficie exterior de la etiqueta 52 de identificación está impresa o marcada de otro modo, la marca exterior puede ser verificada por un dispositivo tal como el lector 76 óptico que lee las marcas y compara las marcas con las marcas de lectura pretendidas. Tales dispositivos pueden emplear, por ejemplo, la tecnología bien conocida de reconocimiento óptico de caracteres. Del mismo modo, una vez que el número de identificación o código se escribe en los componentes electrónicos internos de la etiqueta 52 de identificación, la redacción del número de identificación puede ser verificada por un dispositivo como un lector 78 de radiofrecuencia que lee el número de identificación y compara el número de lectura con el número que estaba destinado a ser escrito. De acuerdo con el procedimiento anterior, las etiquetas se procesan y se comprueba la exactitud del procesamiento. Se debe entender que, aunque el tratamiento se puede realizar en un solo lugar físico, como se muestra en la figura 5, en formas de realización alternativas, el procesamiento se produce en diferentes ubicaciones físicas y en un orden diferente. Por otra parte, en algunas realizaciones el procedimiento de laminación opcional que se muestra en la figura 3 está integrado con los procedimientos de acabado mostrados en la figura 5 de manera que la etiqueta de identificación se puede generar por completo en el sitio.

Se prevé que el escritor de etiquetas 72 puede estar configurado de manera que un productor u otro usuario pueden ser requeridos para introducir cada número de identificación a su vez para permitir la escritura de ese número en la memoria y la impresión de las etiquetas. Como alternativa, el escritor de etiquetas 72, o un dispositivo asociado conectado a través de una red o cualquier conexión por cable o inalámbrica, pueden ser cargados o autorizados previamente para dispensar un cierto conjunto de números de identificación. En una operación análoga a un medidor de franqueo rellenable, un productor puede solicitar que se asigne un conjunto de números de identificación a las instalaciones particulares en previsión de una necesidad de etiquetar e identificar los animales. En tal disposición, el

escritor de etiquetas 72 a continuación, podría dispensar las etiquetas impresas y codificadas con esos números cargados previamente, mejorando la eficiencia de las operaciones de etiquetado que pueden llevarse a cabo al lado de la rampa en las instalaciones del productor. Los errores de entrada de datos se pueden reducir también, mejorando así la precisión de seguimiento de los animales marcados. Cuando el productor haya agotado el conjunto de números que han sido asignados al escritor de etiquetas 72, el productor puede solicitar que un nuevo conjunto de números sea aprobado por lo que el escritor de etiquetas 72 puede ser "rellenado".

En una forma de realización del sistema actual el dispositivo de memoria en el transpondedor 14 puede escribir solamente una vez. En ciertas situaciones se prefiere este tipo de sistema, ya que garantiza que los números de identificación no son manipulados intencionadamente o cambiados por error una vez que se crea la tarjeta. Por otro lado, puede ser deseable que algunos datos almacenados en la etiqueta de identificación se puedan borrar y volver a escribir. En tales realizaciones, al menos una porción de la posición de memoria en las etiquetas de identificación podría ser regrabable y las etiquetas podrían ser procesadas de nuevo después a través de un dispositivo similar para la actualización de la información guardada. En estas realizaciones, la memoria puede estar configurada con una porción como el espacio de una sola escritura para el almacenamiento del número de identificación y una parte como reescribible para el almacenamiento de otra información.

Las figuras 1 y 2 describen esquemáticamente realizaciones adicionales de la etiqueta, el sistema y procedimientos de la presente invención.

Una realización adicional de una etiqueta de identificación de acuerdo con la presente invención puede incluir un procedimiento de conformación o moldeo que implica un sustrato de tira sobre el cual se colocan varios componentes de la etiqueta. Tal sustrato de tira 100 se muestra en la figura 7. El sustrato 100 incluye una pluralidad de ubicaciones de montaje 102 sobre las cuales se colocan los componentes de una etiqueta en un orden deseado (que se describirá más adelante). Para comenzar a formar una etiqueta, el sustrato 100 se extiende en un dispositivo de producción de etiquetas 104, que puede ser una sola máquina cerrada o que puede estar compuesto de una pluralidad de máquinas individuales que realizan uno o más, pero no todos los procedimientos constituyentes.

Una primera localización de montaje 102 se coloca dentro del dispositivo 104 de modo que uno o más cables o circuitos 106 se pueden formar sobre el sustrato 100. Los circuitos 106 pueden incluir un primer conductor 108, una bobina 110, y un segundo conductor 112. Un chip 114 puede estar colocado y conectado eléctricamente a los cables 108 y 112. La bobina 110 se compone preferiblemente de una pluralidad de bobinados de un alambre eléctricamente conductor, y puede servir como una bobina de inducción y una antena de transmisión, como se describió anteriormente. Una antena secundaria también puede colocarse sobre el sustrato 100 en la posición 102, tal como dentro de la bobina 110 como se muestra en la figuras descritas anteriormente. Alternativamente, la bobina 110 puede servir tanto como antena de alta y baja frecuencia de transmisión, por lo que no se necesita la antena secundaria. Como una alternativa adicional, la antena secundaria podría estar situada fuera de la bobina 110 y todavía conectada eléctricamente al chip 114.

En una realización, una vez que la bobina 110, los conductores 108 y 112, y el chip 114 se han colocado en el sustrato 100 en una posición 102, el dispositivo 104 puede incluir una cabeza de escritura de datos 140 para codificar digitalmente un identificador 142 único en el chip 114, como muestra la figura 8.

Es deseable que el dispositivo 104 se pueda configurar para realizar una operación de moldeo dual, tal como se ilustra en la figura 9. En una operación de moldeo dual, un material de primera moldeo 118 se coloca en la ubicación 102 sobre la bobina 110, el chip 114, y los conductores 108 y 112. En primer lugar el material moldeo 118 está dimensionado para encerrar los componentes colocados anteriores en un material relativamente menos flexible y más durable, que puede ayudar a mantener la integridad de los componentes y las conexiones entre los componentes. Sin embargo, ya que es deseable tener una etiqueta flexible para adjuntar a los animales a ser identificados, la etiqueta completa preferiblemente no está moldeada de este material relativamente menos flexible. En un segundo procedimiento de moldeo dentro del dispositivo 104, un segundo, material moldeo más flexible 120 se coloca sobre y encierra el primer material 118 moldeo. El segundo material 120 preferiblemente forma el tamaño y la forma acabados de una etiqueta 122.

El sustrato 100 puede estar hecho de cualquiera de una variedad de materiales de resistencia y flexibilidad suficientes para proporcionar una etiqueta viable. Los materiales adecuados incluyen poliuretano, o materiales flexibles similares. Se prevé que el sustrato 100 y la etiqueta 122 pueden incluir o estar hechos de cualquiera de una amplia variedad de materiales termoactivos. Numerosos materiales termoactivos adecuados están disponibles comercialmente.

Materiales termoactivos adecuados incluyen, material termoplástico termoendurecible, una resina y polímero adhesivo, o similares. Como se usa en el presente documento, el término "termoplástico" se refiere a un plástico que, una vez endurecido puede ser fundido y estabilizado. Tal como se utiliza aquí, el término material "termoestable" se refiere a un material (por ejemplo, plástico) que una vez endurecido puede no ser fácilmente derretido y estabilizado. Tal como se utiliza aquí, la expresión "resina y polímero adhesivo" se refiere a polímeros más reactivos o más altamente polares que los materiales termoplásticos y termoestables.

Termoplásticos adecuados incluyen poliamida, poliolefina (por ejemplo, polietileno, polipropileno, poli (etileno-copropileno), poli (etileno-coalfaolefina), polibuteno, cloruro de polivinilo, acrilato, acetato, y similares), poliestirenos (por ejemplo, homopolímeros de poliestireno, copolímeros de poliestireno, terpolímeros de poliestireno y polímeros de estireno acrilonitrilo (SAN)), polisulfona, polímeros halogenados (por ejemplo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, policarbonato, o similares, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. Los polímeros de vinilo adecuados incluyen los producidos por homopolimerización, copolimerización, terpolimerización, y procedimientos similares. Los homopolímeros adecuados incluyen poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, poli-1-buteno, etc., cloruro de polivinilo, poliacrilato, poliacrilato sustituido, polimetacrilato, polimetacrilato de metilo, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. Los copolímeros adecuados de alfa olefinas incluyen copolímeros de etileno propileno, copolímeros de etileno hexileno, copolímeros de etileno metacrilato, copolímeros de etileno metacrilato, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. En ciertas realizaciones, los termoplásticos adecuados incluyen polipropileno (PP), polietileno (PE), y cloruro de polivinilo (PVC), copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. En ciertas realizaciones, los termoplásticos adecuados incluyen polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo (PVC), polietileno de baja densidad (LDPE), acetato de copoli etileno vinilo, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares.

Los materiales termoestables adecuados incluyen materiales epoxídicos, materiales de melamina, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. En ciertas realizaciones, los materiales termoestables adecuados incluyen materiales epoxi y materiales de melamina. En ciertas realizaciones, los materiales termoestables adecuados incluyen epiclorhidrina, bisfenol A, diglicidil éter de 1,4-butanodiol, éter diglicídico de neopentilglicol, diglicidil éter de ciclohexanodimetanol, alifático; agentes endurecedores de amina aromáticos, tales como trietilentetraamina, etilendiamina, N-coccoalquiltrimetilendiamina, isoforondiamina, dietiltoluendiamina, tris (dimetilaminometilfenol); anhídridos de ácidos carboxílicos tales como anhídrido metiltetrahidroftálico, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido maleico, polianhídrido poliazelaico y anhídrido ftálico, mezclas de estos materiales, y similares.

La resina adecuada y materiales de polímero adhesivo incluyen resinas tales como materiales de condensación poliméricos, materiales poliméricos de vinilo, y aleaciones de los mismos. materiales de resina y polímeros adhesivos adecuados incluyen poliésteres (por ejemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, y similares), diisocianato de metilo (uretano o MDI), isocianuro orgánica, isocianuro aromático, polímeros fenólicos, polímeros a base de urea, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. materiales de resina adecuados incluyen acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), resinas poliácetilcarboxilatos, resinas poliacrílicas, resinas de fluorocarbono, nylon, resinas fenoxi, resinas de polibutileno, poliariéter como polifenileter, materiales polifenilsulfuro, materiales de policarbonato, resinas de poliéter cloradas, resinas de polietersulfona, resinas de óxido de polifenileno, resinas de polisulfona, resinas de poliimida, elastómeros de uretano termoplásticos, copolímeros y mezclas de estos materiales, y similares. En ciertas realizaciones, los materiales de polímero de resina y adhesivos adecuados incluyen poliéster, diisocianato de metilo (uretano o MDI), polímeros fenólicos, polímeros a base de urea, y similares.

Los materiales termoactivos adecuados incluyen polímeros derivados de recursos renovables, tales como polímeros que incluyen ácido poliláctico (PLA) y una clase de polímeros conocidos como polihidroxicanoatos (PHA). polímeros de PHA que incluyen polihidroxibutiratos (PHB), polihidroxivaleratos (PHV) y copolímeros de polihidroxibutirato hidroxivalerato (PHBV), policaprolactona (PCL) (es decir, TONE), poliesteramidas (es decir, BAK), un tereftalato de polietileno modificado (PET) (es decir, BIOMAX), y copolímeros "alifáticos aromáticos" (es decir, ECOFLEX y EASTAR BIO), mezclas de estos materiales y similares.

Cualquiera que sea el material se utiliza para el sustrato 100, el material debe ser compatible con el primer y segundo material 118 y 120 de moldeado. Esto asegurará una buena adherencia del material una vez que se moldean juntos para formar la etiqueta 122. Puede ser preferible tener un sustrato 100 y materiales 118 y 120 de moldeado hechos de diferentes formas, durómetro o dureza del mismo material base, tal como poliuretano. Tal material base común para los tres componentes puede ayudar a mejorar la unión de los materiales de la etiqueta 122. Otro enfoque para mejorar la unión o adhesión entre los materiales puede ser el de moldear el segundo material 120 sobre primer material 118 mientras primer material 118 es aún crudo, lo que significa que no se ha enfriado o está totalmente curado. Estos enfoques para la mejora de la unión o adhesión se pueden aplicar por separado en la formación de la etiqueta 122 o se pueden combinar.

Como se describió anteriormente, la etiqueta 122 puede ser impresa en un procedimiento posterior con diversos números de identificación únicos y otros atributos visuales únicos. Sin embargo, este tipo de marcas impresas pueden ser susceptibles a los daños si son sólo marcas de superficie. El dispositivo 104 puede estar configurado para moldear un número de identificación único en una superficie exterior del segundo material 120. Tal moldeado en el marcado 126 es menos susceptible a la destrucción durante el movimiento de un animal etiquetado. Tal procedimiento de moldeado en el interior del dispositivo 104 puede realizarse con una huella de molde que está indexada automáticamente para cada etiqueta 122 producida a lo largo del sustrato 100, de modo que cada etiqueta 122 tiene un identificador único en comparación con las otras etiquetas del sustrato. Si conjuntos de números son proporcionados por una agencia gubernamental apropiada, el moldeado en los números se puede hacer para corresponder o coincidir con los números emitidos por el gobierno. La etiqueta 122 también puede incluir un área 128 para la adición de un identificador local o de gestión independiente del identificador emitido por el gobierno.

Como alternativa, o además, para el procedimiento de moldeado del identificador descrito anteriormente, el

dispositivo 104 también puede incluir un cabezal de impresora de inyección de tinta, un cabezal de impresora láser, o alguna forma de un cabezal de impresora de sublimación. Estos diferentes cabezales de impresora dentro del dispositivo 104 proporcionarían diferentes niveles de permanencia y de durabilidad de las marcas, en comparación con el procedimiento de moldeo. El cabezal de impresión se puede emplear para imprimir, por ejemplo, la fecha y hora en que la etiqueta se imprime o en que el animal llegó a o se apartó de la instalación. También se anticipa que los diferentes procedimientos de decoración en el moldeo se pueden usar para marcar la etiqueta 122 con el identificador único del gobierno 142. Además, otros procedimientos pueden ser usados para proporcionar seguridad adicional de la autenticidad de la etiqueta 122, tal como hologramas estampados por calor o características similares en la etiqueta 122 durante la colocación del segundo material 120 dentro del moldeo.

El marcado en el molde o etiquetado se pueden incorporar con la presente descripción para proporcionar un enfoque alternativo a la formación de etiquetas 122 con apariencias visuales diferentes. Tal marcado en el molde puede incluirse la inserción de un sustrato preimpreso en el tamaño del molde dentro del molde y adherirse a una superficie interior del molde. Cuando el segundo material 120 se inyecta en el molde, el sustrato preimpreso y el segundo material 120 se fundirían o unirían, fijando de forma duradera el marcado en el exterior de la etiqueta 122 durante el procedimiento de moldeo. Como alternativa, el sustrato 100 se puede utilizar para incorporar un marcado exterior preimpreso, por ejemplo, en un lado del reverso opuesto donde se forma la antena, y un dispositivo 104 configurado para asegurar que este lado del reverso de sustrato 100 es parte de una superficie exterior de la etiqueta 122.

Dependiendo de los requisitos de la aplicación particular, el dispositivo 104 puede proporcionar las etiquetas 122 con un identificador 142 del gobierno único y uno o más indicios locales, tal como un código de colores, o identificadores impresos más grandes, tales como, pero no limitados a números 146 locales o de gestión. Tal combinación del identificador 142 emitido por el gobierno y el número 146 de gestión local permitiría a la etiqueta 122 cumplir tanto con niveles de seguimiento más altos y funciones a largo plazo, junto con las funciones locales a corto plazo, tales como el seguimiento de un animal en un redil de engorde o una instalación de subasta. Los indicios locales pueden incluir, por ejemplo, la fecha y hora en que la etiqueta se está imprimiendo o que el animal llegó a o abandonó la instalación.

Como se describió anteriormente, la etiqueta 122 se muestra con un solo chip 114 montado al sustrato 100. En esta realización, el chip 114 es capaz de manejar la transmisión tanto de alta como de baja frecuencia. También se prevé que dos chips separados pueden estar montados dentro de cada etiqueta 122. Uno de los chips puede gestionar la recepción de la energía inducida por una señal externa recibida a través de la bobina 110 y luego la transmisión de una de las dos frecuencias de transmisión. El primer chip también pasaría parte de la energía inducida por la bobina 110 al segundo chip. El segundo chip puede entonces transmitir en la segunda frecuencia. Puede ser deseable utilizar dos chips separados para reducir el coste global de la producción o para mejorar la eficiencia de las funciones de transmisión o recepción de la etiqueta 122. Alternativamente, el uso de dos chips puede permitir más flexibilidad en el uso de formas de realización alternativas de etiquetas, como se describe a continuación.

Como se muestra en la figura 10, una serie de etiquetas 122 formada sobre el sustrato 100 se mantiene en una tira 124 continua, que puede ser replegado, laminado o empaquetado de otro modo para el envío a un productor, un lote de subasta, o en otro lugar dentro del procedimiento de producción animal. En una realización, las etiquetas 122 en la tira 124 se insertan dentro de un dispositivo de impresión y codificación 130 que puede ser colocado en una rampa o en el lado del redil para facilitar la operación. Cada una de las etiquetas 122 es moldeada previamente y codificada con un identificador emitido por el gobierno. Cada una de las etiquetas 122 también incluye el área 128 para la impresión, estampado o marcado de otro modo con un identificador local o de gestión. El área 128 permite a un cabezal de impresión 134 de una impresora y el codificador del lado de la rampa 130 ser utilizado para aplicar una marca inmediatamente antes que la etiqueta 122 se sujete al animal específico. Mientras que un nuevo modo de realización de la impresora/codificador 130 se describe y se muestra en el presente documento, se prevé que las etiquetas 122 y la tira 124 se puedan utilizar con las impresoras convencionales actualmente en uso para la impresión de caracteres o símbolos dentro de la zona 128.

Como se muestra en la figura 11, la impresora y el codificador del lado de la rampa 130 también pueden incluir un cabezal de codificación 136 para colocar la información digital adicional en el chip 114 que se transmitirá en la frecuencia más alta cuando la etiqueta 122 se consulta con una señal apropiada. Como se muestra también en la figura 12, dicha información 144 adicional podría incluir identificadores de las instalaciones de los productores, las fechas relevantes, números de mando locales u otros elementos. Como se muestra en la figura 12, la impresora y el codificador del lado de la rampa 130 también pueden cargar cierta información a una base de datos nacional 148 para asociar un identificador 142 de gobierno en particular con información 144 adicional particular.

Al tener etiquetas 122 mantenidas en una tira 124, la impresora 130 puede avanzar las etiquetas 122 automáticamente sin necesidad de que un usuario que inserte manualmente las etiquetas. Después de que cada etiqueta 122 se imprime con un número 146 de gestión local en la zona 128 de impresión, una tira 132 entre cada etiqueta 122 puede ser cortada por una operación final de la impresora 130, y un usuario puede recuperar la etiqueta para sujetar al animal. Tener las etiquetas 122 en un orden específico a lo largo de la tira 124 asegura que una secuencia conocida de identificadores de gobierno puede ser asignada a los animales.

Como se describió anteriormente, una de las características únicas de la etiqueta 122 es la inclusión de dos

frecuencias de transmisión diferentes. Además, estas dos frecuencias se pueden proporcionar para comunicar diferentes conjuntos de datos y pueden funcionar en diferentes rangos o proximidades a un transceptor enclavado para inducir la alimentación a la bobina 110. Las diferencias en la frecuencia también pueden estar configuradas para proporcionar diferentes profundidades de penetración equilibradas con la densidad de la señal o de los datos o la velocidad de transmisión. Una señal de frecuencia más baja, tal como señal de consulta 150 y una señal de respuesta 151 serán capaces de penetrar a través de relativamente más material, pero tendrán relativamente un rango de transmisión más corto a un transceptor externo 152, como se muestra en la figura 13. Tal señal de frecuencia más baja será también capaz de transmitir relativamente menos datos en el tiempo. Una señal de frecuencia más alta 154 proporcionará una mayor distancia de transmisión si el rango no está obstruido, aunque la señal 154 no será capaz de penetrar en una obstrucción, así como la señal 150. Además, la señal 154 será capaz de transmitir una mayor cantidad de datos a través de la misma cantidad de tiempo a un receptor 156, en comparación con la señal 150.

Sin embargo, ya que existe una creciente aceptación de un estándar, o la frecuencia ISO para su uso con animales agrícolas, tales como ganado vacuno, al menos una de las frecuencias transmitidas por la etiqueta 122 se ajusta preferiblemente a la norma. La segunda, o cualquier frecuencia adicional se pueden configurar como se desee por un usuario o productor para llevar a cabo otras tareas de gestión del rebaño o de ventas. Por ejemplo, un productor puede desear tener marcas auriculares en el ganado que transmiten un número de identificación emitido por el gobierno a un transceptor estándar y también transmiten información más específica, como la fecha de nacimiento, o información más específica del rebaño, al receptor especializado. El identificador de gobierno es probablemente un elemento requerido que debe ser transmitido por la etiqueta 122, mientras que los elementos de datos restantes son para las funciones específicas del rebaño o de ventas.

En los ejemplos anteriores de la impresión y la codificación de etiquetas, descritas anteriormente, la etiqueta se imprime y se codifica con todos los datos y los identificadores directamente del lado de la rampa o en un único procedimiento. Esta realización alternativa puede implicar dos procedimientos, un procedimiento para la creación de la tira 124 de etiquetas 122, cada una codificada previamente con un identificador de gobierno e indeleblemente marcada con el identificador, y el otro procedimiento para la impresión y codificación de datos de gestión local y los identificadores. Se prevé que el primer procedimiento se pueda realizar en un marco de alta eficiencia y seguridad, que puede ser centralizada y servir a una pluralidad de productores y de lotes de subasta. El segundo procedimiento puede tener lugar en una ubicación de usuario, tales como en un lado de la rampa en un patio de subastas o en las instalaciones de un productor.

Al tener la bobina 110 optimizada para su uso con una frecuencia normalizada ISO, que es típicamente de aproximadamente 134,2 kHz, la bobina de inducción se puede utilizar para proporcionar energía a los dos circuitos de alta y baja velocidad de transmisión. Las etiquetas actuales están generalmente dispuestas para recibir una señal con la bobina 110 a la misma frecuencia que transmiten a través de la bobina 110. La etiqueta 122 está configurada de modo que se induce la energía dentro de la bobina 110 y energiza ambos circuitos de transmisión al mismo tiempo. Por lo tanto, la capacidad de transmisión de frecuencia más alta de la etiqueta 122 no requiere una bobina separada 110 y el receptor de alta frecuencia que recibe la señal de datos de frecuencia más alta de la etiqueta 122 no requiere un transmisor. Alternativamente, el transceptor 152 puede incluir un receptor 156 dentro de una carcasa integral como la carcasa 158, por lo que una sola unidad puede recibir tanto las señales de baja y de alta frecuencia 150 y 154.

Otra ventaja de utilizar dos frecuencias diferentes para la transmisión de datos de la etiqueta 122 es que permite reunir más información de los animales 160 que pueden estar moviéndose rápidamente, por ejemplo, a lo largo de una vía de paso o rampa 162 entre rediles u otros corrales de sujeción. Con la señal 150 de baja frecuencia, el animal puede estar dentro del alcance del transmisor-receptor 152 sólo por un corto tiempo, permitiendo sólo que el identificador simple del gobierno sea transmitido y recibido, antes de que el animal se haya movido fuera del alcance. El uso emparejado de la señal 154 de frecuencia más alta, con un rango proporcionalmente más largo y una velocidad de transmisión mayor, puede proporcionar un tiempo de permanencia más largo del animal dentro del rango del receptor 156 y proporcionar la transmisión de datos más detallados durante este tiempo de permanencia. Ambas frecuencias, con sus diferentes rangos y velocidades de transmisión, son ejemplos de enfoques de procedimientos de comunicación de campo y algunas de las ventajas y desventajas que pueden existir con tales enfoques. El emparejamiento de los sistemas de comunicaciones de campo cercano complementarios en una sola etiqueta 122 establece un equilibrio entre las ventajas y desventajas, sin sacrificar la conformidad con un estándar o la velocidad y densidad de la transmisión de datos requeridos.

Como se muestra en la figura 13, más de un animal 160 puede estar dentro del alcance de cualquiera o de ambos el transceptor 152 y el receptor 156 de forma simultánea. Pueden estar dentro de una rampa 162, un redil de retención o corral, o algún otro recinto. Cuando esto ocurre, una pluralidad de etiquetas 122 pueden estar tratando de responder a una consulta de la señal 150, de modo que una pluralidad de señales 151 y 154 se puede transmitir al mismo tiempo. En tal situación, alguna forma de mecanismo de anticollisión es deseable para reducir los conflictos o colisiones entre la pluralidad de señales 151 y 154 que se transmiten por la pluralidad de etiquetas 122 de manera que cada una de las señales 151 y 154 puede ser capturada por el transceptor 152. Una forma de realización de un enfoque anticollisión puede ser la de incluir un interruptor en las porciones de transmisión de frecuencia más alta de los circuitos 106 de las etiquetas 122 y para configurar un segundo transceptor 25 en lugar del receptor 156. Dicho

interruptor, preferiblemente incluido en el chip 114, permitiría al transceptor 25 indicar a cada etiqueta a su vez cuando se ha recibido la información adicional 144 desde esa etiqueta en particular 122. Cuando una etiqueta 122 recibe esta señal de acuse de recibo desde el segundo transceptor 25, la etiqueta 122 dejaría de transmitir su información adicional 144. Esto permitiría al transceptor a su vez, recibir y acusar recibo de la información adicional 144 de cada etiqueta 122 a su vez, hasta que todos los elementos de etiqueta 122 dentro del alcance del transmisor-receptor 25 hayan dejado de transmitir señales de alta frecuencia.

Tal tecnología anticolidión también se podría aplicar a la transmisión de frecuencia más baja por las etiquetas 122, pero es menos probable que sea necesaria, debido al rango más corto de las transmisiones de frecuencia más bajas. Además, puede ser deseable asegurar que la etiqueta 122 siempre transmite su identificador del gobierno cuando es interrogada por el transceptor 152.

Como se describió anteriormente en las figuras, diferentes antenas para cada una de las diferentes frecuencias se pueden proporcionar dentro de la etiqueta 122. Una de las antenas de transmisión se muestra como la misma bobina 110 que recibe una señal de inducción y de interrogación para activar la transmisión mediante la etiqueta 122. Se prevé que la etiqueta 122 puede incluir una única antena de transmisión que sirve a ambas frecuencias, con la bobina 110 sirviendo sólo como una antena de recepción. Además, las antenas que se muestran han sido de diseño, generalmente plano, situadas generalmente en paralelo con la etiqueta 122. Tal diseño de antena transmite de manera más eficiente en una dirección perpendicular al plano de la etiqueta 122. Sin embargo, es difícil asegurar que la etiqueta 122 se posicionará de manera óptima por el animal marcado para colocar la etiqueta en el plano deseado. Se prevé que ambas o una de las antenas de transmisión pueden estar configuradas para ser más omnidireccionales, y por lo tanto pueden proporcionar una señal más fuerte en una o ambas frecuencias a lo largo de un rango más amplio de direcciones.

Se prevé además que la etiqueta 122 puede incluir un transmisor alimentado o semialimentado con una fuente de alimentación de a bordo, en comparación con los transmisores descritos anteriormente que reciben energía inducida desde el transceptor 154 a través de la bobina 110. Tal realización alternativa todavía podría ser activada para transmitir los datos almacenados a través de una señal del transceptor 154, pero la fuente de alimentación de a bordo podría proporcionar una mayor intensidad de la señal o de la longitud de la transmisión de lo que podría ser posible con la forma de realización de energía inducida que se muestra arriba. Por semialimentado, se intenta significar que la etiqueta todavía recibiría algo de energía a través de la inducción a través de la bobina 110, pero que más energía que la inducida puede estar disponible para la transmisión.

Hay una variedad de combinaciones de capacidades de transmisión global y semialimentadas que pueden ser incluidas dentro de la presente invención. Se prevé que los dos o más circuitos de transmisión incluidos en la etiqueta 122 podrían transmitir en muy diferentes maneras, en respuesta a una señal de consulta. Uno de los circuitos de transmisión podría responder mediante la transmisión de forma continua durante un período fijo de tiempo, o hasta que el nivel de potencia disponible en un condensador conectado al circuito caiga por debajo de un nivel especificado. Uno de los circuitos de transmisión puede transmitir datos sólo un número determinado de veces (por ejemplo 1 a 3 veces) en un modo de ráfaga sólo en respuesta directa a una señal de consulta. Este modo de ráfaga podría ser una transmisión de potencia más alta que obtiene la energía de un condensador o batería de a bordo. Tal transmisión de alta energía sólo podía ser compatible con un número limitado de operaciones antes de drenar la fuente de alimentación por lo que es probable que el número de ráfagas realizadas en respuesta a una señal de consulta fuera más pequeño. También se anticipa que un condensador de a bordo puede proporcionar un almacenamiento más persistente de al menos una carga parcial, en lugar de descargarse completamente durante la transmisión. Si la etiqueta 122 transmite solamente por un período de tiempo especificado cuando se expone a una señal de consulta, la carga que queda dentro del condensador podría ser conservada para soportar las transmisiones futuras. Además, si la etiqueta 122 se mantiene dentro del rango de la señal de consulta después de completar la longitud especificada de la transmisión, la exposición a la señal de consulta podría también inducir corriente para proporcionar carga adicional al condensador.

Una transmisión de potencia más alta en respuesta a un modo de consulta también se podría llevar a cabo de forma periódica cuando la etiqueta 122 está continuamente dentro del alcance de una señal de consulta. Dado que la señal de consulta se puede utilizar para inducir una corriente eléctrica en la etiqueta 122 para alimentar la operación, si la etiqueta 122 está de forma continua en el rango de una señal de este tipo, la corriente inducida puede ser dirigida a un condensador. Cuando el condensador ha alcanzado un cierto nivel de carga, el modo de ráfaga de transmisión podría estar habilitado. De manera similar, una batería de a bordo se podría utilizar para proporcionar una transmisión de ráfaga periódica, pero un intervalo puede estar basado en un ciclo de reloj en lugar de un nivel de carga de condensador. Por ejemplo, mientras que esté dentro del rango de la señal de consulta, la etiqueta 122 puede transmitir datos en modo de ráfaga cada diez minutos, o algún otro intervalo especificado previamente.

En conjunción con el enfoque de prevención de colisiones descrito anteriormente, un condensador de a bordo en la etiqueta 122 puede ser cargado por la inductancia por la señal de consulta, incluso si la etiqueta 122 ha sido instruida para no transmitir la totalidad o parte de sus datos. También se anticipa que una batería de a bordo y un condensador de a bordo se pueden utilizar en conjunción con otros. En este ejemplo, el condensador recibiría parte de la corriente inducida por la señal de consulta, lo que daría lugar a la transmisión de datos sobre las frecuencias múltiples de la etiqueta 122. Aunque la carga en el condensador puede ser suficiente para permitir la transmisión, la

batería puede ser utilizada para mejorar la potencia de la señal transmitida en una o más de las frecuencias. Este emparejamiento del condensador y la batería puede extender la vida de la batería sólo tocándola para que la energía suplementaria aumente la potencia suministrada por el condensador. Tal emparejamiento de fuentes de energía para la etiqueta 122 podría prever un rango mejorado de transmisión de datos y puede permitir también a la etiqueta 122 transmitir un mayor volumen de datos.

Tal capacidad añadida para los datos de transmisión se puede utilizar mediante la incorporación de uno o más dispositivos biosensores, tales como un sensor de temperatura del núcleo del cuerpo o de la sangre, que se encuentra en otro lugar en el animal al que se une la etiqueta 122. Se prevé que estos biosensores podrían incorporarse en un bus de datos local para el animal y que la etiqueta 122 podría servir como un dispositivo de almacenamiento o un dispositivo de retransmisión para los datos recogidos y señalados por los biosensores. Tal disposición, los biosensores tendría capacidades de comunicación de bajo nivel que sería lo suficientemente fuerte para transmitir datos a la etiqueta 122, que puede estar unida, por ejemplo, a una oreja del animal. La etiqueta 122 podría entonces retener una cierta cantidad de información, tales como los datos más recientes de los biosensores, y luego transmitir estos datos en respuesta a una señal de consulta. La potencia necesaria para transmitir estos datos adicionales recibidos de los biosensores y en poder de la etiqueta 122 puede hacer la capacidad de transmisión adicional proporcionada mediante la inclusión de una fuente de alimentación constante de a bordo. Tal fuente de alimentación persistente podría ser una batería de a bordo o un condensador que mantiene cierta carga residual después de la transmisión y que puede recargarse con la corriente inducida a partir de una señal de consulta entre las transmisiones.

También se anticipa que la creación del procedimiento dual anterior de las etiquetas de identificación de animales se puede adaptar para etiquetas de identificación no electrónicas. Como ejemplo, se conoce proporcionar los animales con las etiquetas de respaldo temporales una vez que llegan a un lote de subasta desde una instalación de productor. Estas etiquetas de respaldo incluyen la identificación básica de los animales y su fuente durante e inmediatamente después de la subasta, pero no están destinadas a ser fijadas de modo permanente al animal. Tales etiquetas todavía se pueden crear con un identificador emitido por el gobierno en una instalación central y enviados al recinto de subasta para impresión en el lado de la rampa con los identificadores locales deseados e información de la fuente que son necesarias para que proceda la venta. Dichas etiquetas sólo pueden durar una semana o así, pero esto puede ser tiempo suficiente para que un animal pase de un productor a través de un lote de subasta, a un comprador, que procesa inmediatamente el animal. El identificador del gobierno acompañaría al animal durante estas etapas de transición entre las distintas partes y estaría disponible para el procesador para asegurar que un identificador de origen permanece con el animal. Aunque no tienen el beneficio de las capacidades de consulta y de transmisión a distancia descritos anteriormente, este procedimiento de producción de etiquetado temporal puede satisfacer los requisitos regulatorios para la identificación de la fuente a lo largo de las funciones de transferencia y de procesamiento.

Del mismo modo, se anticipa que una realización alternativa de la etiqueta 122 puede estar construida sin la electrónica para recibir o transmitir señales. Esta etiqueta no electrónica alternativa todavía se podría crear en una tira continua sobre el sustrato 100 e imprimirse previamente con un identificador de gobierno único a través de una variedad de técnicas de etiquetado en el moldeado o posterior al moldeado que se han descrito anteriormente. La etiqueta podría entonces ser transportada al lado de la rampa, donde un identificador local y/o información adicional con respecto al animal, como la fuente, fecha de nacimiento, etc., pueden ser impresos en la etiqueta antes de ser colocada en el animal.

También se anticipa que pueden ser formadas etiquetas de respaldo de acuerdo con la presente invención que incorporan una o más de las características de señalización descritas anteriormente. Dichas etiquetas de respaldo RFID pueden estar configuradas de manera similar a la etiqueta 122 u otras etiquetas descritas anteriormente, e incluyen la antena(s) y los circuitos para la recepción de una señal a una primera frecuencia, y responder con una señal en una o más frecuencias. Dichas etiquetas de respaldo RFID no tendrían que ser encapsuladas en una capa exterior duradera, tal como el segundo material 120, dado que las etiquetas de respaldo no están destinadas a estar presentes en el animal o un objeto marcado por un período prolongado de tiempo. Puede ser deseable que las siguientes etiquetas de respaldo incluyan un primer material 118 como una capa más durable, más rígida que las actuales etiquetas de respaldo, para proporcionar cierto grado de protección de la integridad para la antena y el circuito que la etiqueta está unido a la parte posterior de un animal y el animal se pasea sobre un corral o un redil en una instalación de venta o de detención. El circuito de antena y de señal se podría montar al sustrato 100 y, a continuación, sobremoldearlo con el primer material 118, como se describe anteriormente. La combinación puede ser marcada en el molde o impresa en el moldeado posterior para proporcionar las marcas externas descritas anteriormente. Esta impresión externa se puede realizar en todo o en parte en el lado de la rampa. Como se describió anteriormente, estas etiquetas de RFID de respaldo pueden ser codificados en su totalidad o en parte también en el lado de la rampa.

La figura 14 representa un vehículo de transporte 1400 que lleva una serie de animales (representados como círculos algunos de los cuales son llamados individualmente con números de referencia) a una instalación. Los animales salen del vehículo de transporte a través de una puerta 1402, y se guían por el vallado 1404 a la instalación (no representado).

En las instalaciones, los animales (por ejemplo, ganado vacuno) se pueden mantener en diversas áreas de espera. (Los animales son referidos a continuación como ganado en aras de la ilustración. Es de entenderse que los animales pueden ser de cualquier especie). Dependiendo de la transacción a llevar a cabo en la instalación, el ganado puede ser segregado por la propiedad, el tamaño, el tamaño esperado en algún momento en el futuro, etc. Así, por ejemplo, una zona de retención puede contener el ganado propiedad de un propietario, mientras que en otra zona de retención se encuentra ganado propiedad de otro propietario. Alternativamente, una zona de retención puede contener el ganado de un determinado tamaño o tamaño proyectado, mientras que otra zona de retención puede mantener el ganado de otro tamaño o tamaño proyectado. En cualquier caso, el ganado se pone en varias zonas de retención en la instalación en base a un criterio de segregación.

En el pasaje a la instalación, el ganado pasa a través de una zona de comunicación 1406. La zona de comunicación 1406 es un área en la que una etiqueta de RFID unida a un novillo o vaquilla recibe una consulta (es decir, una transmisión de radiación electromagnética a una frecuencia o frecuencias determinadas) transmitida desde una estación base 1408, como se describe anteriormente con referencia a las figuras 1-13. Fuera de la zona de comunicación 1406, una etiqueta de RFID está fuera del alcance de la estación base 1408, lo que significa que la etiqueta de RFID no recibe una consulta desde la estación base 1408, y no intenta generar una transmisión de retorno. En la figura 14, la zona de comunicación 1406 se representa como en un punto retirado del camión. Por supuesto, la zona de comunicación 1406 puede estar situada en cualquier punto deseado, incluso en el propio vehículo de transporte, en la puerta del vehículo de transporte, o en la entrada de la instalación, por ejemplo.

Cuando un novillo o vaquilla pasa a través de la zona de comunicación 1406, la etiqueta de RFID asociada con el animal recibe una consulta de la estación base 1408. En respuesta, la etiqueta de RFID responde con un marco de comunicación. Como se ha descrito anteriormente, el marco de comunicaciones puede incluir un número único, que identifica el animal. Además, o como alternativa, el marco de comunicaciones puede incluir el criterio de separación utilizado para ordenar los diversos animales en las diversas zonas de almacenamiento dentro de la instalación. (Por supuesto, otra información puede ser almacenada en una etiqueta de RFID, y puede ser incluida en el marco de comunicación, como se describió anteriormente). Por lo tanto, cuando un novillo o vaquilla dado pasa por la zona de comunicación 1406, su identidad y su criterio de clasificación pueden ser conocidos por el personal que opera las instalaciones. Por ejemplo, la información transmitida desde una etiqueta de RFID dada a la estación base 1408 puede ser presentada en una pantalla, de modo que el personal pueda ver la pantalla cuando el animal pasa a través de la zona de comunicación 1406, y se puede determinar de este modo a qué área de retención debe ser dirigido el animal.

La observación de la figura 14 revela algunos retos. La premisa subyacente del esquema mencionado anteriormente es que cuando la información de identificación/criterio de clasificación se presenta en la pantalla, el personal que opera las instalaciones serán capaces de determinar el animal en particular al que corresponde la información (es decir, que mentalmente se preguntan "¿qué animal acaba de pasar a través de la zona de comunicación?"). Como se señaló anteriormente, la zona de comunicación 1408 es finita, y el ganado puede pasar a través de la zona 1406 rápidamente. Por lo tanto, es posible que la transmisión de retorno no pueda ser totalmente procesada y presentada en la pantalla hasta que el animal ya ha salido de la zona de comunicación 1406, y avanzó hacia el centro. Tal eventualidad es problemática, ya que puede llevar a confusión en cuanto a la identidad de un animal en particular correspondiente a la información que se presenta en la pantalla. Por ejemplo, el animal puede mezclarse con otros animales, creando confusión en cuanto a cuál es el animal que acababa de pasar por la zona de la comunicación 1406. Para reducir el impacto de este problema, es beneficioso reducir la duración del tiempo entre la recepción de la consulta por la etiqueta de RFID y la recepción de la respuesta de retorno y posterior presentación en la pantalla. Este problema se ha abordado en una manera previamente en virtud de las realizaciones del dispositivo mencionadas anteriormente que utilizan una frecuencia portadora más alta (por ejemplo, 13,5 MHz) y de ese modo llevan datos a la estación base 1408 a una velocidad de datos más alta. Como alternativa, la duración antes mencionada se puede acortar mediante la reducción de la cantidad de datos que se transmite de una etiqueta de RFID dado a la estación base 1408. Un esquema ejemplar para tal reducción en los datos transmitidos se describe con referencia a las figuras 16A y 16B (que se describe a continuación).

La observación de la figura 14 revela otro reto. Como puede verse en la figura 14, más de un animal puede estar en la zona de comunicación 1406 al mismo tiempo. En consecuencia, como la estación base 1408 transmite una consulta, la consulta es recibida por cada uno de los animales en la zona de comunicación 1406. Por ejemplo, ya que los animales 1410-1414 se encuentran simultáneamente en la zona de comunicación 1406, cada una de las etiquetas de RFID unidas a los animales 1410-1414 recibe la consulta y los intentos de responder con una trama de mensaje de respuesta. Las tramas de mensaje de respuesta de cada una de las etiquetas de RFID en cada uno de los animales 1410-1414 pueden interferir unos con otros, lo que significa que uno o más de los animales 1410-1414 puede pasar a través de la zona de comunicación 1406 sin haber transmitido con éxito su trama de mensaje de respuesta a la estación base 1408. Por lo tanto, existe una necesidad de un esquema por el cual se reduce la interferencia etiqueta a etiqueta. Ejemplos de realización de tal esquema se presentan con referencia a la figura 15.

El esquema representado en la figura 15 opera sobre la proposición de que, durante la fabricación, o en algún momento a partir de entonces, cada etiqueta de RFID se codifica con uno o ambos de un valor de control de retardo y/o un valor de control de repetición. En pocas palabras, un valor de control de retardo es un número almacenado en la memoria de una etiqueta de RFID, o codificado en los circuitos de la misma, que determina una duración de

tiempo que la etiqueta de RFID espera desde el momento en que recibe una consulta hasta el momento en que responde con una trama de mensaje de respuesta. Un valor de control de la repetición es un número almacenado en la memoria de una etiqueta de RFID, o codificado en los circuitos de la misma, que determina una tasa de repetición en la que una etiqueta de RFID dada envía un conjunto de tramas de mensaje de respuesta N (por ejemplo, una etiqueta de RFID responde a una consulta mediante la transmisión de tramas de mensaje de respuesta N repetidas a una velocidad determinada por el valor de control de repetición).

La figura 15 representa un procedimiento por el que una etiqueta de RFID puede utilizar el valor de control de retardo y/o valor de control de repetición almacenada/codificado en el mismo. Como puede verse en la figura 15, una etiqueta de RFID dada inicialmente recibe una transmisión de la consulta y, de este modo, se energiza (operación 1500). A continuación, como se muestra en la operación 1502, el valor de control de retardo se recupera de la memoria. A partir de entonces, la etiqueta de RFID se retarda durante un período de tiempo determinado por el valor de control de retardo antes de contestar con una trama de mensaje de respuesta (operación 1504). Por ejemplo, la etiqueta de RFID puede incluir un circuito de reloj en la misma (por ejemplo, un circuito de reloj se puede realizar dentro de o en comunicación con el circuito de transmisión). El valor de control de retardo puede ser un número entero que expresa el número de ciclos de reloj para ser presenciado por los circuitos de transmisión antes de responder con una trama de mensaje de respuesta. Por lo tanto, volviendo a la figura 14, a la etiqueta de RFID asociada con el animal 1410 se le puede asignar un valor de control de retardo, haciendo que se retrase un período de 300 ms antes de la generación de una trama de mensaje de respuesta, mientras que los animales 1412 se pueden retrasar durante 600 ms, y animal 1414 puede esperar un período de 0 ms. El resultado neto de los valores de control de retardo, entonces, es para lograr un efecto de multiplexado de dominio de tiempo, en el que cada etiqueta de RFID dentro de la zona de comunicación responde en un punto diferente en el tiempo.

Una etiqueta de RFID puede también responder a la recepción de una consulta (operación 1500) mediante la recuperación de un valor de control de repetición almacenado en la memoria, como se muestra en la operación 1506. A partir de entonces, cada etiqueta de RFID puede responder a la consulta mediante la transmisión de un conjunto de N tramas de mensaje de respuesta con una periodicidad determinada por el valor de control de repetición, como se representa en la operación 1508. (Una vez más, por ejemplo, la etiqueta de RFID puede incluir un circuito de reloj con, o en comunicación con, su circuito de transmisión, para controlar la periodicidad). Así, por ejemplo, al animal 1410 se le puede asignar una frecuencia de repetición/periodicidad de 100 ms, mientras que a los animales 1412 se les asigna una tasa de repetición de 150 ms, y a los animales 1414 se les asigna una tasa de repetición de 250 ms. Por lo tanto, suponiendo, a efectos de ilustración que $N = 3$, a la recepción de la consulta, cada etiqueta de RFID correspondiente con los animales 1410-1414 responde con tres tramas de mensajes idénticas. Inicialmente, si no se utiliza ningún intervalo de retardo (es decir, si no se utilizan las operaciones 1502-1504), cada una de las transmisiones interfiere con otras. Sin embargo, durante las repeticiones posteriores, cada etiqueta de RFID finalmente transmite una trama de respuesta que está interrumpida por las otras tramas de respuesta repetidas, gracias a la variedad de valores de control de repetición asignados a cada etiqueta. Se entiende que los esquemas de retardo y la repetición de las operaciones descritas por 1502-1504 y 1506-1508 se pueden utilizar individualmente o en combinación entre sí (es decir, una etiqueta de RFID puede estar configurada para retrasar su respuesta y para repetir su respuesta a una velocidad deseada).

Una premisa subyacente de los esquemas anteriores es que los valores de control de retardo y los valores de control de repetición asignados a las etiquetas de RFID asociadas con los animales que ingresan exhiben una variedad suficiente para lograr el objetivo de proporcionar a cada etiqueta de RFID una porción de tiempo, durante el cual solamente la etiqueta de RFID responde a la estación base. Para mejorar las posibilidades de realizar el objetivo, los valores de control de retardo y/o los valores de control de repetición asignados a las etiquetas de RFID pueden ser almacenados, de manera que una distribución deseada de los valores de control de retardo y/o los valores de control de repetición se puede hacer cumplir a través de un conjunto de las etiquetas de RFID. Por ejemplo, para un conjunto dado de etiquetas de RFID, la distribución del valor de control de retardo y/o los valores de control de la repetición puede ser aproximadamente gaussiana o constante (es decir, "plana").

Como se describió anteriormente, puede ser deseable reducir la cantidad de datos transmitidos desde una etiqueta de RFID a la estación base. Las figuras 16A y 16B ilustran un esquema por el cual se puede lograr tal reducción. La figura 16A representa un ejemplo de realización (simplificado) de una trama de mensaje estándar transmitida desde una etiqueta de RFID dada a una estación base, a la recepción de una consulta. Como puede verse en la figura 16A, la trama de mensaje estándar incluye un encabezado 1600, seguido por 30 bits, que constituyen el número 1602 de identificación único asignado a un animal en particular, seguido por una disposición de bits de parada 1604. (30 bits es suficiente para generar más de mil millones números de identificación únicos, y se utiliza en aras de la ilustración solamente). Si se necesita un mayor o menor número, el número de identificación único puede incluir un número mayor o menor de bits. Además, debe señalarse que la trama a modo de ejemplo de la figura 16A se simplifica porque ciertas características bien conocidas de tramas de comunicación no se representan en la misma, ya que no son de interés en este contexto, por ejemplo, códigos de corrección de errores, bits de paridad, etc.).

Volviendo a la figura 16B, se puede ver que una trama de menor longitud puede comunicar adecuadamente el número de identificación único a una estación base, si la estación base se siembra con un número de referencia para empezar. Consideremos, por ejemplo, la situación en la que un conjunto de cien animales que lleguen a un vehículo de transporte se les ha asignado una serie de números consecutivos, tales como 942.056.032 a

942.056.131. En tal caso, por ejemplo, no es necesario transmitir todo el código de identificación. En su lugar, la estación base puede sembrarse con un número de referencia, que, en este caso, puede ser igual al número de identificación más pequeño asignado a ninguno de los animales, es decir, 942.056.032. Como consecuencia de haber sembrado la estación base con el número de referencia, una etiqueta de RFID dada puede simplemente transmitir la diferencia entre el número de identificación asignado a la misma y la referencia. Por ejemplo, para comunicar un número de identificación de 942.056.051, una etiqueta de RFID solamente necesita transmitir la secuencia binaria "10011". Por lo tanto, para dar cabida a un conjunto de cien animales asignados con números de identificación consecutivos, un desplazamiento de sólo siete bits deberá transmitirse desde cualquier etiqueta de RFID dada a la estación base. Esta trama de mensaje se representa en la figura 16B, mostrando visualmente que esta trama de mensaje contiene menos bits y, por lo tanto, se puede transmitir a la estación base en un periodo de tiempo relativamente corto. Como se muestra en la figura 16B, la estación base puede usar el desplazamiento para determinar el número de identificación real asignado a la etiqueta de RFID mediante la adición de la compensación a la referencia:

$$\text{ID} = \text{Referencia} + \text{Desplazamiento}$$

Para permitir la ejecución del mencionado régimen, cada una de las etiquetas de RFID asignadas a un conjunto de animales para el transporte, o transformadas de otro modo como un grupo, debe ser informada de la referencia (para que puedan calcular y posteriormente transmitir el desplazamiento de los mismos). Además, la estación base también debe ser consciente de la referencia. Este intercambio de la referencia se puede realizar manualmente (por ejemplo, un individuo puede entrar en el vehículo de transporte, por ejemplo, y escanear cada una de las etiquetas de RFID con una unidad programada para identificar el número de identificación más pequeño asignado al grupo. A partir de entonces, el individuo puede volver a escanear cada una de las etiquetas, para programarlas con la referencia determinada, y el individuo puede introducir manualmente la referencia en la estación base). Alternativamente, la referencia se puede determinar de forma automática (por ejemplo, el vehículo de transporte puede estar equipado con un sistema que las consultas de cada una de las etiquetas de RFID en el mismo para determinar el número de identificación más pequeño asignado a cualquier etiqueta de RFID en el mismo. Entonces, el sistema transmite ese número de identificación para cada una de las etiquetas de RFID que se utiliza como referencia. A partir de entonces, al llegar a la instalación, el sistema basado en el camión comparte esta información de forma inalámbrica con la estación base). Por supuesto, los esquemas antes mencionados para la siembra de las etiquetas de RFID y de la estación base con la referencia son solamente ejemplares. Para los propósitos de la práctica de la invención, sólo es necesario que la estación base y la etiqueta de RFID se siembren, mediante cualquier medio.

Las figuras 17A y 17B muestran un ejemplo de realización de una etiqueta de RFID formada en un "estilo de botón". La figura 17A representa la etiqueta de RFID de estilo de botón en el perfil. Como puede verse en la figura 17A, el botón incluye una porción de base 1700 y una porción saliente 1702 situada axialmente. Un canal 1704 penetra en la porción de base 1700 y la porción saliente 1702. Una pieza de púas "macho" alargada (no representada en la figura 17A) puede extenderse a través del canal "hembra" 1704, y fijar la etiqueta de RFID de estilo de botón a, por ejemplo, la oreja de un animal.

La figura 17B es una vista desde abajo de la etiqueta de RFID de estilo de botón de la figura 17A. Como puede verse en la figura 17B, la porción de base 1700 incluye unas ranuras 1706 y 1708 circulares exterior e interior, respectivamente. Como se muestra en la figura 17B, estas ranuras 1706 y 1708 pueden ser coaxiales. Un rebaje 1710 interconecta las ranuras 1706 y 1708. Durante la fabricación, una primera antena de bobina (no representada) está enrollada alrededor de la ranura 1706 exterior (utilizada, por ejemplo, para la recepción y la transmisión en una frecuencia portadora relativamente baja, tal como 134,2, kHz), y una segunda antena de bobina (que tampoco se ha representado) se enrolla alrededor de la ranura interna 1708 (utilizada, por ejemplo, para la recepción y la transmisión en una frecuencia relativamente alta portador, tal como 13,5 MHz). Uno o más circuitos integrados pueden ser insertados en el rebaje 1710 y acoplados eléctricamente a las una o más antenas (y entre sí, si un circuito integrado alimenta al otro, por ejemplo). Cada circuito integrado puede estar aislado eléctricamente del otro circuito integrado que encierra el circuito en una cápsula polimérica. Tras la inserción de los circuitos integrados y las antenas de bobina en la porción de base 1700, las ranuras 1706 y 1708 y el rebaje 1710 pueden llenarse con una sustancia, tal como un polímero, para crear una porción 1700 inferior lisa, y sellar los diversos elementos dentro de la porción de base 1700.

Como una alternativa, puede existir más que una sola ranura en la etiqueta de estilo botón, tal como la ranura 1706. Una primera antena puede enrollarse en la misma. A continuación, la antena puede estar eléctricamente aislada mediante deposición de un material, tal como un material dieléctrico, encima de la antena, dejando sólo conducir a la antena expuesta para el acoplamiento a un circuito integrado. A partir de entonces, otra antena puede ser enrollada en la misma ranura, y acoplarse a otro circuito integrado, o en el mismo circuito integrado. Después de ello, la ranura y el rebaje 1710 se rellenan con un material, tal como un material polimérico, para crear una superficie inferior lisa del botón.

Cabe señalar que, tal como se utiliza en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contenido dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye una mezcla de dos o más

compuestos. También hay que señalar que el término "o" se emplea generalmente en su sentido incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

5 También hay que señalar que, tal como se utiliza en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, el término "configurado" describe un sistema, aparato, u otra estructura que se construye o configura para realizar una tarea particular o adoptar una configuración particular. El término "configurado" puede utilizarse de manera intercambiable con otras frases similares, como dispuesto y configurado, construido y dispuesto, adaptado y configurado, adaptado, construido, fabricado y dispuesto, y similares.

Todas las publicaciones y solicitudes de patente en esta memoria descriptiva son indicativas del nivel de experiencia ordinario en la técnica a la que pertenece la presente invención.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una etiqueta (52; 122) de identificación por radiofrecuencia (RFID) para la identificación de animales (160, 1410-1414), que tiene medios para la fijación o sujeción de cualquiera de una variedad de partes de un animal (160, 1410-1414), tal como un ala, pata, oreja, punta de ala, aleta, cola, o cualquier otro apéndice o porción adecuada de un cuerpo del animal, comprendiendo dicha etiqueta de RFID:
- 10 una primera antena (44; 110) y un transpondedor (34); comprendiendo el transpondedor una primera unidad de transmisión, una primera memoria y un primer circuito de potencia; estando el transpondedor (34) acoplado a la antena (44; 110); estando configurado el primer circuito de potencia para recibir una corriente inducida en la primera antena (44; 110), y para alimentar la primera unidad de transmisión y la primera memoria;
- estando dicha etiqueta de RFID **caracterizada porque** el transpondedor (34) está configurado para recuperar los datos almacenados en la primera memoria y para transmitir al menos una porción de los datos a través de la primera antena (44; 110) en una primera frecuencia (38) portadora y en una segunda frecuencia (42) portadora.
- 15 2. La etiqueta de RFID de la reivindicación 1, en la que:
- la primera frecuencia (38) portadora de la etiqueta de RFID es de aproximadamente 134,2 kHz; y en la que la segunda frecuencia (42) portadora es mayor que la primera frecuencia (38) portadora.
3. La etiqueta de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en la que la segunda frecuencia portadora (42) es de aproximadamente 13,5 MHz.
- 20 4. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el transpondedor (34) comprende además una segunda unidad de transmisión.
5. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 4, en la que el primer circuito de alimentación está configurado para alimentar la segunda unidad de transmisión.
- 25 6. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 5, en la que el primer circuito de alimentación, la primera unidad de transmisión y la primera memoria están incorporados en un primer circuito integrado (46), y la segunda unidad de transmisión y una segunda memoria están incorporadas en un segundo circuito integrado (50), estando el primer (46) y el segundo (50) circuitos integrados acoplados eléctricamente entre sí para el suministro de alimentación del primer circuito de alimentación a la segunda unidad de transmisión.
- 30 7. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, que comprende además una segunda antena (48) acoplada a la segunda unidad de transmisión.
8. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 7, en la que la primera unidad de transmisión y la primera antena (44; 110) están configuradas para transmitir la porción de los datos en la primera frecuencia (38) portadora, y la segunda unidad de transmisión y la segunda antena (48) están configuradas para transmitir la porción de los datos en la segunda frecuencia portadora (42).
- 35 9. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que los datos almacenados en la primera memoria incluyen un número de identificación única del respectivo animal (160, 1410-1414) al que se fija la etiqueta (52; 122) de RFID.
- 40 10. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que, tras la recepción de una indicación de que los datos transmitidos fueron recibidos por una estación base (32; 1408), el transpondedor (34) está configurado para entrar en un período refractario en el que el transpondedor (34) genera una transmisión solamente después de la expiración del período refractario.
11. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que el transpondedor (34) está configurado para hacer una pausa durante un período de retardo antes de generar una transmisión en respuesta a una transmisión desde una estación base (32; 1408).
- 45 12. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 11, en la que el periodo de retardo se almacena en la primera memoria, y en la que el transpondedor (34) incluye además un circuito de reloj, y en la que el transpondedor (34) está configurado además para presenciar un número de ciclos generados por el circuito de reloj, determinándose dicho número mediante el período de retardo almacenado en la primera memoria antes de la generación de la transmisión de respuesta.
- 50 13. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en la que los datos almacenados en la primera memoria incluyen un número (142) de identificación única de un animal (160, 1410-1414); y en la que la antena (44; 110) y el transpondedor (34) están encerrados en una carcasa (54; 158) que tiene una superficie de soporte de material impreso que comprende el número (142) de identificación único.

- 5 14. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en la que los datos almacenados en la memoria incluyen un número (142) de identificación única de un animal (160, 1410-1414); y en la que el transpondedor (34) está configurado para generar un número abreviado, que es la diferencia entre el número (142) único de identificación y otro número, y para transmitir el número abreviado en la primera frecuencia (38) portadora.
- 10 15. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en la que los datos almacenados en la primera memoria incluyen datos definidos por el usuario final y se almacenan en la primera memoria en una instalación de usuario final; y en el que la antena (44; 110) y el transpondedor (34) están encerrados en una carcasa (54; 158) que tiene una superficie de soporte de materia impresa, comprendiendo la materia impresa marcas definidas por un usuario final e impresas en una instalación de usuario final.
16. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, que comprende además una fuente de alimentación de a bordo acoplada al transpondedor (34).
17. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 16, en la que la fuente de alimentación de a bordo comprende un condensador.
- 15 18. La etiqueta de RFID de la reivindicación 17, en la que el condensador está configurado para transmitir de forma continua durante un período de tiempo fijo o hasta que un nivel de potencia disponible en el condensador cae por debajo de un nivel especificado.
19. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 17, en la que el condensador está configurado para transmitir datos de un número especificado de veces en un modo de ráfaga en respuesta a una señal de consulta.
- 20 20. La etiqueta de RFID de la reivindicación 19, en el que, cuando el condensador ha alcanzado un cierto nivel de carga, se activa el modo de ráfaga de transmisión.
21. La etiqueta (52; 122) de RFID de la reivindicación 19, en la que la exposición a la señal de consulta induce corriente para proporcionar carga adicional al condensador.
- 25 22. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, en la que la etiqueta está configurada para fijarse a la oreja del animal (160, 1410-1414) y comprende además una pieza de púas alargada y un canal (17 0 4); estando configurada la pieza de púas para extenderse a través de, y ser retenida en, el canal y para fijar la etiqueta en la oreja del animal.
- 30 23. La etiqueta (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en la que la primera antena (44; 110) y el transpondedor (34) están encerrados en un primer material (118) moldeado; y el primer material moldeado está encerrado en un segundo material (120) que puede definir un tamaño y una forma acabada de la etiqueta; siendo el primer material moldeado más rígido y duradero que el segundo material moldeado, siendo el segundo material moldeado más flexible que el primer material moldeado.
24. Una tira (62) de etiquetas de identificación conectadas que comprende una pluralidad de etiquetas (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-23.
- 35 25. La tira (62) de la reivindicación 24, en la que cada etiqueta (52; 122) de RFID comprende:
- un sustrato (100) flexible que incluye unas porciones superior e inferior;
un soporte de transpondedor colocado entre las porciones superior e inferior, siendo el soporte de transpondedor sustancialmente rígido;
estando montados la antena (44; 110) y el transpondedor (34) en el soporte de transpondedor; y
40 una abertura (58) de montaje que se extiende a través de las porciones superior e inferior y un refuerzo (56) de la abertura de montaje montado entre los cuerpos superior e inferior adyacente a la abertura de montaje.
26. Un sistema de identificación de animales (160; 1414) con etiquetas (52; 122) de identificación por radiofrecuencia (RFID), estando el sistema **caracterizado por**:
- 45 una primera estación base (32; 1408) configurada para operar a una primera frecuencia (38) portadora;
una segunda estación base (32; 1408) configurada para operar a una segunda frecuencia (42) portadora; y
una pluralidad de etiquetas (52; 122) de RFID de una cualquiera de las reivindicaciones 1-21; estando configurada cada etiqueta de RFID para responder a una transmisión realizada en una primera frecuencia (38) portadora con una primera transmisión de respuesta realizada en la primera frecuencia portadora y con
50 una segunda transmisión de respuesta realizada en una segunda frecuencia (42) portadora, incluyendo al menos una de la primera y segunda transmisiones de respuesta un número (142) de identificación único.
27. El sistema de la reivindicación 26, en el que la comunicación entre las etiquetas (52; 122) de RFID y la primera y segunda estaciones base (32; 1408) es un dúplex medio.
28. El sistema de la reivindicación 26, en el que la comunicación entre las etiquetas (52; 122) de RFID y la primera y

segunda estaciones base (12, 32, 1408) es dúplex completo.

29. El sistema de la reivindicación 26, en el que al menos una estación base del grupo que consiste de la primera estación base y la segunda estación base se encuentra en una puerta o rampa en una instalación de animales.

30. Un procedimiento de seguimiento de ganado, **caracterizado porque** comprende las etapas de:

- 5 registrar un código (142) de identificación con una base de datos central, en el que el registro incluye asociar el código de identificación con un nombre de usuario;
- proporcionar una etiqueta (52; 122) de identificación por radiofrecuencia de una cualquiera de las reivindicaciones 1-23;
- escribir el código de identificación de la etiqueta de identificación por radiofrecuencia;
- 10 consultar la etiqueta de identificación por radiofrecuencia con una señal transmitida a una primera frecuencia (38) y recibir una respuesta de transmisión a una segunda frecuencia (42).

31. El procedimiento de la reivindicación 30, en el que la consulta se produce en una puerta o rampa (162) en una instalación de animales.

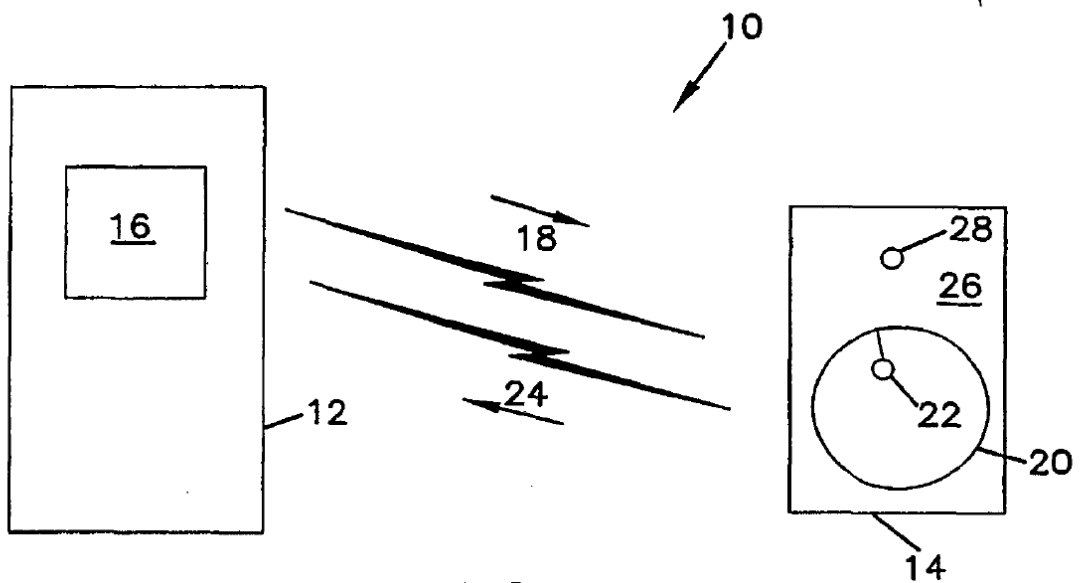


FIG. 1

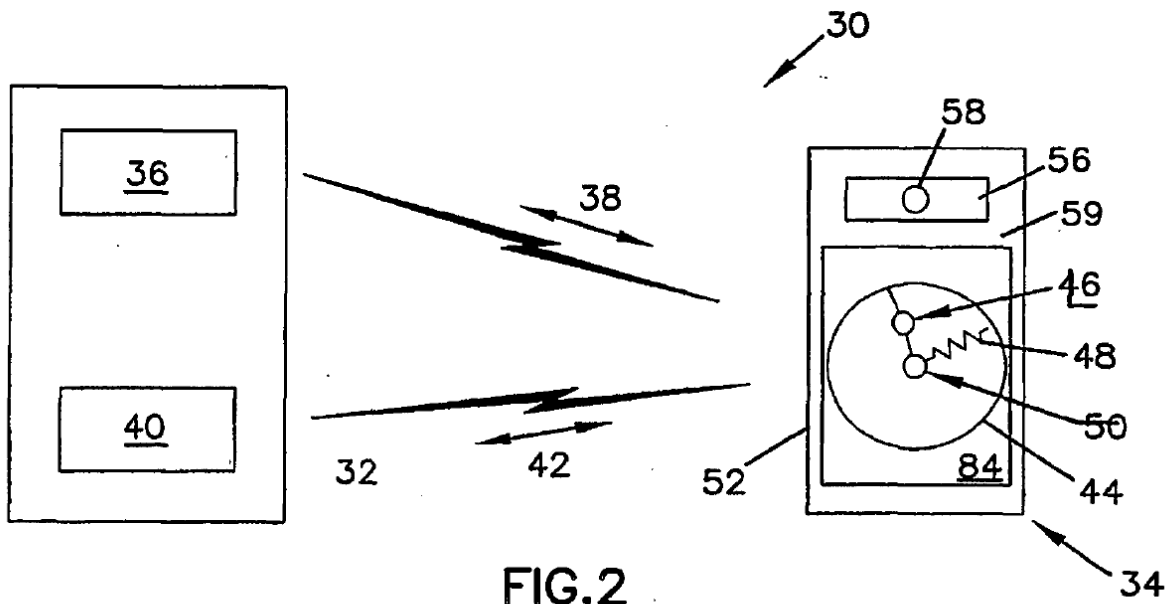
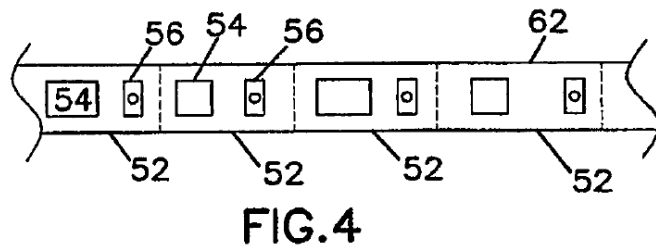
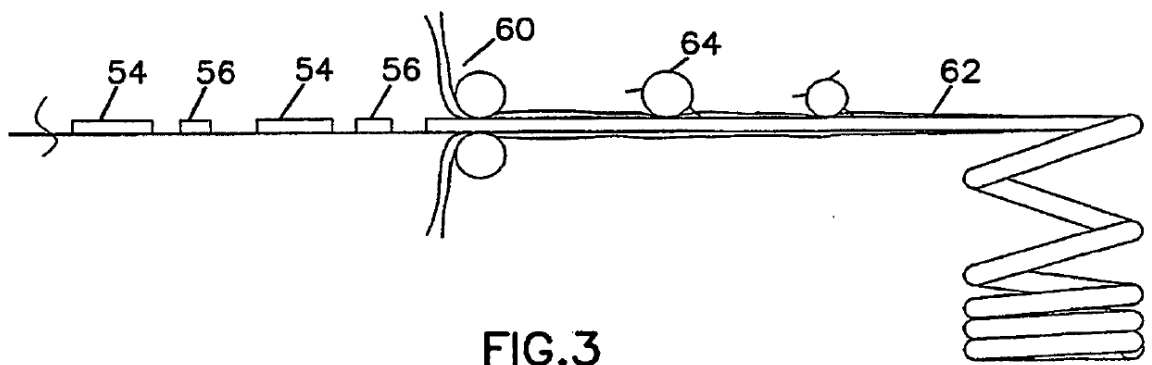


FIG. 2



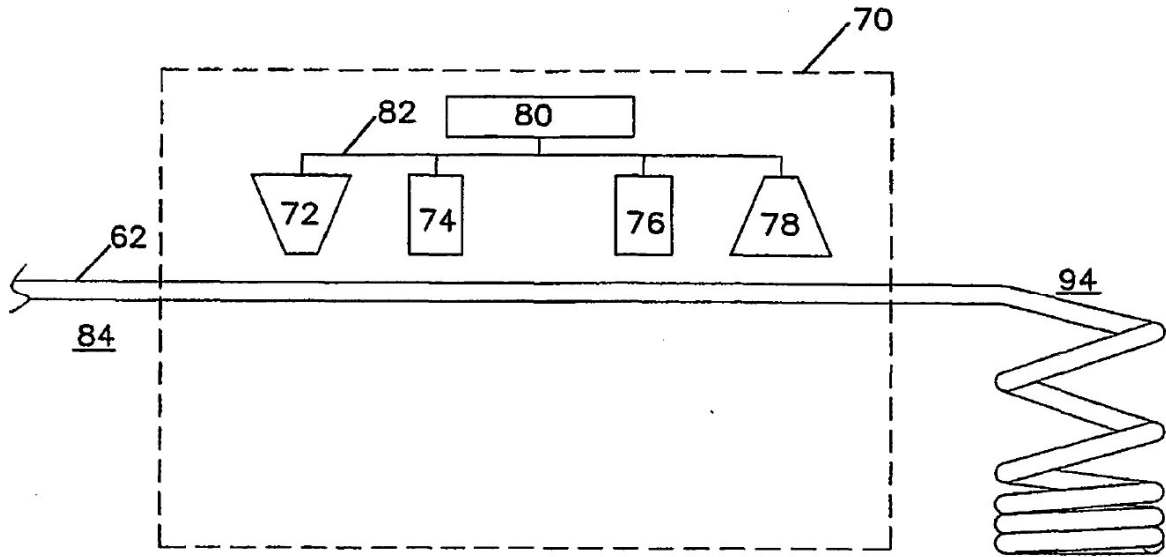


FIG.5

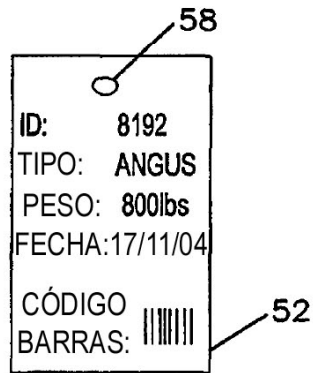


FIG.6

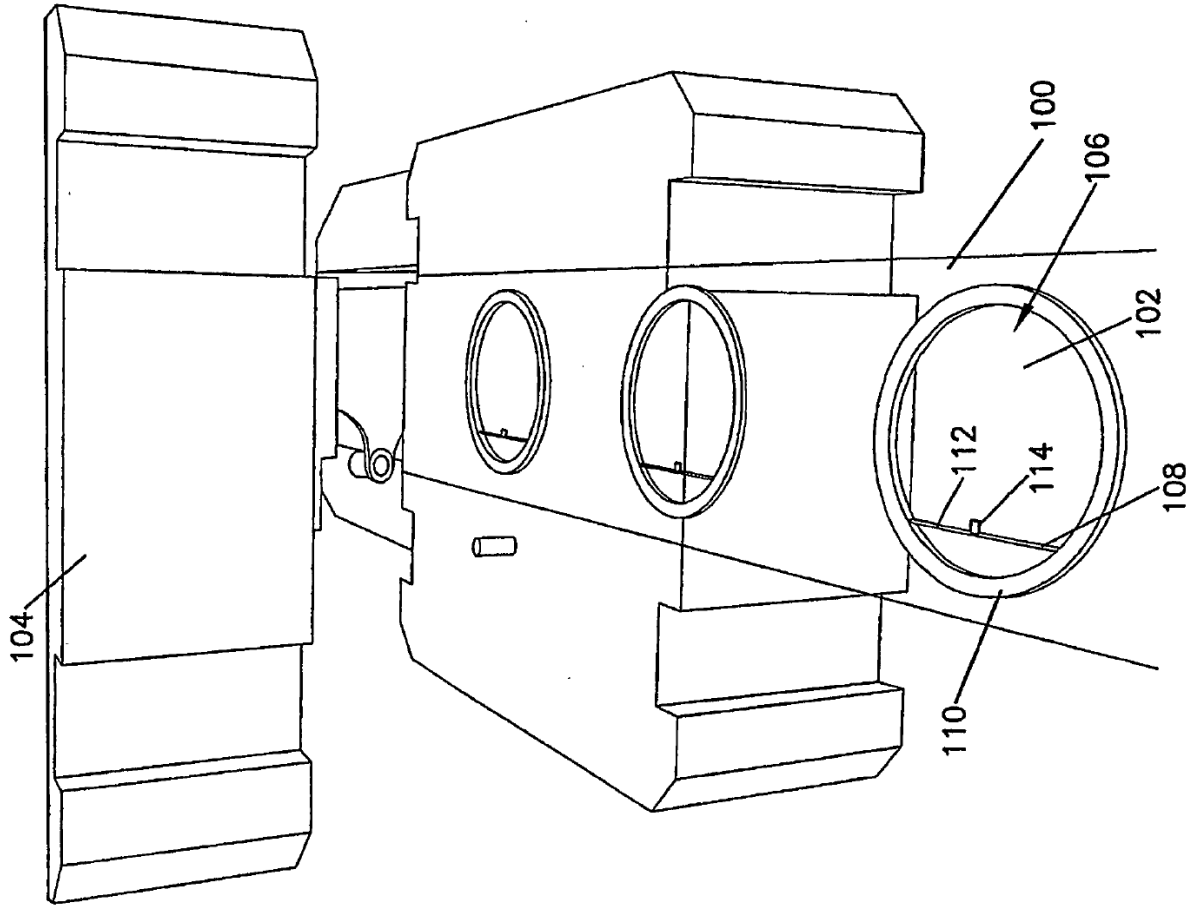


FIG. 7

FIG. 8

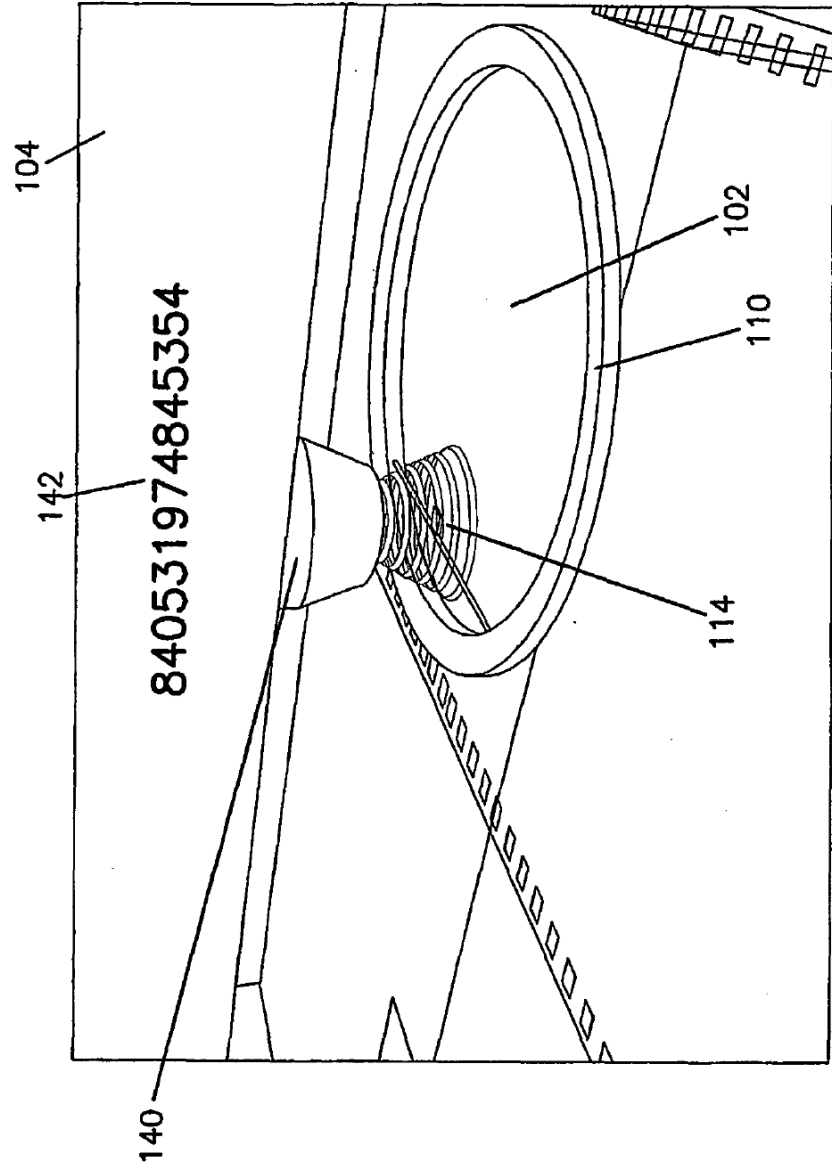
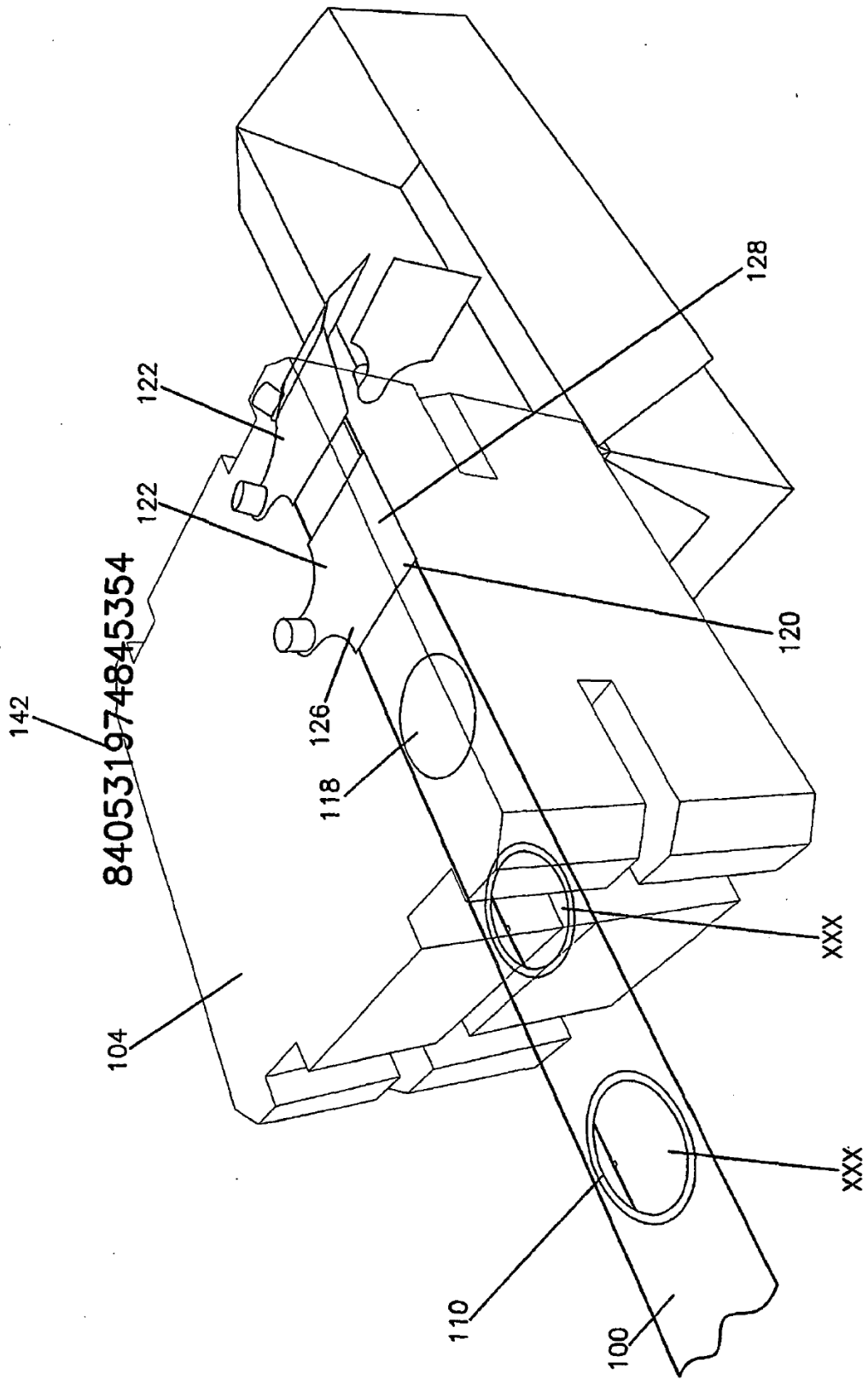


FIG. 9



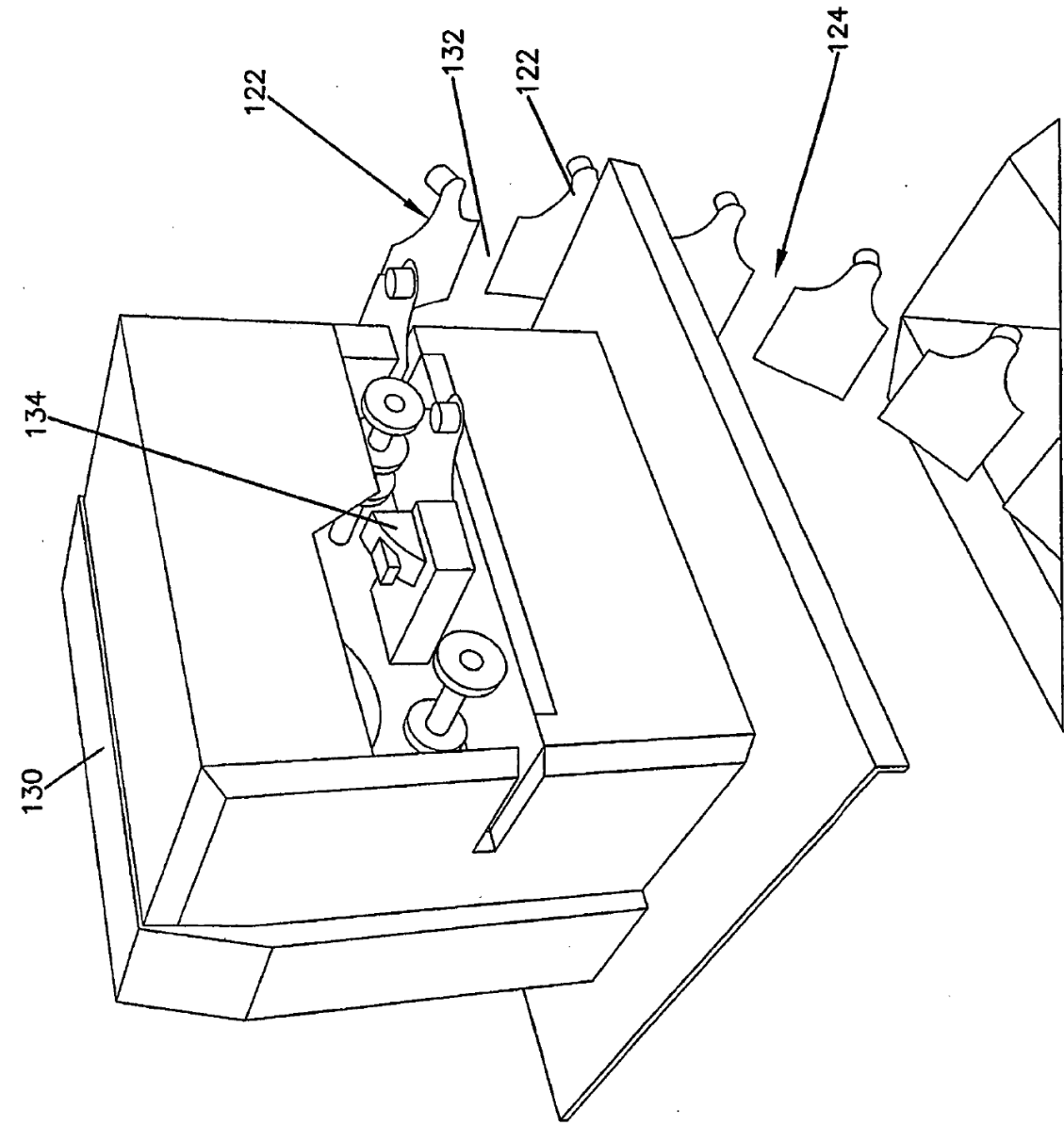


FIG. 10

FIG. 11

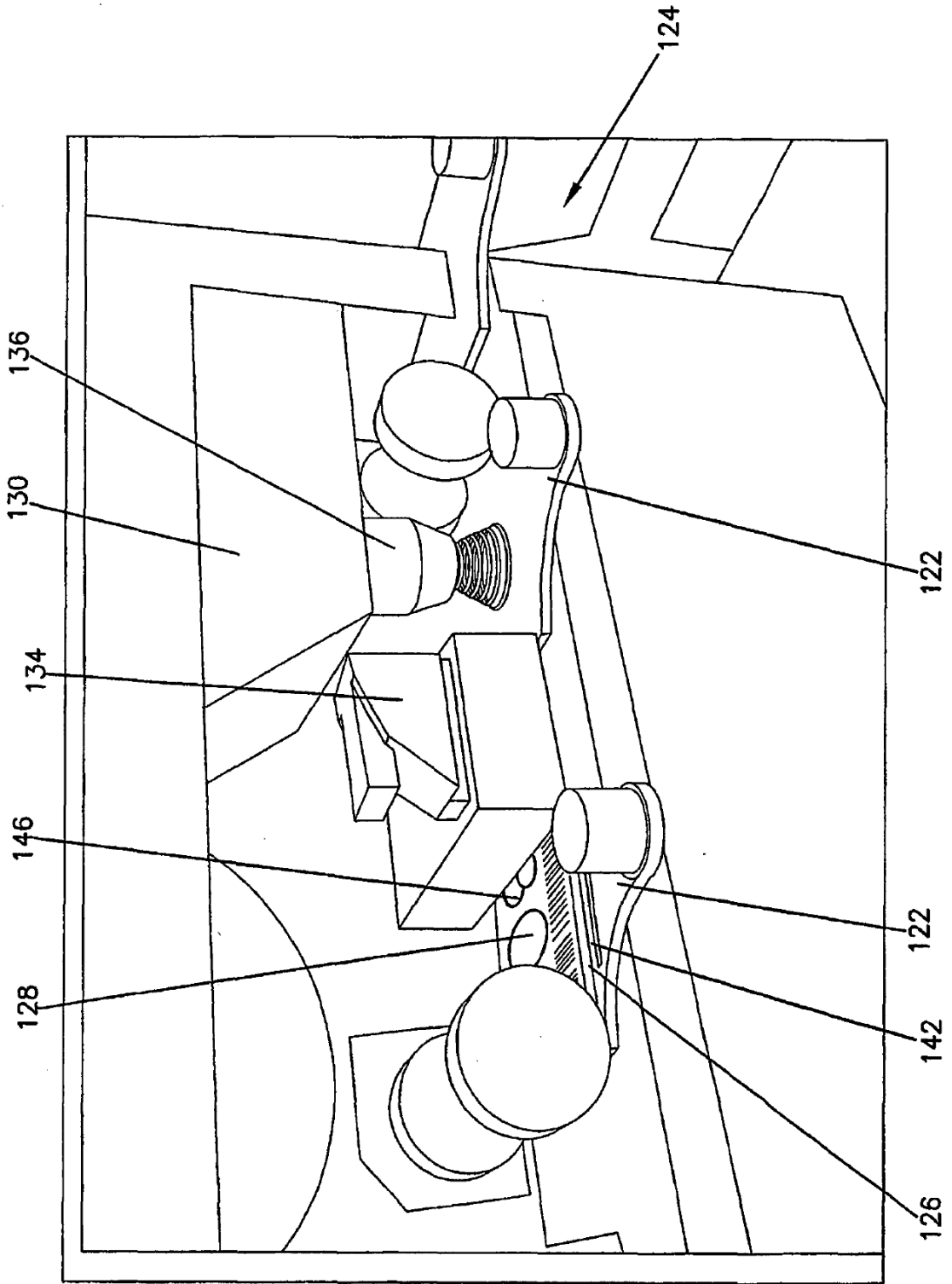


FIG. 12

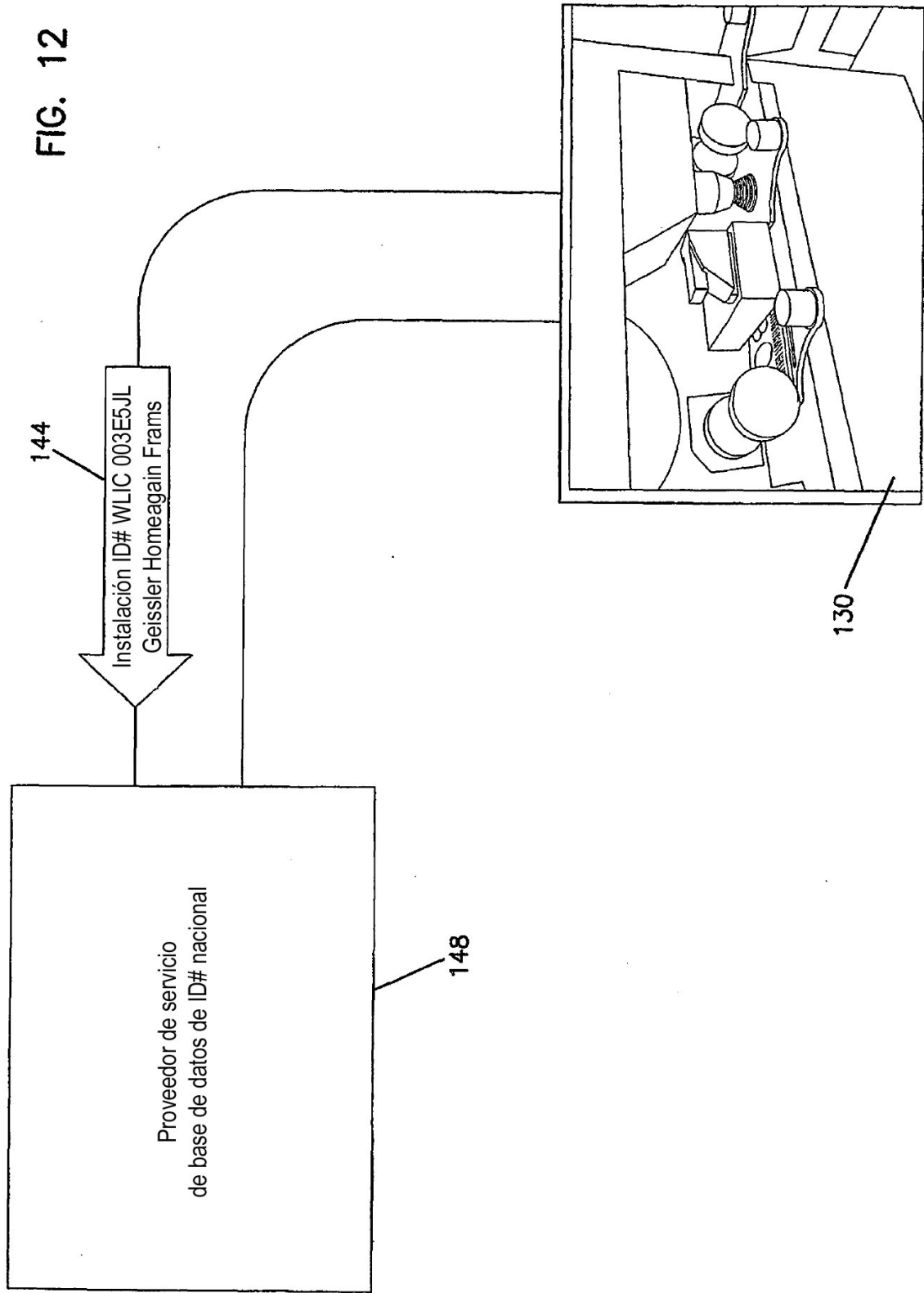
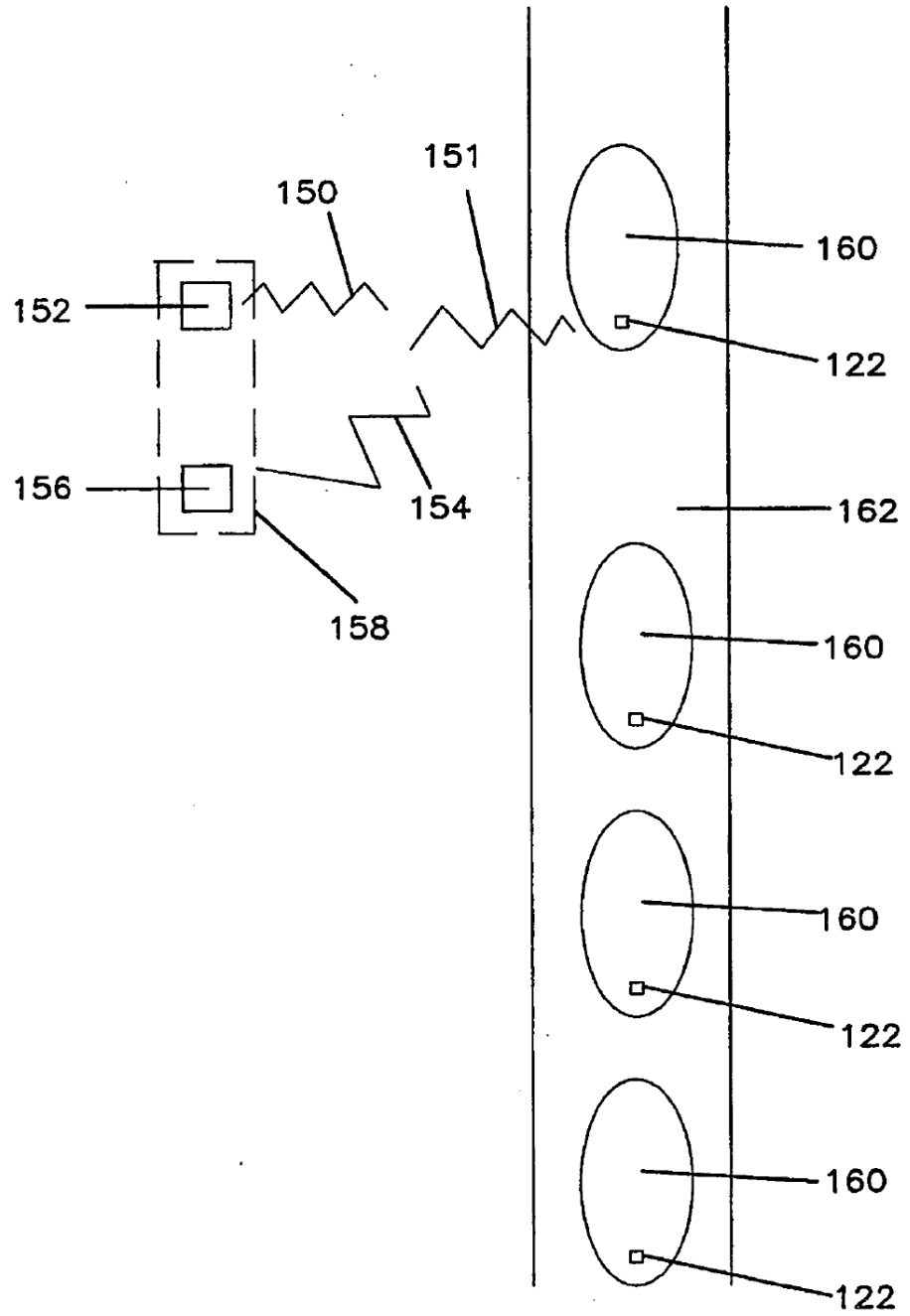


FIG. 13



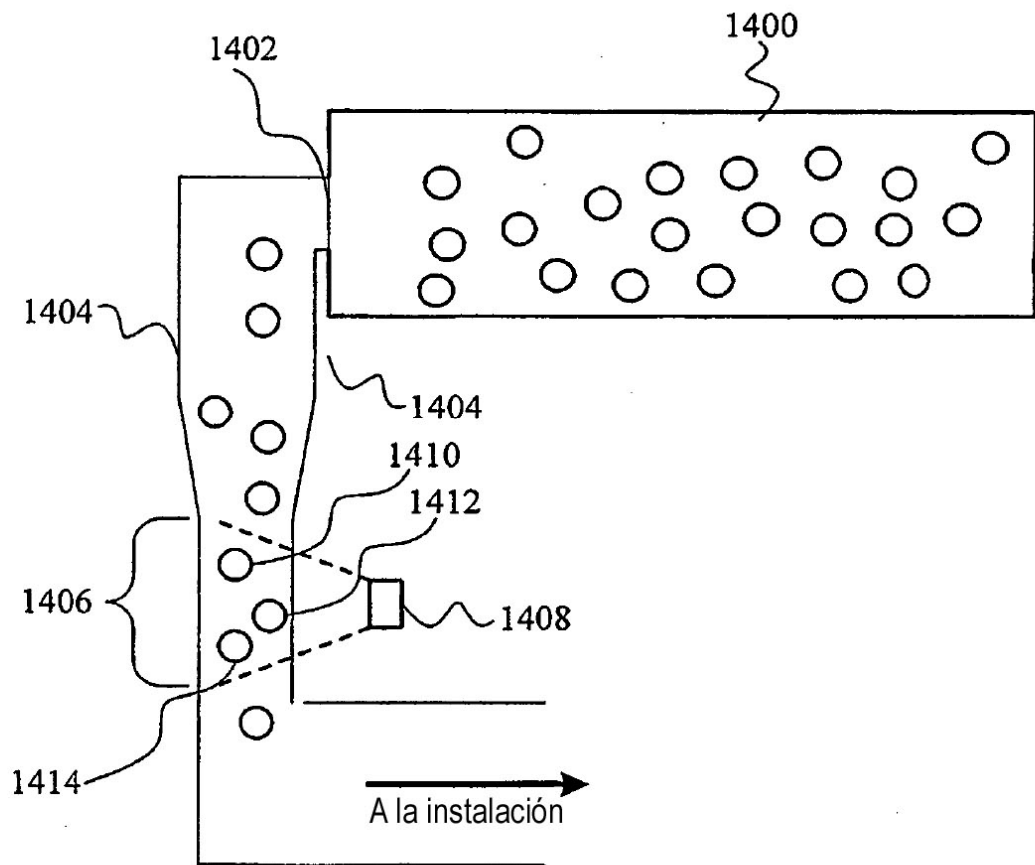


FIG. 14

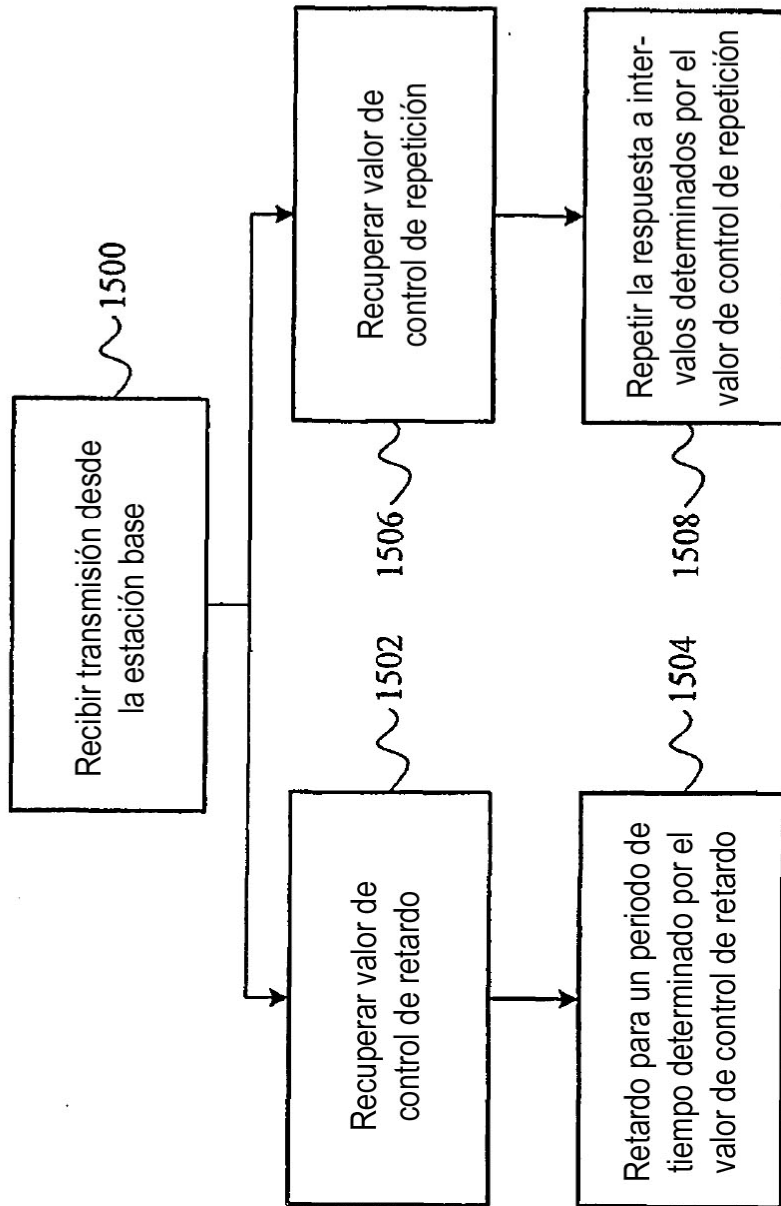


FIG. 15

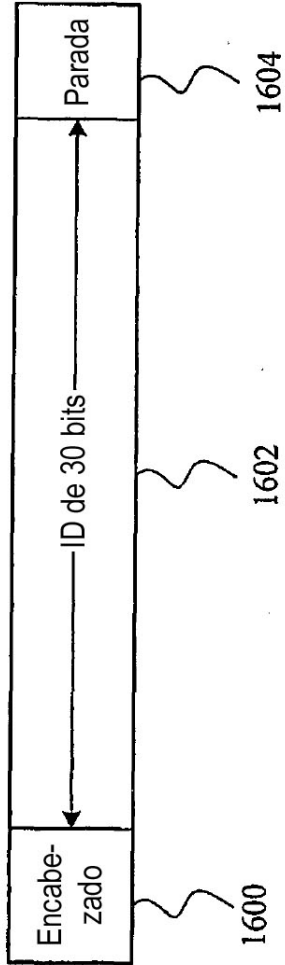
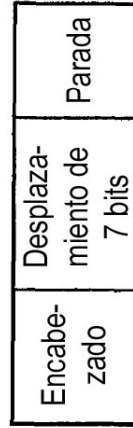


FIG. 16A



(Referencia + Desplazamiento = ID)

FIG. 16B

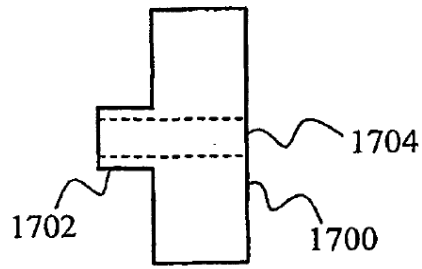


FIG. 17A

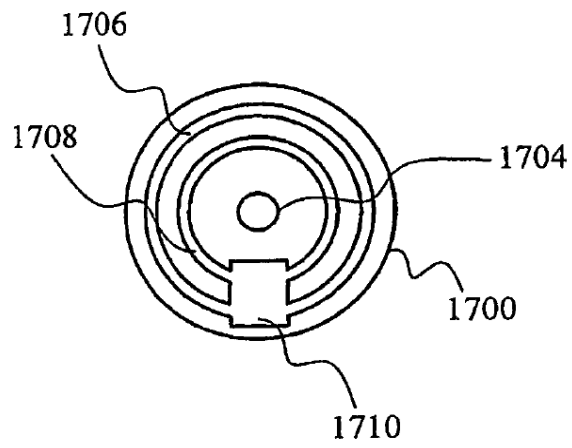


FIG. 17B