

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 748**

51 Int. Cl.:

A01K 15/04 (2006.01)

A01K 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2008 PCT/US2008/000620**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2008 WO08088845**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2008 E 08724581 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2104417**

54 Título: **Método para determinar la ubicación de una unidad móvil con respecto a un límite y sistema de contención de animales asociado**

30 Prioridad:

17.01.2007 US 885344 P
11.01.2008 US 13018

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2020

73 Titular/es:

RADIO SYSTEMS CORPORATION (100.0%)
10427 PetSafe Way
Knoxville, TN 37932, US

72 Inventor/es:

MOORE, WILLIAM P.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 793 748 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para determinar la ubicación de una unidad móvil con respecto a un límite y sistema de contención de animales asociado

Antecedentes de la invención

5 1. Campo de la invención

Esta invención está relacionada con un método para determinar la ubicación de una unidad móvil con respecto a un límite y un sistema de contención de animales.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Los sistemas de contención de mascotas convencionales incluyen, normalmente, una unidad transmisora, un cable y una unidad receptora. El cable define un perímetro tal como, por ejemplo, el perímetro del jardín del propietario de una mascota. La unidad transmisora está en comunicación eléctrica con el cable y transmite una señal mediante el cable de manera que la señal genera un campo magnético que rota alrededor del cable. Una mascota lleva la unidad receptora, que es sensible a la señal transmitida mediante el cable. Más específicamente, cuando la mascota se acerca al cable, la intensidad de la señal en la unidad receptora aumenta hasta que supera un umbral predefinido, lo que sucede a cierta distancia del cable. Cuando la intensidad de la señal en la unidad receptora supera el umbral, la unidad receptora emite un estímulo a la mascota, disuadiendo a la mascota de abandonar el jardín del propietario de la mascota.

15 Los sistemas de contención de mascotas tratados anteriormente se ven limitados porque la unidad receptora emite un estímulo a la mascota cuando la mascota está a cierta distancia del cable que define el perímetro del jardín del propietario de la mascota. En consecuencia, la mascota no tiene acceso ilimitado al jardín completo. Adicionalmente, los sistemas de contención de mascotas convencionales de este tipo confunden a una mascota cuando hay límites físicos visibles, tales como una valla, en el perímetro del jardín.

20 Otros sistemas de contención de mascotas convencionales abordan la limitación tratada anteriormente disminuyendo la intensidad de la señal transmitida desde el cable de manera que se disminuye la distancia desde el cable a la que la intensidad de la señal en la unidad receptora supera el umbral, aumentando la parte del jardín a la que la mascota tiene acceso ilimitado. Sin embargo, cuando se disminuye la distancia, aumenta el riesgo de que la mascota se escape del sistema de contención de animales convencional. Más específicamente, la distancia desde el cable a la que la intensidad de la señal en la unidad receptora supera el umbral debe ser suficientemente grande de manera que, cuando la mascota está corriendo hacia el cable, la unidad receptora emite un estímulo a la mascota durante un periodo de tiempo suficiente para detener el avance de la mascota hacia el cable antes de que la mascota atraviese el cable y sobrepase la distancia del cable a la que la intensidad de la señal en la unidad receptora no supera el umbral. Cuando la distancia no es suficientemente grande, la mascota puede fácilmente, e incluso accidentalmente, sobrepasar el perímetro del jardín hasta el punto de que la unidad receptora no emite un estímulo a la mascota. Adicionalmente, cuando esto sucede, la mascota no puede volver a entrar al jardín sin que la unidad receptora emita un estímulo a la mascota. Esto confunde a la mascota y anima a la mascota a permanecer fuera del jardín.

35 Abordando las limitaciones tratadas anteriormente de sistemas de contención de animales convencionales, la patente estadounidense número 5.749.569, otorgada a Titus *et al.* el 18 de agosto de 1998 ("la patente '569") da a conocer el sistema de contención de animales convencional tratado anteriormente en el que la unidad receptora se adapta para detectar la polaridad de la señal transmitida mediante el cable. Debido a que la señal transmitida genera un campo magnético que se irradia desde el cable, la señal rota alrededor del cable de manera que la polaridad de la señal en un lado del cable es sustancialmente opuesta a la polaridad de la señal en el lado opuesto del cable. Dicho de otra manera, la polaridad de la señal en una ubicación dentro del perímetro es sustancialmente opuesta a la polaridad de la señal en una ubicación fuera del perímetro. El sistema de la patente '569 detecta la polaridad de la señal en la ubicación de la unidad receptora transmitiendo un impulso de polaridad independiente como parte de la señal transmitida mediante el cable. El impulso de polaridad no sirve para nada más que indicar a la unidad receptora la polaridad de la señal en la unidad receptora. La unidad receptora de la patente '569 emite un estímulo a la mascota solo cuando detecta que la mascota se está acercando al cable desde el interior del perímetro. En consecuencia, cuando la mascota atraviesa el cable y está fuera del perímetro, la mascota puede volver a entrar al jardín sin que la unidad receptora emita un estímulo a la mascota. El sistema de contención de mascotas convencional de la patente '569 está limitado de manera que el impulso de polaridad no contiene información relativa a las instrucciones de funcionamiento para la unidad receptora. En consecuencia, el impulso de polaridad independiente aumenta el número de impulsos transmitidos por señal, lo que aumenta la energía necesaria para transmitir la señal y el procesamiento de señal necesario en la unidad receptora. En consecuencia, se desea un sistema de contención de mascotas que contiene una mascota dentro de un límite, que maximiza el área que la mascota puede utilizar dentro del límite, que no disuade a la mascota de volver dentro del límite en caso de que la mascota sobrepase el límite y que haga esto sin utilizar un impulso de polaridad independiente.

55 Breve resumen de la invención

Según la presente invención, se proporciona un sistema de contención de animales según la reivindicación 13 para contener a un animal dentro de un límite, para maximizar el área que el animal puede utilizar dentro del límite, para no

5 disuadir al animal de volver dentro del límite en caso de que el animal sobrepase el límite y para que haga esto sin utilizar un indicador de polaridad independiente. El sistema de contención de animales incluye un generador de señal, un cable y una unidad móvil. El generador de señal está en comunicación eléctrica con el cable y en comunicación inalámbrica con la unidad móvil. El cable define un límite. El generador de señal genera una señal de activación y modula la señal utilizando modulación de amplitud de manera que la modulación indica la polaridad de la señal de activación. El generador de señal transmite de manera inalámbrica la señal de activación mediante el cable de manera que la señal de activación transmitida genera un campo magnético alrededor del cable. En consecuencia, la polaridad de la señal de activación dentro del límite es sustancialmente opuesta a la polaridad de la señal de activación fuera del límite.

10 El animal lleva la unidad móvil, que recibe la señal de activación, analiza la modulación de la señal de activación y determina la polaridad de la señal de activación en la ubicación en la que se recibió. Teniendo en cuenta la discusión anterior, cuando la unidad móvil determina la polaridad de la señal de activación, determina si la unidad móvil, e incidentalmente el animal, está dentro del límite o fuera del límite. En consecuencia, el sistema de contención de animales determina si el animal está dentro del límite o fuera del límite sin utilizar un indicador de polaridad independiente, tal como un bit de polaridad o un impulso de polaridad. Cuando la unidad móvil determina que el animal está dentro del límite, la unidad móvil no emite un estímulo al animal, independientemente de la distancia entre la unidad móvil y el cable. Cuando la unidad móvil determina que el animal ha atravesado el cable desde el interior del límite, es decir, se ha movido desde dentro del límite hasta fuera del límite, la unidad móvil emite un estímulo al animal, animando al animal a volver dentro del límite. En consecuencia, el sistema de contención de animales contiene al animal dentro del límite y maximiza el área que el animal puede utilizar dentro del límite. Cuando la unidad móvil determina que el animal ha atravesado el cable desde fuera del límite, es decir, se ha movido desde fuera del límite hasta dentro del límite, la unidad móvil no emite un estímulo al animal. En consecuencia, el dispositivo de contención de animales no disuade al animal de volver dentro del límite en caso de que el animal sobrepase el límite.

Según la presente invención, también se proporciona un método según la reivindicación 1 para determinar la ubicación de una unidad móvil con respecto a un límite.

25 **Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos**

Las características mencionadas anteriormente de la invención se comprenderán de manera más clara a partir de la siguiente descripción detallada de la invención leída en conjunto con los dibujos, en los que:

la figura 1 ilustra una realización del sistema de contención de animales según las diversas características de la presente invención;

30 la figura 2 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de contención de animales de la figura 1;

la figura 3 ilustra una realización de la señal de activación transmitida y recibida por el sistema de contención de animales;

la figura 4 ilustra una realización de la señal de activación de la figura 3 modulada utilizando una modulación de amplitud;

la figura 5 ilustra un primer ciclo de portador de la señal de activación modulada de la figura 4;

35 la figura 6 ilustra un campo magnético generado por la señal de activación transmitida mediante el cable del sistema de contención de animales de la figura 1;

la figura 7 ilustra la señal de activación modulada de la figura 4 que no tiene un primer ciclo de portador enfatizado; y

la figura 8 ilustra una perspectiva alternativa de un primer ciclo de portador de la señal de activación modulada de la figura 7;

Descripción detallada de la invención

40 La presente invención proporciona un sistema de contención de animales para contener a un animal dentro de un límite, para maximizar el área que el animal puede utilizar dentro del límite, para no disuadir al animal de volver dentro del límite en caso de que el animal sobrepase el límite y para que haga esto sin utilizar un indicador de polaridad independiente. El sistema de contención de animales determina si el animal está dentro del límite o fuera del límite considerando la polaridad de una señal de activación que el sistema de contención de animales transmite desde el límite y recibe en la ubicación del animal. El sistema de contención de animales determina la polaridad de la señal de activación modulando la señal de manera que la modulación indica la polaridad de la señal de activación. El sistema de contención de animales contiene al animal dentro del límite emitiendo un estímulo al animal cuando atraviesa el límite desde dentro del límite. El sistema de contención de animales maximiza el área que el animal puede utilizar dentro del límite emitiendo un estímulo al animal solo cuando atraviesa el límite, de manera que el animal puede estar en cualquier lugar dentro del límite y no recibir un estímulo. Y el sistema de contención de animales no disuade al animal de volver dentro del límite en caso de que el animal sobrepase el límite al no emitir un estímulo al animal cuando el animal atraviesa el límite desde fuera del límite. Generalmente, se representa una realización del sistema de contención de animales según las diversas características de la presente invención en 10 en la figura 1.

El sistema de contención de animales 10 de la figura 1 incluye un generador de señal 12, un cable 14 y una unidad móvil 16. El generador de señal 12 está en comunicación eléctrica con el cable 14 y en comunicación inalámbrica con la unidad móvil 16. El cable 14 define un límite, que define un área dentro del límite 18 y un área fuera del límite 20. En la realización ilustrada, el cable 14 define el perímetro de un jardín residencial de manera que el perímetro del jardín es el límite, el jardín es el área dentro del límite 18 y el área exterior del jardín es el área fuera del límite 20. Los expertos en la técnica reconocerán que el cable 14 puede definir un límite diferente del perímetro de un jardín residencial sin alejarse del alcance de la presente invención. En una realización, el cable 14 está enterrado en el suelo de manera que el cable 14 no es visible desde la superficie del suelo. El animal lleva la unidad móvil 16. En la realización ilustrada, la unidad móvil 16 está montada en un collar de animal y el collar está sujeto al animal de manera que el animal lleva la unidad móvil 16. Los expertos en la técnica reconocerán que el animal puede llevar la unidad móvil 16 de maneras diferentes al collar de animal sin alejarse del alcance de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una realización del sistema de contención de animales 10 según las diversas características de la presente invención. En la realización ilustrada, el generador de señal 12 incluye un procesador del generador de señal 32 y un modulador 34 a través del cual el procesador del generador de señal 32 está en comunicación eléctrica con el modulador 34. El procesador del generador de señal 32 genera una señal de activación 22 digital. La señal de activación 22 incluye instrucciones de funcionamiento para la unidad móvil 16. La figura 3 ilustra una realización de la señal de activación 22 según las diversas características de la presente invención. En la realización ilustrada, la señal de activación 22 incluye una cabecera 24 y una pluralidad de bits de datos 26. Más específicamente, la señal de activación 22 de la realización ilustrada incluye ocho bits de datos 26, específicamente un primer bit de datos 44, un segundo bit de datos 46, un tercer bit de datos 48, un cuarto bit de datos 50, un quinto bit de datos 52, un sexto bit de datos 54, un séptimo bit de datos 56 y un octavo bit de datos 58. La cabecera 24 se utiliza para establecer comunicación con la unidad móvil 16 identificando la señal de activación 22 como tal. Los bits de datos 26 incluyen instrucciones de funcionamiento para la unidad móvil 16. Debe señalarse que la señal de activación 22 puede ser una señal digital diferente de la señal de activación 22 ilustrada específicamente de la figura 3 sin alejarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la señal de activación 22 no necesita que la cabecera 24 permanezca dentro del alcance de la presente invención. Adicionalmente, la señal de activación 22 puede incluir cualquier número de bits de datos 26 y permanecer dentro del alcance de la presente invención.

Teniendo en cuenta de nuevo la figura 2, el modulador 34 recibe la señal de activación 22 desde el procesador del generador de señal 32 y modula la señal de activación 22. Más específicamente, el modulador 34 emplea modulación de amplitud de manera que cada bit de la señal de activación 22 está representado por una pluralidad de ciclos de portador. La figura 4 ilustra la señal de activación 22 de la figura 3 modulada por el modulador 34, a través del cual la cabecera 24, el primer bit de datos 44 y el cuarto bit de datos 50 de la señal de activación 22 son 1 digitales y los bits de datos 26 restantes son 0 digitales. En la realización ilustrada de la figura 4, la cabecera 24 modulada se representa por 17 ciclos de portador y cada uno de los bits de datos 26 modulados se representan por 8 ciclos de portador. El procesador del generador de señal 32 dicta la dirección del primer ciclo de portador para cada pluralidad de ciclos de portador. En la realización ilustrada, el procesador del generador de señal 32 dicta la dirección del primer ciclo de portador para la cabecera 24 modulada y cada uno de los bits de datos 26 modulados. Más específicamente, la figura 5 ilustra los primeros ciclos de la cabecera 24 modulada de la figura 4. En la realización ilustrada, el procesador del generador de señal 32 hace que el primer ciclo de portador de la cabecera 24 modulada tenga una dirección positiva. Como la dirección del primer ciclo de portador de la cabecera 24 modulada es positiva, la dirección del primer ciclo de portador de cada uno de los bits de datos 26 modulados es positiva.

Teniendo en cuenta de nuevo la figura 2, después de modular la señal de activación 22, el generador de señal 12 transmite de manera inalámbrica la señal de activación 22 mediante el cable 14. Más específicamente, el generador de señal 12 impulsa la corriente a través del cable 14 de manera que la señal de activación 22 se irradia desde el cable 14 en la forma de un campo magnético. En la realización ilustrada de la figura 1, el generador de señal 12 impulsa corriente a través del cable 14 en la dirección indicada por la flecha en 28. La figura 6 ilustra una vista en sección transversal del cable 14 a través del cual la dirección indicada por la flecha 28 está en la página. Debido a que la dirección de la corriente impulsada a través del cable 14 está en la página, el campo magnético resultante, es decir, la señal de activación 22, rota alrededor del cable 14 en la dirección impulsada por la flecha en 30. En consecuencia, la polaridad de la señal de activación 22 dentro del límite 18 es sustancialmente opuesta a la polaridad de la señal de activación 22 fuera del límite 20.

Cuando el generador de señal 12 transmite la señal de activación 22, el generador de señal 12 enfatiza el primer ciclo de portador de cada pluralidad de ciclos de portador. Más específicamente, el generador de señal 12 aumenta considerablemente la corriente accionada a través del cable 14 cuando transmite cada primer ciclo de portador de manera que la amplitud de la señal 22 en cada primer ciclo de portador aumenta considerablemente. Debido a que la amplitud del primer ciclo de portador de cada pluralidad de ciclos portadores se aumenta considerablemente, el primer ciclo de portador puede detectarse fácilmente por la unidad móvil 16 según la discusión posterior. La figura 4 ilustra la señal de activación 22 estando cada primer ciclo de portador enfatizado según la discusión anterior. En cambio, la figura 7 ilustra la señal de activación 22 de la figura 4 a través de la cual no se enfatiza cada primer ciclo de portador. Como una ilustración adicional del principio tratado anteriormente, la figura 5 ilustra los primeros ciclos de portador de la cabecera 24 modulada de la señal de activación 22 de la figura 4 y la figura 8 ilustra los primeros ciclos de portador de la cabecera 24 modulada de la señal de activación 22 de la figura 7.

Teniendo en cuenta de nuevo la figura 2, la unidad móvil 16 de la realización ilustrada incluye un receptor 36, un acelerómetro 38, un procesador de la unidad móvil 40 y un generador de estímulos 42. El receptor 36 y el acelerómetro 38 están en comunicación eléctrica con el procesador de la unidad móvil 40, que está en comunicación eléctrica con el generador de estímulos 42. El receptor 36 está adaptado para recibir la señal de activación 22 transmitida de manera inalámbrica. En una realización, el receptor 36 incluye tres antenas ortogonales recíprocamente de manera que el receptor 36 recibe enérgicamente la señal de activación 22 independientemente de la orientación de la unidad móvil 16. En una realización, el receptor 36 incluye un circuito tanque. El acelerómetro 38 indica la dirección de gravedad con respecto a la orientación del acelerómetro 38. En una realización, el acelerómetro 38 es un acelerómetro con tres ejes. El receptor 36 y el acelerómetro 38 están ubicados en el interior de la carcasa de la unidad móvil 16 de manera que la orientación del receptor 36 con respecto al acelerómetro 38 se establece y almacena en el procesador de la unidad móvil 40. El procesador de la unidad móvil 40 recibe la dirección de gravedad desde el acelerómetro 38, considera la orientación del receptor 36 con respecto a la orientación del acelerómetro 38 y determina la orientación del receptor 36 con respecto a la dirección de gravedad y, en consecuencia, determina la orientación del receptor 36 con respecto al suelo.

El procesador de la unidad móvil 40 recibe la señal de activación 22 del receptor 36. Debido a que el generador de señal 12 enfatiza cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 modulada, el procesador de la unidad móvil 40 detecta la dirección de cada ciclo de portador de la señal de activación 22. Debido a que la polaridad de la señal de activación 22 dentro del límite 18 es sustancialmente opuesta a la polaridad de la señal de activación 22 fuera del límite 20, la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 recibida dentro del límite 18 es sustancialmente opuesta a la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 recibida fuera del límite 20. Adicionalmente, el procesador de la unidad móvil 40 almacena información indicativa de la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 dentro del límite 18 y la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 fuera del límite 20. Por consiguiente, el procesador de la unidad móvil 40 considera la orientación del receptor 36 con respecto al suelo y determina la orientación de la antena del receptor 36 que es la más perpendicular al suelo. El procesador de la unidad móvil 40 analiza la modulación de la señal de activación 22 tal como se recibe por la antena más perpendicular al suelo. Dicho de otra manera, el procesador de la unidad móvil 40 considera la dirección de al menos un primer ciclo de portador de la señal de activación 22 modulada con respecto a la información almacenada indicativa de la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 dentro del límite 18 y la dirección de cada primer ciclo de portador de la señal de activación 22 fuera del límite 20. En el análisis de la modulación de la señal de activación 22, el procesador de la unidad móvil 40 determina la polaridad de la señal de activación 22 recibida sin utilizar un indicador de polaridad independiente, tal como un bit de polaridad o un impulso de polaridad. Adicionalmente, en el análisis de la modulación de la señal de activación 22, el procesador de la unidad móvil 40 determina si la unidad móvil 16 está dentro del límite 18 o fuera del límite 20. Debido a que el animal lleva la unidad móvil 16, cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está dentro del límite 18, el procesador de la unidad móvil 40 determina que el animal está dentro del límite. De manera similar, cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está fuera del límite, el procesador de la unidad móvil 40 determina que el animal está fuera del límite 20.

El procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42 cuando el receptor 36 de la unidad móvil 16 no recibe la señal de activación 22. El receptor 36 no recibe la señal de activación 22 cuando la unidad móvil 16 está a una distancia del cable 14 de manera que la intensidad de la señal de activación 22 no es suficiente para detectarse por el receptor 36. Las circunstancias en las que el receptor 36 no recibe la señal de activación 22 incluyen que la unidad móvil 16 esté dentro del límite 18 y a una distancia suficiente del cable 14 y que la unidad móvil 16 esté fuera del límite 20 y a una distancia suficiente del cable 14. Adicionalmente, el procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42 cuando el receptor 36 recibe la señal de activación 22 y determina que la unidad móvil 40 está dentro del límite 18, independientemente de la distancia entre la unidad móvil 16 y el cable 14. En cambio, cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está dentro del límite 18 y posteriormente determina que la unidad móvil 16 está fuera del límite 20, el procesador de la unidad móvil 40 activa el generador de estímulos 42. Cuando se activa el generador de estímulos 42, emite un estímulo al animal hasta que el procesador de la unidad móvil 40 desactiva el generador de estímulos 42. El procesador de la unidad móvil 40 desactiva el generador de estímulos 42 cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está dentro del límite 18 o cuando expira un determinado periodo de tiempo, que comienza cuando se activa el generador de estímulos 42. Cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está fuera del límite 20 y el procesador de la unidad móvil 40 ha desactivado el generador de estímulos 42 según la discusión anterior, el procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42.

Teniendo en cuenta la discusión anterior, el animal puede estar en cualquier lugar dentro del límite 18 sin que la unidad móvil 16 emita un estímulo al animal. En consecuencia, el sistema de contención de animales 10 maximiza el área que el animal puede utilizar dentro del límite 18. Adicionalmente, cuando el animal atraviesa el cable 14, es decir, se mueve desde dentro del límite 18 a fuera del límite 20, la unidad móvil 16 emite un estímulo al animal hasta que el animal vuelve desde fuera del límite 20 hasta dentro del límite 18, animando al animal a permanecer dentro del límite 18. En consecuencia, el sistema de contención de animales 10 contiene al animal dentro del límite 18. Adicionalmente, en caso de que el animal sobrepase el límite 20 y no vuelva dentro del límite 18 en un periodo de tiempo predeterminado, la unidad móvil 16 cesa la emisión de un estímulo al animal. Esta característica de seguridad evita que la unidad móvil 16 emita un estímulo excesivo al animal cuando el animal no vuelve dentro del límite 18 porque, por ejemplo, el animal se confunde cuando la unidad móvil 16 emite un estímulo al animal de manera que el animal no vuelve dentro del límite 18.

Adicionalmente, cuando el animal sobrepasa el límite 20 hasta el punto de que la unidad móvil 16 cesa la emisión de un estímulo al animal, el animal vuelve dentro del límite 18 sin que la unidad móvil 16 emita un estímulo al animal. En consecuencia, en el caso de que el animal sobrepase el límite 20, el sistema de contención de animales 10 no disuade al animal de volver dentro del límite 20.

5 En una realización alternativa, el sistema de contención de animales 10 evita que el animal entre en el área dentro del límite 18. Más específicamente, el procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42 cuando el receptor 36 de la unidad móvil 16 no recibe la señal de activación 22. El receptor 36 no recibe la señal de activación 22 cuando la unidad móvil 16 está a una distancia del cable 14 de manera que la intensidad de la señal de activación 22 no es suficiente para detectarse por el receptor 36. Las circunstancias en las que el receptor 36 no recibe la señal de activación 22 incluyen que la unidad móvil 16 esté dentro del límite 18 y a una distancia suficiente del cable 14 y que la unidad móvil 16 esté fuera del límite 20 y a una distancia suficiente del cable 14. Adicionalmente, el procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42 cuando el receptor 36 recibe la señal de activación 22 y determina que la unidad móvil 40 está fuera del límite 20, independientemente de la distancia entre la unidad móvil 16 y el cable 14. En cambio, cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está fuera del límite 20 y posteriormente determina que la unidad móvil 16 está dentro del límite 18, el procesador de la unidad móvil 40 activa el generador de estímulos 42. Cuando se activa el generador de estímulos 42, emite un estímulo al animal hasta que el procesador de la unidad móvil 40 desactiva el generador de estímulos 42. El procesador de la unidad móvil 40 desactiva el generador de estímulos 42 cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está fuera del límite 20 o cuando expira un determinado periodo de tiempo, que comienza cuando se activa el generador de estímulos 42. Cuando el procesador de la unidad móvil 40 determina que la unidad móvil 16 está dentro del límite 18 y el procesador de la unidad móvil 40 ha desactivado el generador de estímulos 42 según la discusión anterior, el procesador de la unidad móvil 40 no activa el generador de estímulos 42.

Teniendo en cuenta la realización alternativa del sistema de contención de animales 10, el animal puede estar en cualquier lugar fuera del límite 20 sin que la unidad móvil 16 emita un estímulo al animal. Adicionalmente, cuando el animal atraviesa el cable 14, es decir, se mueve desde fuera del límite 20 hasta dentro del límite 18, la unidad móvil 16 emite un estímulo al animal hasta que el animal vuelve desde dentro del límite 18 hasta fuera del límite 20, animando al animal a permanecer dentro del límite 20. En consecuencia, el sistema de contención de animales 10 evita que el animal entre en el área dentro del límite 18. Adicionalmente, en caso de que el animal se mueva dentro del límite 18 y no vuelva fuera del límite 20 en un periodo de tiempo predeterminado, la unidad móvil 16 cesa la emisión de un estímulo al animal. Esta característica de seguridad evita que la unidad móvil 16 emita un estímulo excesivo al animal cuando el animal no vuelva fuera del límite 20 porque, por ejemplo, el animal se confunde cuando la unidad móvil 16 emite un estímulo al animal de manera que el animal no vuelve dentro del límite 20. Adicionalmente, cuando el animal se mueve dentro del límite 18 hasta el punto de que la unidad móvil 16 cesa la emisión de un estímulo al animal, el animal vuelve fuera del límite 20 sin que la unidad móvil 16 emita un estímulo al animal. En consecuencia, en caso de que el animal se mueva dentro del límite 18, el sistema de contención de animales 10 no disuade al animal de volver fuera del límite 18.

A partir de la descripción anterior, los expertos en la técnica reconocerán que se ha proporcionado un sistema de contención de animales para contener a un animal dentro de un límite que ofrece ventajas respecto a la técnica anterior. El sistema de contención de animales determina si el animal está dentro del límite o fuera del límite considerando la polaridad de una señal de activación que el sistema de contención de animales transmite desde el límite y recibe en la ubicación del animal. El sistema de contención de animales determina la polaridad de la señal de activación modulando la señal de manera que la modulación indica la polaridad de la señal de activación. El sistema de contención de animales contiene al animal dentro del límite emitiendo un estímulo al animal cuando atraviesa el límite desde dentro del límite. El sistema de contención de animales maximiza el área que el animal puede utilizar dentro del límite emitiendo un estímulo al animal solo cuando atraviesa el límite. En consecuencia, el animal puede estar en cualquier lugar dentro del límite y no recibir un estímulo. Y el sistema de contención de animales no disuade al animal de volver dentro del límite en caso de que el animal sobrepase el límite al no emitir un estímulo al animal cuando el animal atraviesa el límite desde fuera del límite.

Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de varias realizaciones y aunque las realizaciones ilustrativas se han descrito en bastante detalle, el solicitante no tiene la intención de restringir o limitar en modo alguno el alcance de las reivindicaciones adjuntas hasta tal detalle. Las ventajas y modificaciones adicionales se presentarán fácilmente a los expertos en la técnica. La invención en sus aspectos más amplios no está, por tanto, limitada a los detalles, aparatos representativos y métodos específicos y los ejemplos ilustrativos mostrados y descritos. Por consiguiente, puede apartarse de tales detalles sin apartarse del alcance del concepto de la invención general del solicitante tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

1. Método para determinar la ubicación de una unidad móvil con respecto a un límite en un sistema de contención de animales, que comprende:
- definir el límite utilizando un cable (14), definiendo el límite un área dentro del límite y un área fuera del límite;
- 5 proporcionar una unidad móvil (16) adaptada para que la lleve el animal, estando la unidad móvil adaptada para emitir un estímulo al animal;
- generar una señal de activación digital que tiene una pluralidad de bits de datos;
- modular la señal de activación de manera que la modulación indica la polaridad de la señal de activación;
- 10 transmitir la señal de activación mediante el cable de manera que la señal de activación genera un campo magnético alrededor del cable, teniendo la señal de activación una polaridad dentro del límite que es sustancialmente opuesta a su polaridad fuera del límite;
- almacenar en la unidad móvil información indicativa de la polaridad de la señal de activación dentro del límite y la polaridad de la señal de activación fuera del límite;
- recibir la señal de activación en la ubicación de la unidad móvil;
- 15 analizar la modulación de la señal de activación con respecto a la información indicativa de la polaridad de la señal de activación dentro del límite y la polaridad de la señal de activación fuera del límite;
- determinar si la unidad móvil está dentro del límite o fuera del límite considerando la polaridad de la señal de activación recibida con respecto a la información indicativa de la polaridad de la señal de activación almacenada en la unidad móvil;
- no emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está dentro del límite;
- 20 emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está dentro del límite y posteriormente sobrepasa el límite;
- no emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está fuera del límite y posteriormente se mueve dentro del límite; y
- no emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está fuera del límite durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 25 2. Método según la reivindicación 1, en el que cada bit de datos de la pluralidad de bits de datos se representa por una pluralidad de ciclos de portador.
3. Método según la reivindicación 2, en el que dicha etapa de modulación incluye dictar la dirección de un primer ciclo de portador de cada bit modulado de la señal de activación.
4. Método según la reivindicación 3, en el que dicha etapa de análisis incluye considerar la dirección del primer ciclo de portador del bit modulado de la señal de activación.
- 30 5. Método según la reivindicación 3, en el que dicha etapa de modulación incluye enfatizar el primer ciclo de portador de cada pluralidad de ciclos de portador de un bit modulado de la señal de activación.
6. Método según la reivindicación 5, en el que la etapa de enfatizar el primer ciclo de portador incluye aumentar considerablemente la amplitud del primer ciclo de portador en la señal de activación.
- 35 7. Método según la reivindicación 5, en el que dicha etapa de enfatizar el primer ciclo de portador incluye aumentar considerablemente la corriente del primer ciclo de portador de la señal de activación.
8. Método según la reivindicación 5, en el que la etapa de enfatizar el primer ciclo de portador incluye aumentar considerablemente la corriente del primer ciclo de portador de cada pluralidad de ciclos de portador de la señal de activación.
9. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de recepción incluye recibir la señal de activación utilizando un receptor de la unidad móvil, teniendo el receptor al menos una antena.
- 40 10. Método según la reivindicación 9, en el que dicha etapa de recepción incluye determinar la orientación del receptor con respecto al suelo.
11. Método según la reivindicación 9, en el que dicha etapa de recepción incluye recibir la señal de activación utilizando la antena de al menos una antena más perpendicular al suelo.
- 45 12. Método según la reivindicación 1, en el que la señal de activación no incluye un indicador de polaridad independiente.

13. Sistema de contención de animales (10), que comprende:

un generador de señal (12) adaptado para generar una señal de activación, siendo la señal de activación una señal digital, estando dicho generador de señal adaptado para modular la señal de activación de manera que la modulación indica la polaridad de la señal de activación;

5 un cable (14) en comunicación eléctrica con dicho generador de señal, definiendo dicho cable un límite (18), transmitiendo dicho generador de señal de manera inalámbrica la señal de activación mediante dicho cable de manera que la señal de activación genera un campo magnético alrededor de dicho cable, en el que una polaridad de la señal de activación dentro del límite es sustancialmente opuesta a una polaridad de la señal de activación fuera del límite; y

10 una unidad móvil (16) adaptada para recibir la señal de activación y analizar la modulación de la señal de activación para determinar la polaridad de la señal de activación sin utilizar un indicador de polaridad independiente, estando adaptada la unidad móvil para que la lleve el animal y estando configurada para almacenar información indicativa de la polaridad de la señal de activación dentro del límite y la polaridad de la señal de activación fuera del límite y determinar si la unidad móvil está dentro del límite o fuera del límite considerando la polaridad de la señal de activación recibida con respecto a la información indicativa de la polaridad de la señal de activación almacenada en la unidad móvil, estando configurada la
15 unidad móvil para emitir un estímulo a un animal cuando la unidad móvil está dentro del límite y se mueve posteriormente fuera del límite, y no emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está dentro del límite o cuando la unidad móvil está fuera del límite y se mueve posteriormente dentro del límite y no emitir un estímulo al animal cuando la unidad móvil está fuera del límite durante un periodo de tiempo predeterminado.

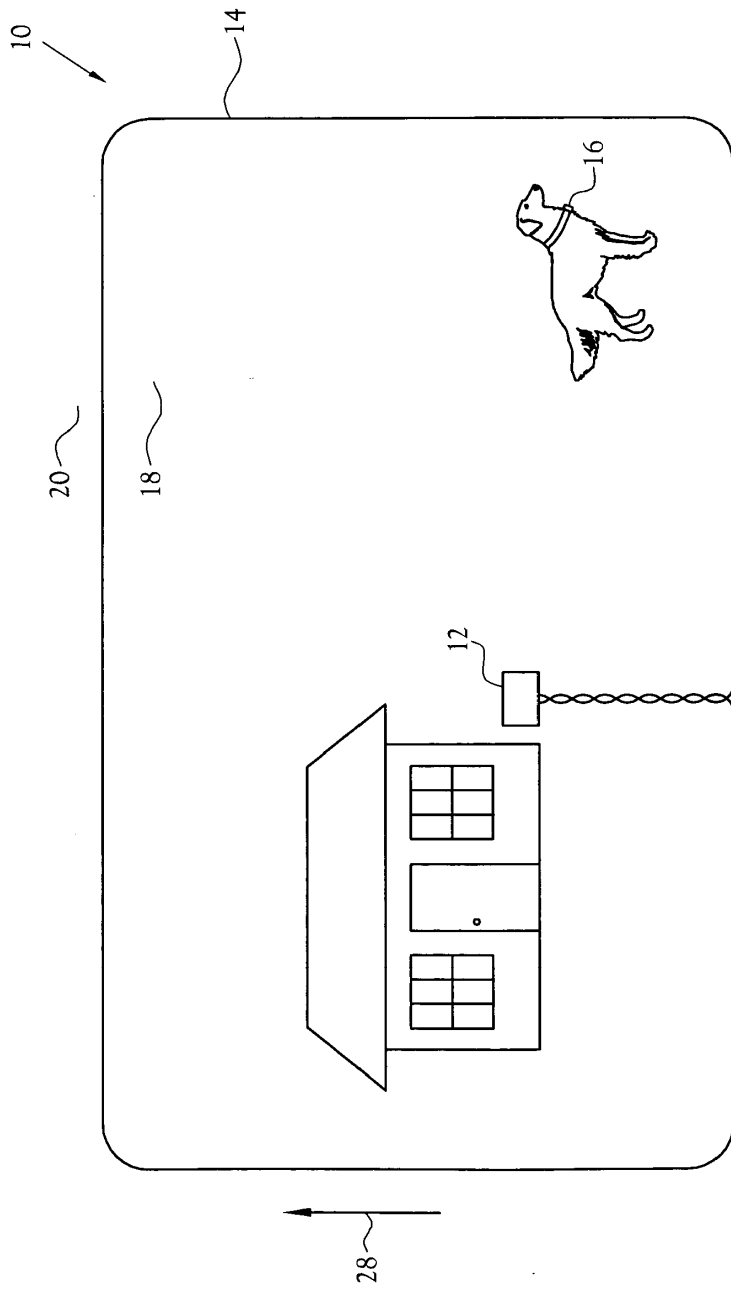


Fig.1

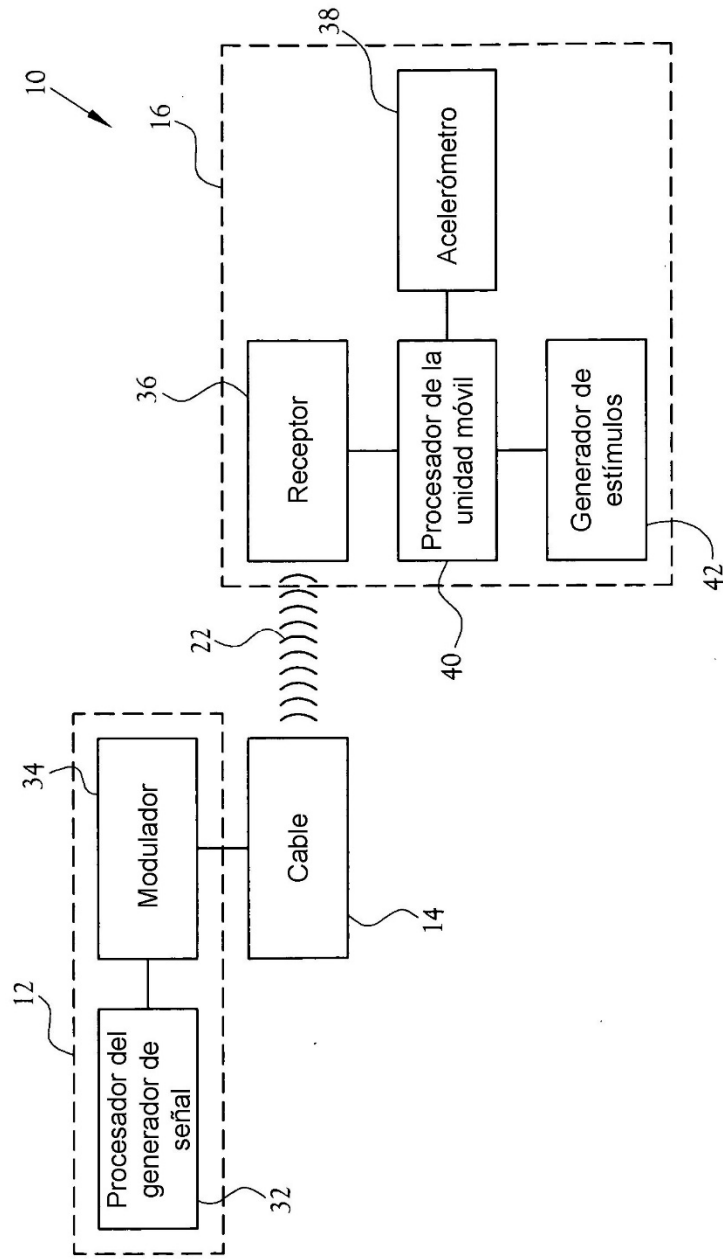


Fig.2

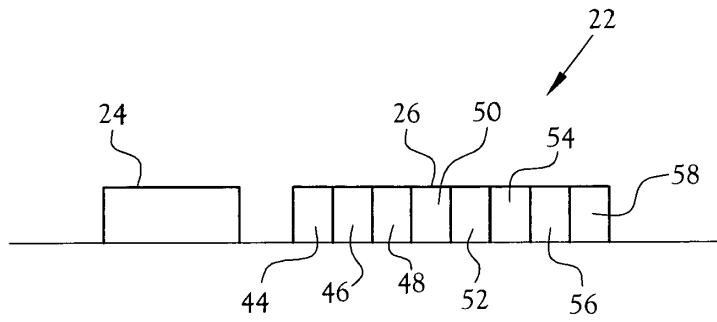


Fig.3

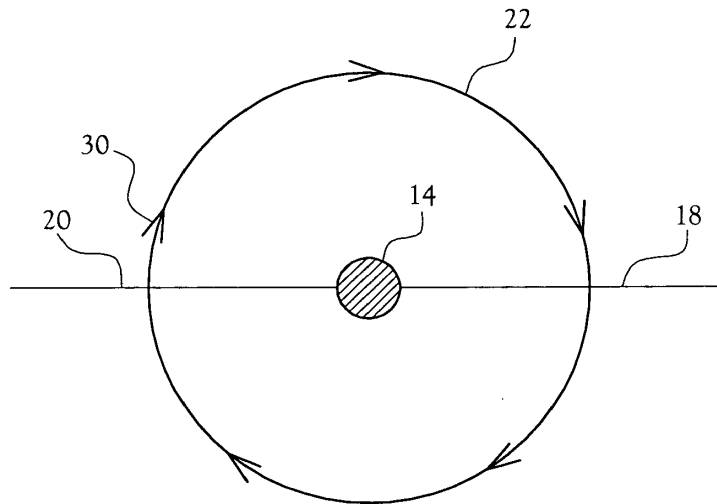


Fig.6

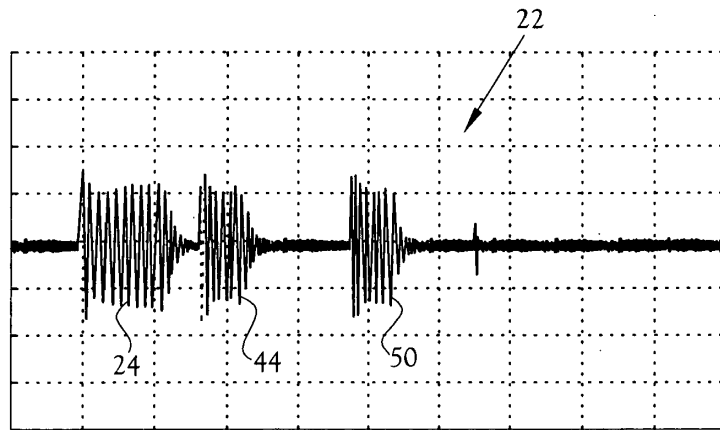


Fig.4

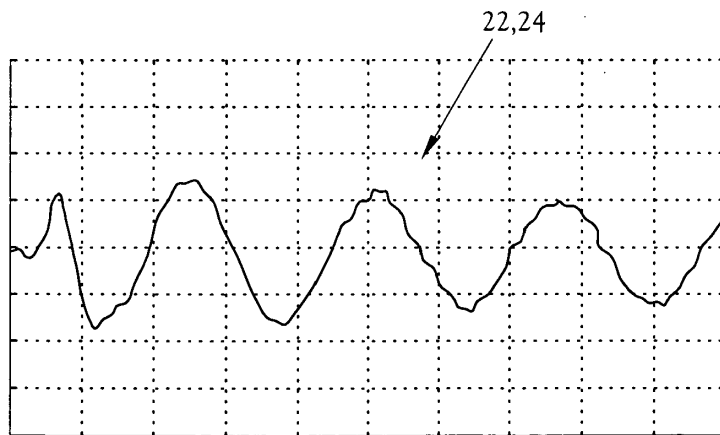


Fig.5

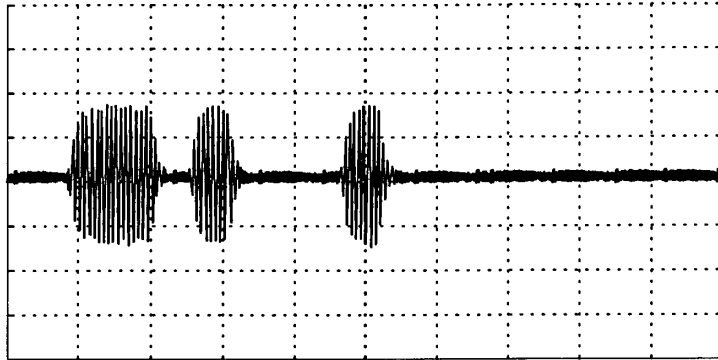


Fig.7

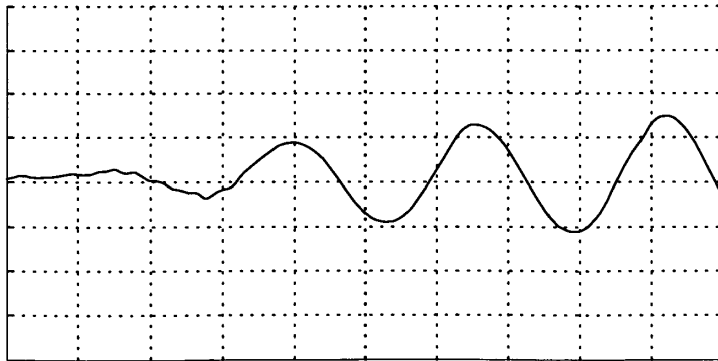


Fig.8