(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 264 331**

(21) Número de solicitud: 200401523

(51) Int. Cl.:

G08B 21/22 (2006.01)
G08B 21/02 (2006.01)
G08B 25/01 (2006.01)
H04M 11/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación: **22.06.2004**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2006**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **16.12.2006**

(71) Solicitante/s: **Universidad Complutense de Madrid**
Rectorado - Avenida de Séneca, 2
28040 Madrid, ES

(72) Inventor/es: **González Fernández, Jesús María;**
Hernando Grande, Antonio;
Marín Palacios, Pilar;
Cortina Blanco, Daniel;
Calvo Robledo, Javier y
García García-Tuñón, Miguel Ángel

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Sistema de detección de proximidad.**

(57) Resumen:
Sistema de detección de proximidad.
El sistema de detección de proximidad propuesto está basado en el intercambio entre dos sistemas emisores/receptoras de señales electromagnéticas codificadas y encriptadas. Este intercambio de señales ocurre cuando cada uno de ellos se encuentra en el alcance de la emisión del otro y permite el reconocimiento específico entre los dos elementos del par. Una vez identificada la ocurrencia de un evento de proximidad entre los dos elementos del par, un sistema de gestión permite la activación de distintos tipos de alarmas, tanto locales (en uno o ambos dispositivos) como remotas (en una central de alarmas accesible telefónicamente).

ES 2 264 331 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de detección de proximidad.

Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un sistema de detección de la proximidad entre dos elementos de una pareja. La detección incluye el reconocimiento de la identidad encriptada de ambos elementos y permite gestionar un sistema de alarmas.

El sistema esta basado en el intercambio entre dos sistemas emisores/receptores de señales electromagnéticas codificadas y encriptadas.

La invención se encuadra en el campo técnico de Técnicas de comunicación eléctricas (H04), Comunicación Secreta (H04 K), Codificación - Decodificación (H03M).

Estado de la técnica

Existen sistemas de detección de proximidad de personas y objetos que funcionan mediante localización geográfica. Algunos de estos sistemas están basados en el GPS (General Positioning System) o bien en telefonía móvil. En estos sistemas no hay una detección por pares directa sino que se localiza individualmente cada uno de los integrantes del par desde una central remota y posteriormente se puede determinar, con mayor o menor precisión, la distancia entre ellos. Además, su funcionamiento está limitado a zonas con cobertura en el caso la telefonía móvil o a cielo abierto, para los sistemas basados en el GPS.

También existen sistemas de detección de proximidad basados en la comunicación directa entre pares de elementos mediante señales de radio. Sin embargo la mayoría de estos sistemas están pensados para garantizar que esos elementos no se separen, esto es, activan las alarmas si la distancia entre ellos supera un valor umbral (a diferencia de la presente invención pensada para funcionar normalmente con los dos elementos alejados más allá de una cierta distancia). El modo normal de funcionamiento de estos sistemas, se corresponde con el hecho de que la señal emitida por uno de los elementos sea recibida de forma continua por el otro si se encuentra suficientemente cerca del primero. En estos sistemas no se incorpora la supervisión del funcionamiento y la integridad de los elementos que los componen.

Los sistemas de detección utilizados para el seguimiento y estudio de especies animales, incorporan un emisor que se coloca al animal y que transmite periódicamente una señal que es recibida mediante una estación de recepción, usualmente de tamaño considerable, que permite conocer la posición del animal (distancia y dirección).

En las Patentes US 6154665 y US 5943628 se describe otro detector de proximidad adaptado para evitar el robo de teléfonos móviles en el que un elemento asociado al propietario del móvil emite periódicamente una señal codificada que es recibida por el teléfono móvil, estimándose la distancia entre ambos y utilizando esa estimación para desactivar/bloquear el teléfono móvil si la distancia entre los dos elementos mencionados supera un umbral preestablecido.

También existen dispositivos para automóviles que activan alguna alarma o acción cuando el propietario se acerca al mismo (Patente US 5396070). En estos sistemas, el propietario lleva consigo un módulo que emite una señal periódicamente y que es recibida y reconocida por el sistema que incorpora el coche si se encuentra cerca del mismo.

En algunos sistemas de protección de niños se incorpora un elemento en forma de brazalete que se coloca al niño a proteger y que incorpora una alarma sonora que se puede activar bien a voluntad con otro modulo que emite una señal (Patente US 5936530) o bien automáticamente al superar una cierta distancia (Patente US 6542080), con la posibilidad de controlar de manera remota su volumen.

En todos los sistemas descritos anteriormente sólo hay un emisor y un receptor, sin devolución de la señal entre ellos.

En la Patente US 5646593 se describe otro detector de proximidad para niños basado en un dispositivo emisor que lleva el padre y que envía una señal codificada (que identifica al padre) periódicamente y que al ser recibida por el modulo que lleva el niño responde con otra señal codificada (que identifica al niño), de manera que si el padre deja de recibir la señal se activa una alarma. Este sistema esta pensado para que un padre vigile hasta a 8 niños y no incorpora ni supervisión de la operación, de la integridad o del mantenimiento, ni funciones ligadas a una interfaz telefónica.

Otro sistema similar está descrito en la Patente US 5661460. Se trata de un dispositivo de detección de proximidad de niños, basado en la emisión de una señal por el elemento asociado al padre y la recepción de una respuesta emitida por el elemento que lleva el niño. La distancia se determina por la diferencia de fase entre la señal emitida y la recibida. Este sistema no incorpora ni supervisión de la operación, de la integridad o del mantenimiento, ni funciones ligadas a una interfaz telefónica.

El sistema detector de proximidad de la Patente US 5650770 se basa en la emisión por parte de uno de los elementos del par, de manera que el segundo elemento solo se activa si deja de recibir la señal del primero por encontrarse suficientemente alejado, iniciando en ese momento una alarma y emitiendo una señal de alta intensidad para que el primer elemento detecte su alejamiento.

Ninguno de los sistemas descritos permite comprobar el buen funcionamiento de los elementos que lo componen ni asegurar su integridad, y solo uno (Patente US 5936530) incluye un sistema de sujeción ergonómico para asegurar que no se puede desprender del sujeto al que se fija.

Explicación de la invención

Sistema de detección de proximidad de elementos de un par específico dotado de funcionalidades de alarma y de supervisión de mantenimiento, integridad y operación continua

En líneas generales y para solventar los problemas citados en el apartado anterior, la invención se refiere a un sistema formado por dos elementos independientes (emisor/receptor) que intercambian señales de radio codificadas y encriptadas (cada pareja posee claves específicas reconocibles exclusivamente por los elementos que la constituyen.). Dicho sistema permite detectar la aproximación de un elemento del par respecto al otro. Denominamos “primario” al elemento del par que emite de modo periódico una señal característica (codificada y encriptada) y “secundario” al segundo elemento que recibe e identifica la señal emitida por el primario. En caso de que la desencriptación de la señal recibida y decodificada por el elemento secundario permita identificar como emisor de la misma al elemento primario el elemento

secundario emite una segunda señal codificada y encriptada que al ser recibida, decodificada y desencriptada por el elemento primario permite, si es reconocida como proveniente del elemento secundario, la activación de señales luminosas, sonoras, de vibración mecánica o de una combinación de las mismas, además el elemento secundario activa una comunicación GSM.

A la funcionalidad básica del sistema se añaden, además, las funciones de integridad, mantenimiento, operación continua y comunicaciones. Para ello los elementos primario y secundario incorporan sendos sensores de la carga de la batería en la que se basa su alimentación de modo que cuando estos sensores proporcionen a su respectivo sistema de control señales correspondientes a niveles inferiores al(a los) prefijado(s) se active bien una alarma local o bien el envío incondicional a través de una interfaz telefónica de una llamada o mensaje o ambas cosas. La clave de encriptación de la señal codificada y encriptada característica de ambos elementos puede ser renovada a través de una llamada o mensaje recibido a través de la interfaz telefónica de ambos elementos.

Por su parte el elemento secundario incorpora un sistema de fijación (ergonómico o no ergonómico) dotado de un sensor de integridad (por ejemplo, un cierre que cierra un circuito eléctrico; en el momento en el que se rompe el cierre, se abre el circuito y esta apertura del circuito es detectada por el módulo de control que activa el envío incondicional de una llamada a través del módulo GSM) que, caso de proporcionar al sistema de control incluido en el secundario una señal indicativa de la violación de dicha integridad, activa el envío incondicional a través de una interfaz telefónica de una llamada o mensaje. El control del funcionamiento continuo del elemento secundario es posible a través de la emisión a intervalos periódicos y a través de una interfaz telefónica de llamadas o mensajes. La potencia de emisión del elemento secundario puede ser controlada a través de una llamada o mensaje recibido a través de la interfaz telefónica de ambos elementos.

Asimismo los elementos primario y secundario incorporan sendos módulos para la recepción y/o el envío de llamadas telefónicas de voz que pueden estar restringidas a ciertos llamantes y/o destinatarios.

Explicación de los dibujos

La invención se acompaña con una serie de dibujos que con carácter ilustrativo representan lo siguiente:

La Figura 1, muestra un diagrama de bloques de la estructura y funcionalidades de la invención.

El elemento primario (A), esta formado por módulo emisor (1) y receptor de radiofrecuencia (2), alarma (3), módulo de telefonía GSM (4), batería (5) y módulo de control (6) con funciones de control del emisor (7) y receptor (8), gestión de claves (codificación-decodificación) (9, 9'), gestión de carga (10) y de alarma (11), comunicación con GSM (12), amplificación y control de potencia.

El elemento secundario (B), se compone de módulo receptor (2) y emisor de radiofrecuencia (1), alarma (3), módulo de telefonía GSM (4), sensor de integridad (13), batería (5), sistema módulo de control (6) con funciones de gestión de claves (codificación-decodificación) (9, 9'), gestión de carga (10) y de alarma (11), control del emisor (7), gestión de integridad (14) y control de potencia (15)

Y ambos sistemas se interaccionan mediante señal de radiofrecuencia codificada y encriptada (16).

La figura 2 representa el diagrama de bloques el elemento primario correspondiente a la realización práctica de la invención. Dicho elemento se compone de:

módulo de radiofrecuencia (17) formado por emisor (1), receptor (2), amplificador (18), alarma (3), batería (5), módulo de control (6) y antena de radiofrecuencia (19).

La figura 3 representa el diagrama de bloques el elemento secundario correspondiente a la realización práctica de la invención. Dicho elemento se compone de: módulo de radiofrecuencia (17), emisor (1), receptor (2), amplificador (20), alarma (3), módulo GSM (4), batería (5), módulo de control (6), antena de radiofrecuencia (19) y antena de GSM (20.

Modo de realización de la invención

La presente invención se ilustra con el siguiente ejemplo que no es limitativo del alcance de la invención.

Un par de elementos, primario y secundario, constituyen el dispositivo. La comunicación entre ellos se realiza a través de una señal de radiofrecuencia.

Las partes principales del elemento primario son módulo de radiofrecuencia (19) formado por emisor (1), receptor (2), amplificador (18), alarma (3), batería (5), módulo de control (6) y antena de radiofrecuencia (19) (Figura 2).

Las partes principales de elemento secundario son módulo de radiofrecuencia (19), alarma (3), módulo GSM (4), batería (5), módulo de control (6), antena de radiofrecuencia (19) y antena de GSM (20) (Figura 3).

La unidad de radiofrecuencia emisora-receptora, tanto del elemento primario como del secundario, está basada en un PMR Motorola T5412 trabajando de manera selectiva en la banda 446.00625 - 446.09375 MHz.

El módulo GSM está compuesto por un submódulo de control de llamadas, basado en un PIC 16F876, y por una unidad emisora-receptora Siemens 35.

El microprocesador del módulo de control correspondiente al "elemento primario" realiza varias funciones. La primera es la emisión constante, con control de potencia no superior a 500 mW, de pulsos de 446 Mhz codificados en frecuencia y encriptados. Se realiza cada 10-20 segundos siendo el tiempo estimado de duración de cada señal de 120 milisegundos. La segunda consiste en la activación del elemento de alarma, bien sonora o luminosa, después de procesar e identificar la señal recibida por el receptor del módulo de radiofrecuencia.

El microprocesador del módulo de control correspondiente al "elemento secundario" realiza dos funciones fundamentales. La primera consiste en activar el transmisor del módulo de radiofrecuencia después de procesar e identificar la señal recibida en el receptor. La señal emitida, en este caso, es continua de 446 Mhz codificada en frecuencia y encriptada. La segunda función, que se realiza simultáneamente a la anterior, consiste en activar el módulo GSM para realizar una llamada telefónica.

Tanto el elemento primario como el secundario se alimentan con baterías de 9 voltios (6LR61).

Las pruebas realizadas confirman el buen funcionamiento del dispositivo para distancias entre los dos elementos que varían entre los 500 m y los 3 Km.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección de proximidad que comprende:

(A) un elemento emisor o primario que contiene módulo emisor (1) y receptor de radiofrecuencia (2), alarma (3), módulo de telefonía GSM (4), batería (5) y módulo de control (6) con funciones de control del emisor de radiofrecuencia (7) y receptor de radiofrecuencia (8), gestión de claves (codificación-decodificación) (9, 9''), gestión de carga (10) y de alarma (11), comunicación con GSM (12), amplificación y control de potencia;

(B) un elemento receptor o secundario que contiene módulo receptor (2) y emisor de radiofrecuencia (1), alarma (3), módulo de telefonía GSM (4), sensor de integridad (13), batería (5), sistema módulo de control (6) con funciones de gestión de claves (codificación-decodificación) (9, 9''), gestión de carga (10) y de alarma (11), control del emisor de radiofrecuencia (7), gestión de integridad (14) y control de potencia (15)

el elemento emisor o primario incorpora un sistema de supervisión de la carga de la batería que lo alimenta que proporciona información bien para activar una alarma local o bien para el envío de llamadas o mensajes sobre telefonía móvil al detectarse cargas inferiores a determinados umbrales prefijados; el elemento receptor o secundario incorpora un sistema de fijación dotado de un sensor de integridad de la fijación y proporciona información para enviar llamadas o mensajes sobre telefonía móvil en el caso de que el sistema supervisor de la fijación detecte su no integridad; el elemento receptor o secundario incorpora un sistema de emisión periódica de mensajes o llamadas a través de la interfaz telefónica que le permite controlar el funcionamiento continuo del sistema; y los dos elementos independientes, emisor o primario y receptor o secundario, intercambian señales de radio codificadas y encriptadas propias de cada pareja.

2. Sistema de detección de proximidad, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la clave de encriptación del elemento emisor o primario y del receptor o secundario se renueva a través de la recepción de una llamada o mensaje de telefonía móvil.

3. Sistema de detección de proximidad, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento emisor o primario dispone de un sistema para recibir, de uno o varios llamantes, llamadas de voz sobre telefonía móvil.

4. Sistema de detección de proximidad, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento emisor o primario dispone de un sistema para enviar, a uno o varios destinatarios, llamadas de voz sobre telefonía móvil.

5. Sistema de detección de proximidad, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento receptor o secundario dispone de un sistema para recibir, de uno o varios llamantes, llamadas de voz sobre telefonía móvil.

6. Sistema de detección de proximidad, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento receptor o secundario dispone de un sistema para enviar, a uno o varios destinatarios, llamadas de voz sobre telefonía móvil.

7. Sistema de detección de proximidad, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la potencia de emisión del elemento receptor o secundario se modifica a través de la recepción de una llamada o mensaje de telefonía móvil.

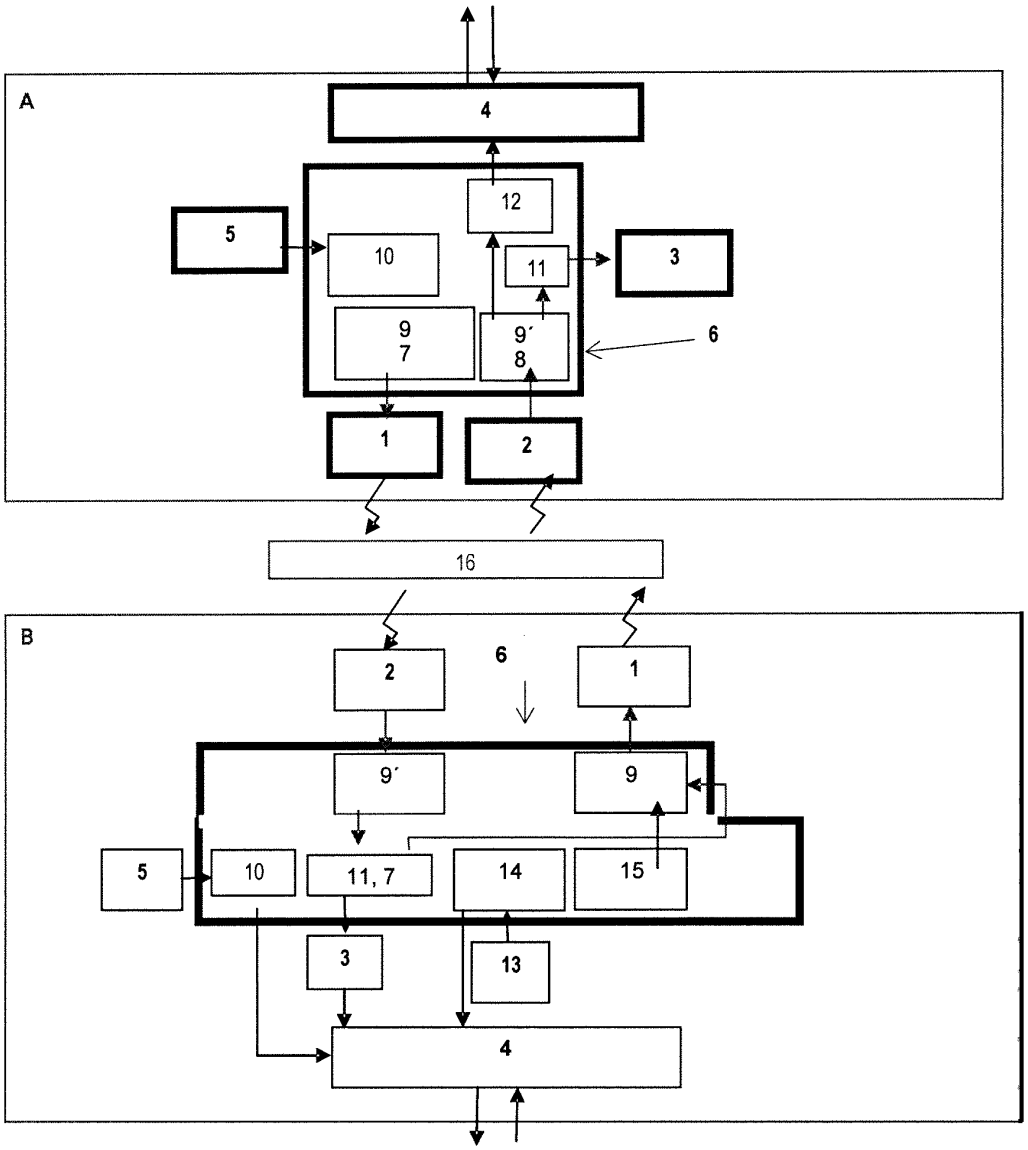

Figura 1

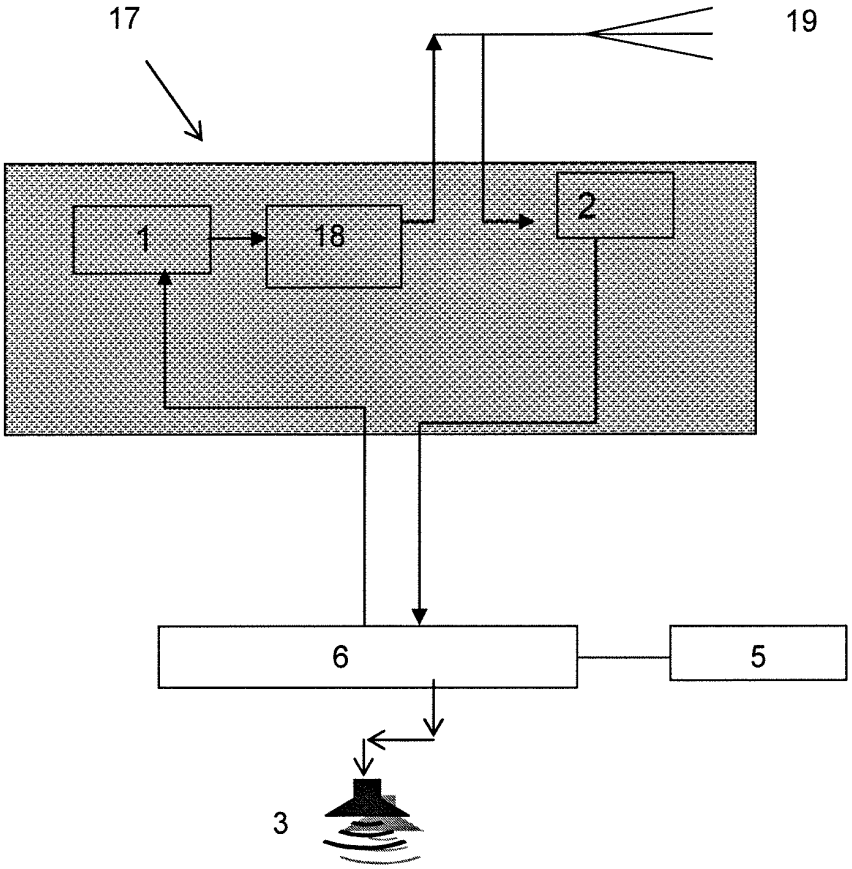

Figura 2

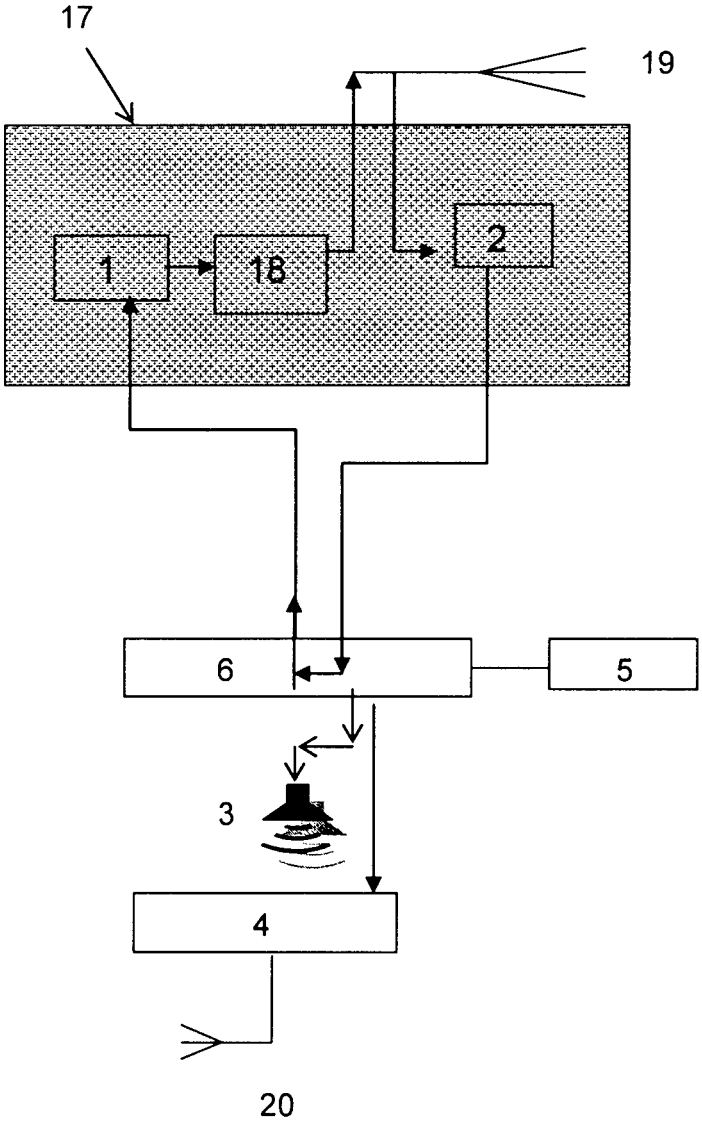

Figura 3

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 264 331

(21) Nº de solicitud: 200401523

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **22.06.2004**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 5266944 A (CARROLL GARY T. et al.) 30.11.1993, columna 12, línea 29 - columna 17, línea 12; columna 21, línea 39 - columna 24, línea 13; figuras 1-3,5,6.	1
A		3-6
Y	US 5731757 A (LAYSON JR HOYT M. et al.) 24.03.1998, columna 2, línea 46 - columna 4, línea 6; columna 5, líneas 33-42; columna 6, línea 6 - columna 7, línea 31; columna 8, línea 28 - columna 9, línea 34; figuras 1,2,5-7.	1
A		2-7
A	US 2003174059 A1 (REEVES M. et al.) 18.09.2003, párrafos 43-63; figuras.	1-4
A	US 5892447 A (WILKINSON MILTON E. et al.) 06.04.1999, columna 2, línea 11 - columna 3, línea 11; columna 4, línea 57 - columna 10, línea 40; figuras.	1,3-6
A	JP 2026200 A (DIGITAL PROD CORP) 29.01.1990, resumen; figuras. Recuperado de WPI en Epoque Database.	1
A	US 2004113774 A1 (WILSON et al.) 17.06.2004, párrafos 33-58; figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
17.11.2006	Mª J. Lloris Meseguer	1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G08B 21/22 (2006.01)
G08B 21/02 (2006.01)
G08B 25/01 (2006.01)
H04M 11/04 (2006.01)