

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 364**

51 Int. Cl.:
G01V 15/00 (2006.01)
B65D 90/48 (2006.01)
G06Q 10/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06790712 .1**
96 Fecha de presentación: **20.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1934638**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Etiqueta logística activa para cargas**

30 Prioridad:
20.09.2005 US 718334 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.12.2012

73 Titular/es:
LYNGSOE SYSTEMS LTD. (100.0%)
5570 KENNEDY ROAD UNIT B
MISSISSAUGA ON L4Z 2A9, CA

72 Inventor/es:
FERGUSON, DON;
PAUN, MIRCEA;
NICOLESCU, IOAN;
PATROI, TUDOR y
IAGOUNOV, OLEG

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 393 364 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

Etiqueta logística activa para cargas.

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere, en general, a un sistema que es usado para recoger información de un procedimiento logístico, que permiten un seguimiento y un rastreo y análisis estadísticos, en el que se usan transpondedores de radiofrecuencia en conjunción con antenas y lectores colocados estratégica o dinámicamente a lo largo de un procedimiento logístico. En particular, esta invención se refiere a la capacidad para identificar objetos, pero no está limitada al paso de objetos a través de puntos de entrega, puntos de ubicación específicos o la ubicación de objetos dentro de un espacio celular determinado por medio del alcance de recepción de los dispositivos de lectura.

10 Antecedentes de la Invención

La presente invención se refiere al diseño de una solución de sistema que incluye una etiqueta activa usada para rastrear dispositivos de carga de unidades [Unit Loading Devices, ULD] y palés de ULD durante el almacenamiento y el procedimiento de manipulación de cargas en aplicaciones de aviación. La etiqueta está diseñada con características físicas y operativas únicas que, cuando se combinan, permiten: una extensa vida útil de la batería, la identificación de los palés y ULDs en portales, rastreo y seguimiento de palés y ULDs en movimiento en plataformas rodantes cuando se usa para el transporte de cargas a una aeronave. Cuando las características definidas se usan en combinación, la identificación y el seguimiento de los palés y los ULDs se consiguen durante el almacenamiento, el procesamiento, el traslado a y desde y la colocación dentro de una aeronave sin la necesidad de transmitir de manera continua.

El objetivo de la invención indicada es permitir un rastreo y un seguimiento automáticos de palés de aluminio y ULDs usados para el transporte de cargas en una aeronave durante el procesamiento y el almacenamiento. Los requisitos previos para este tipo de aplicación requieren una solución con etiquetas con características únicas e innovadoras. Estas incluyen: la protección mecánica de la etiqueta sin causar obstrucción o alteración del perfil de palé y manteniendo la integridad estructural del palé de aluminio; un mecanismo para eliminar o controlar la transmisión de la etiqueta a bordo de la aeronave; identificación de múltiples palés, cuando están apilados unos sobre otros; medios de determinación de la dirección del flujo y del lado abierto del ULD conforme se mueven a través de un sistema transportador; identificación de los palés conforme pasan por los puntos de paso o puntos de entrega específicos; identificación de palés y ULDs cuando se encuentran en la plataforma de la pista de aterrizaje preparados para ser cargados y tras ser cargados; y una vida operativa de 5 años.

Hay sistemas colocados para registrar, de manera automática, el tiempo y la posición de un objeto. Típicamente, este equipo se instala en instalaciones industriales y comerciales y permite el registro o la medición automatizados del tiempo de llegada de los datos. Dicho equipos, compuestos de antenas y lectores, se posicionan en portales que cubren los puntos de entrada o en una manera celular.

En la actualidad, las etiquetas correspondientes están disponibles en diversos formatos, incluyendo etiquetas activas con baterías, etiquetas pasivas en las que las etiquetas son alimentadas por la energía incidente y etiquetas semiactivas en las que una batería integrada ayuda a alimentar los circuitos de la etiqueta. Cada una de estas soluciones funciona bien en entornos específicos. Sin embargo, las demandas combinadas de transporte de carga en el entorno de la aviación, tal como se ha especificado anteriormente, requieren una solución innovadora única.

45 Se sabe que en la técnica anterior los sistemas de lectura de etiquetas se basan en la independencia de frecuencia entre la señal incidente y la señal de respuesta. Esto se conoce en la industria como una solución de frecuencia dual o solución dual de estímulos independientes. No hay ninguna relación en el tiempo o matemática entre la señal de activación incidente y la señal de respuesta.

50 El documento WO 01/22118 A3 divulga un sistema y un procedimiento para determinar la posición de un transpondedor de identificación de frecuencia de radio (Radio Frequency Identification, RFID) con respecto a un detector. En una realización, el sistema comprende una pluralidad de detectores estacionarios situados en una disposición en el interior de zonas físicas determinadas. Cada detector comprende una pluralidad de bobinas de antena dispuestas en orientaciones físicas únicas y capaces de transmitir señales de radio frecuencia desfasadas. El transpondedor de RFID incluye una antena que recibe la pluralidad de señales generadas por las bobinas de antena, y compara la fase de al menos dos de las señales para determinar la posición relativa del transpondedor. En un segundo aspecto de la invención, las bobinas de antena indicadas anteriormente emiten señales bidireccional, en modo búsqueda, en sucesión; la primera señal con todas las bobinas de antena activadas, la segunda con una de las bobinas desactivada. La relación espacial de la antena del transpondedor y las bobinas de antena individuales excluye que todas las señales en cada detector sean rechazadas por el transpondedor durante la emisión de la primera señal y la segunda señal DFM. De esta manera, el transpondedor se mantiene en comunicación constante con el detector en todas las orientaciones. En otra realización, la ubicación del

transpondedor con respecto a dos o más detectores se determina mediante la medición de la intensidad de las señales recibidas por la bobina de antena del transpondedor. La invención incluye también un sistema y un procedimiento para transmitir datos entre un detector y un transpondedor RFID inactivo (estacionario) usando una sonda de RF, de mano, de alta intensidad.

5

Sumario de la Invención

La presente invención extiende este concepto a múltiples medios de activación independientes para generar una respuesta y gestionar el consumo de energía. La señal de activación puede ser el resultado de una serie de estímulos, además del campo de perturbación de baja frecuencia usado como en el ejemplo presentado en la patente. La señal de activación puede ser el resultado de múltiples estímulos, tales como la detección de movimiento o la activación de un interruptor de lámina, sensible al campo magnético. Cuando estas características se usan en combinación con técnicas de embalaje innovadoras, la solución resultante puede ajustarse para cumplir los requisitos de múltiples aplicaciones.

10

La presente invención proporciona una etiqueta logística activa para su cooperación de elementos de carga, comprendiendo dicha etiqueta: una carcasa compatible para la fijación de dicha etiqueta a dicha carga; un controlador, una sección de detector adaptada para comunicarse con el controlador y que comprende: un detector de radiación electromagnética que comprende un amplificador y adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas a una radiación incidente, en el que el amplificador está configurado para funcionar en un modo de bajo consumo de corriente en ausencia de una indicación logística debida a una radiación electromagnética incidente; y uno o ambos de entre: un detector de movimiento adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas al movimiento de la etiqueta; y un interruptor magnético, de lámina, adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas a que la etiqueta está dentro de un campo magnético, en el que mientras la etiqueta está dentro de un campo magnético estático tal como lo detecta un interruptor magnético, de lámina, el controlador corta el suministro de energía al amplificador del detector de radiación electromagnética; y una sección transmisora en comunicación con el controlador y adaptado para transmitir información logística en respuesta a dichas indicaciones logísticas detectadas por el detector de radiación electromagnética cuando el amplificador del detector de radiación electromagnética es alimentado, en el que la sección transmisora está adaptada también para transmitir información logística en respuesta a la detección, por parte del interruptor magnético de lámina, de que la etiqueta está dentro de un campo magnético estático.

15

20

25

30

La adición de un detector de movimiento se usa para generar una respuesta. A diferencia de los sistemas anteriores, en los que un estímulo de baja frecuencia generará también una respuesta, se usa también para gestionar el consumo de energía a través de controles de software incorporado. Los circuitos de frecuencia de baja frecuencia (LF) puede ser desactivada cuando no se detecta movimiento, extendiendo, de esta manera, la vida de la batería del aparato. Los retrasos entre señales de baliza, cuando se encuentra en el modo baliza, pueden extenderse también cuando la etiqueta no está en movimiento. Una vez más, esto minimizará el consumo de energía.

35

La adición de un interruptor magnético, de lámina, activado permite la activación simple del aparato colocando la etiqueta cerca de un imán permanente, en el que la etiqueta emitirá una señal de baliza con su ID en intervalos aleatorios predefinidos. Con la aplicación de la tecnología para el seguimiento de palés de aeronaves en estanterías o en las plataformas usadas para transportar los palés a una aeronave, los imanes permanentes pueden estar montados en estanterías o plataformas rodantes, causando que las etiquetas emitan señales de baliza a intervalos predefinidos. Cuando los palés están realizados en aluminio y las etiquetas se insertan en el canal de aluminio, todavía es posible la penetración del campo magnético.

40

45

Estas soluciones innovadoras, aunque sencillas, permiten que la etiqueta emita señales de baliza cuando se encuentra en una estantería o en plataformas rodantes y evita la transmisión en la aeronave. También es posible activar el interruptor magnético, de lámina, incluso si los palés están apilados uno encima de otro.

50

Los controles adicionales del software incorporado incluyen la activación y la desactivación de las funciones de señal de baliza con la exposición a campos de baja frecuencia con información de dirección incorporada. Con el fin de extender la vida de la batería, controles de software adicionales pueden ser activados para extender en el tiempo el intervalo de señalización o para terminar después de un período de tiempo.

55

La presente invención es compatible con el concepto de un lector dinámico o una red celular en el que los lectores están montados en camiones y mantienen un enlace a un host a través de una red inalámbrica y en el que la posición del camión es determinada por un receptor de Sistema de Posición Global residente. Un controlador en el camión reenvía esta información, así como cualquier dato de la etiqueta recogido por el lector, a un host para una presentación y un análisis de la información.

60

Otras características físicas únicas e innovadoras incluyen el diseño de la antena, que permite que la etiqueta sea incorporada en el canal C del perfil exterior de aluminio y todavía sea capaz de recibir y radiar energía electromagnética

usada para la comunicación, denominada también ondas de radio frecuencia.

Según un aspecto de la invención, se proporciona una etiqueta logística activa para la cooperación con elementos de carga, comprendiendo dicha etiqueta:

- 5 una carcasa compatible para la fijación de dicha etiqueta a dicha carga;
- un conjunto de detectores para detectar indicaciones logísticas, incluyendo dichas indicaciones al menos dos de entre movimiento, campos magnéticos estáticos y radiación electromagnética incidente; y
- 10 un transmisor acoplado a dicho conjunto de detectores, para comunicar información logística en respuesta a dichas indicaciones logísticas.

Descripción detallada de la realización preferente

15 En la descripción siguiente, se proporciona una realización de una etiqueta de un dispositivo de carga de unidades (ULD) para un rastreo y un seguimiento automáticos de los dispositivos de carga de unidades y los palés. Con referencia ahora a la Figura 1, en la misma se muestra el factor de forma de la etiqueta 100 para dispositivo de carga de unidades (ULD) y la ranura 110 C correspondiente según la invención.

20 La etiqueta 100 ULD está diseñada para encajar en la ranura 220 C del carril 120 exterior de un palé o ULD. Nótese que un carril 120 exterior convencional es modificado ligeramente para permitir la inserción de la etiqueta en la ranura. La Figura 1 muestra la colocación de la etiqueta en la ranura con las modificaciones descritas. Las tres ranuras de posicionamiento que cubren la parte superior son retiradas o fresadas para permitir el posicionamiento de la etiqueta 100 de ULD en la ranura 110 C. La integridad del carril 120 exterior no se ve comprometida ya que el canal permanece intacto.

25 Una ranura de 1,0 mm es fresada en el borde delantero de la ranura 110 C, preferentemente de aluminio, para permitir fugas electromagnéticas. Las dimensiones de la etiqueta 100 de ULD son tales que la etiqueta encaja en el canal y está protegida por las paredes del canal. La etiqueta está encapsulada en una resina epoxi para una protección adicional. 5) Una película con propiedades aislantes puede ser aplicada, preferentemente, al lado superior del carril en la zona de la etiqueta ULD 100 para prevenir una conexión eléctrica en esa zona cuando los ULDs o palés están apilados un encima del otro. La Figura 2 muestra la etiqueta ULD 100 en proyección ortogonal.

30 Preferentemente, la batería 305 es una pila botón de 3,0 V, 200 mA Hr de iones de litio. Durante la transmisión, la tensión de la batería puede ser calificada bajo carga. Esto es facilitado por un circuito 310 de detección de bajo voltaje conectado a un micro-controlador 320 de bajo consumo de energía, de baja potencia.

35 La antena 330 UHF está diseñada específicamente para permitir la máxima potencia radiada cuando la etiqueta ULD 100 es colocada en la ranura C 110. La antena está compuesta de un alambre montado a una distancia de 3,2 mm de la placa de circuito impreso. La antena UHF 330 es colocada, de manera deliberada, perpendicular al borde del carril 120 exterior cuando la etiqueta ULD 100 es insertada en la ranura C 110.

40 El transmisor UHF 340 es alimentado por la batería 305, es accionado por el micro-controlador 320 y saca señales a la antena UHF 330. El transmisor UHF 340 puede estar construido a partir de circuitos discretos en componentes integrados. Para la realización preferente, la frecuencia de funcionamiento seleccionada es de 433,93 MHz, donde la modulación seleccionada es FM y la desviación es de 20 KHz.

45 El micro-controlador 320 es, preferentemente, un dispositivo de 8 bits, de baja potencia, con funciones de reloj interno que permiten una activación intermitente o predefinida para una transmisión regular bajo petición, así como entradas habilitadas por interrupciones para transmisiones accionadas por eventos. El micro-controlador 320 toma la entrada desde la sección de detector que incluye, preferentemente, una antena LF 350 amplificada por un amplificador 355, un interruptor 360 de movimiento y un interruptor 370 magnético, de láminas.

50 La antena LF 350 y el amplificador 355 están diseñados, preferentemente, para recibir señales a 125 KHz, de un voltaje tan bajo como 2,0 mV. Esta sección de amplificador está diseñada para funcionar en modo de espera en ausencia de una señal con un consumo de corriente de menos de 2 µA. La alimentación del amplificador 355 es suministrada, preferentemente, bajo el control del micro-controlador 320. La alimentación del amplificador se detiene, preferentemente, cuando se encuentra en presencia del campo o, como alternativa, puede ser alimentado sólo cuando se detecta movimiento. Esta característica permite la gestión de la energía y minimiza el consumo de energía. La señal amplificada es alimentada a un circuito de conformación de detección de señal (no mostrado de manera separada, sino incorporado con el amplificador 355) que está conectado a la entrada del micro-controlador 320. Preferentemente esa la señal está

55 conectada a un puerto accionado por interrupción del micro-controlador 320, que es servida en base a una transición. La señal presentada al puerto es decodificada. Preferentemente, después de una detección exitosa de una señal indicativa

de recepción LF, el micro-controlador 320 activará el transmisor UHF 340 y generará las señales necesarias para transmitir un identificador único y el ID del transmisor LF que lo activó. En este caso, la señal de activación de LF requiere un ID correspondiente incorporado. El número de mensajes puede variar y, preferentemente, puede ser programado por el usuario. Preferentemente, se insertan retrasos intermitentes aleatorios de longitudes de paquetes de mensajes entre las transmisiones para evitar la colisión de mensajes.

El interruptor 370 magnético, de lámina, está conectado a otra entrada del micro-controlador 320. Esa entrada es, preferentemente, un puerto accionado por evento (interrupción) en el que, cuando ocurre una transición, el micro se activa y responde según está programado. Si la función correspondiente del interruptor 370 magnético de lámina está habilitada, el cierre del interruptor 370 magnético, de lámina, resulta en la generación de transmisiones de señales baliza UHF a intervalos predefinidos. Preferentemente, el intervalo entre las transmisiones de señales de baliza es controlable por software y puede ser definido por el usuario.

El interruptor 360 del detector de movimiento está conectado también a otra entrada del micro-controlador 320. El interruptor 360 del detector de movimiento puede incluir algún circuito de acondicionamiento (no mostrado) para minimizar una falsa activación. La adición del detector de movimiento permite una mejor gestión de la energía. Tal como se ha indicado anteriormente, con referencia a la antena LF 350 y el amplificador 355, conforme estos componentes son alimentados por el micro-controlador 320, es posible proporcionar potencia sólo cuando se detecta movimiento. Si la etiqueta ULD 100 está en reposo, el amplificador 355 puede ser desactivado. Si la etiqueta ULD se deja en presencia de un campo de baja frecuencia, el consumo de potencia puede mantenerse a un mínimo ya que, una vez más, el amplificador 355 puede ser desactivado. Cuando se detecta un movimiento, la etiqueta ULD 100 puede estar programada para emitir una señal de baliza. En el caso en el que la etiqueta ULD 100 ya está en el modo baliza, debido a la activación del interruptor 370 magnético, de láminas, el intervalo entre las señales baliza puede ser alterado, preferentemente disminuido. Si no se detecta movimiento, el intervalo entre las señales baliza puede ser alterado, preferentemente aumentado. Gracias a una mejor gestión del intervalo de transmisión de señales baliza, puede minimizarse el consumo de energía.

Preferentemente, incluido con cada transmisión, hay un byte indicador que define los medios de la transmisión en relación a si es el resultado de un movimiento, una activación del interruptor magnético, de lámina, o una detección de un campo LF. Además de la información de ID y el byte de indicador, la etiqueta ULD 100 puede, preferentemente, devolver la última dirección excitadora observada con cada transmisión.

Los lectores de etiquetas para la etiqueta ULD 100 que está montada en camiones pueden ser controlados por un software que se ejecuta en un ordenador residente en el camión. Dichos lectores y software pueden incluir la capacidad de conectarse a redes inalámbricas, y la capacidad para emplear un receptor de posicionamiento global conectado que proporciona coordenadas de latitud y longitud relacionadas con la posición del vehículo. Estas características pueden proporcionar una infraestructura dinámica para leer las etiquetas.

Otras características controlables por software pueden incluir, preferentemente, la capacidad de habilitar o deshabilitar la función de baliza mediante una exposición a campos específicos de frecuencia LF con direcciones específicas incorporadas.

La realización descrita anteriormente ilustra una etiqueta para su uso en un rastreo y un seguimiento logístico compatible con los requisitos de la aviación. Aunque se han descrito realizaciones particulares, las personas con conocimientos en la materia apreciarán que pueden realizarse variaciones y modificaciones sin alejarse del alcance de la misma, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una etiqueta logística activa para la cooperación con elementos de carga, comprendiendo dicha etiqueta:

- 5 una carcasa compatible para la sujeción de dicha etiqueta a dicha carga;
un controlador;
una sección de detector adaptada para comunicarse con el controlador y que comprende:
- 10 un detector de radiación electromagnética adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas a una radiación electromagnética incidente;
un detector de movimiento adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas al movimiento de la etiqueta; y
un interruptor magnético, de lámina, adaptado para detectar indicaciones logísticas debidas a que la etiqueta está dentro de un campo magnético estático, en el que, en el caso en el que mientras la etiqueta está dentro de un campo magnético estático, tal como lo detecta el interruptor magnético de lámina, el detector de movimiento detecta una indicación magnética debida al movimiento de la etiqueta, el controlador está adaptado para hacer que la sección de transmisor modifique la manera en la que la información logística es transmitida, haciendo que la sección de transmisor cambie el intervalo entre las transmisiones de señales baliza; y
- 15 una sección de transmisor en comunicación con el controlador y adaptada para transmitir información logística en respuesta a dichas indicaciones logísticas detectadas por el detector de radiación electromagnética, estando adaptada también la sección del transmisor para transmitir la información logística en respuesta a la detección, por parte del interruptor magnético de lámina, de la etiqueta que está dentro de un campo magnético estático.
- 20
- 25

2. La etiqueta logística activa de la reivindicación 1, en la que el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor transmita información logística que varía dependiendo qué detector detecta la indicación logística.

30 3. La etiqueta logística de la reivindicación 2, en el que el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor transmita información logística que incluye una indicación de qué sensor ha detectado una indicación logística.

35 4. La etiqueta logística de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que en el evento de que el detector de radiación electromagnética detecte una indicación logística y una identificación de un transmisor de radiación de excitación, de baja frecuencia, es incluida como una señal en la indicación logística detectada, el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor transmita información logística que incluye la identificación del transmisor de excitación, de baja frecuencia, particular.

40 5. La etiqueta logística de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que en el caso de que el detector de radiación electromagnética ha detectado previamente una indicación logística con una identificación de un transmisor de excitación, de baja frecuencia, particular, y una indicación logística adicional es detectada por uno o ambos detectores de movimiento y el detector de campo magnético estático, el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor transmita información logística que incluye una identificación del transmisor de baja frecuencia particular.

45 6. La etiqueta logística de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor transmita información logística que incluye una identificación de la etiqueta logística activa.

50 7. La etiqueta logística de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la sección de transmisor comprende un transmisor de radiación electromagnético.

55 8. La etiqueta logística de la reivindicación 7, en la que la sección de transmisor está adaptada para sacar una radiación electromagnética a una frecuencia fundamental diferente que la que el detector de radiación electromagnética está adaptado para detectar.

60 9. La etiqueta logística de la reivindicación 7 ó de la reivindicación 8, en la que la sección de controlador está adaptada para transmitir información logística como una señal de baliza periódica.

10. La etiqueta logística de la reivindicación 9, en la que el controlador está adaptado para causar que la sección de transmisor varíe la periodicidad de la señal de baliza según cuál de los detectores ha detectado indicaciones logísticas.
- 5 11. La etiqueta logística de la reivindicación 7 ó de la reivindicación 8, en la que la sección de transmisor está adaptada para transmitir información logística como señales de baliza, con intervalos de retardo aleatorios entre las señales de baliza sucesivas.
- 10 12. La etiqueta logística de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la sección de detector comprende un circuito indicador de falsa activación asociado con el detector de movimiento.
13. Elemento de carga que comprende:
- 15 un carril de aluminio que tiene una ranura; y
una etiqueta logística activa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 dentro de la ranura.
14. El elemento de carga de la reivindicación 13, en la que la sección de transmisor de la etiqueta logística activa comprende un cable de antena montado a 3,2 mm de una placa de circuito impreso, y en la que el cable de antena es perpendicular a un borde exterior del carril.
- 20 15. El elemento de carga de la reivindicación 13 ó de la reivindicación 14, que comprende además una película aislante aplicada al carril.

FIGURA 1

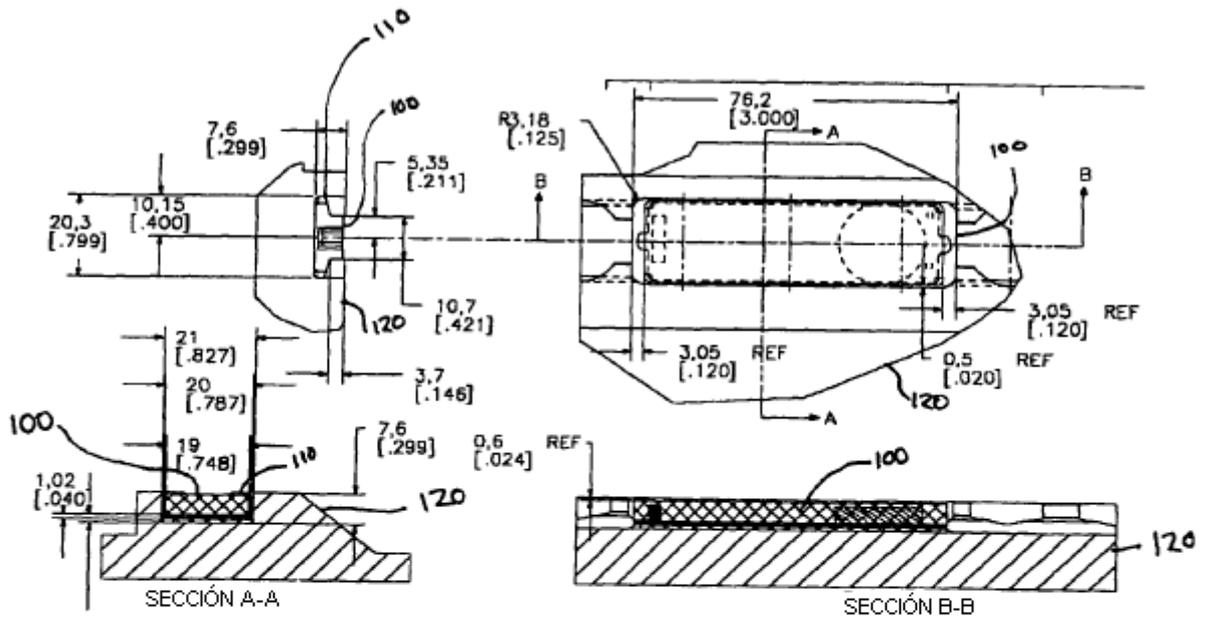
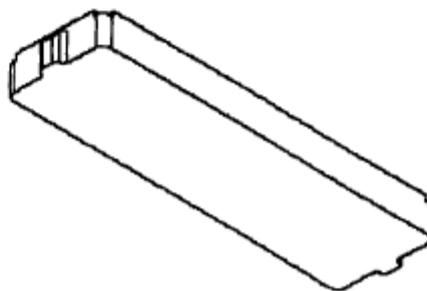


FIGURA 2



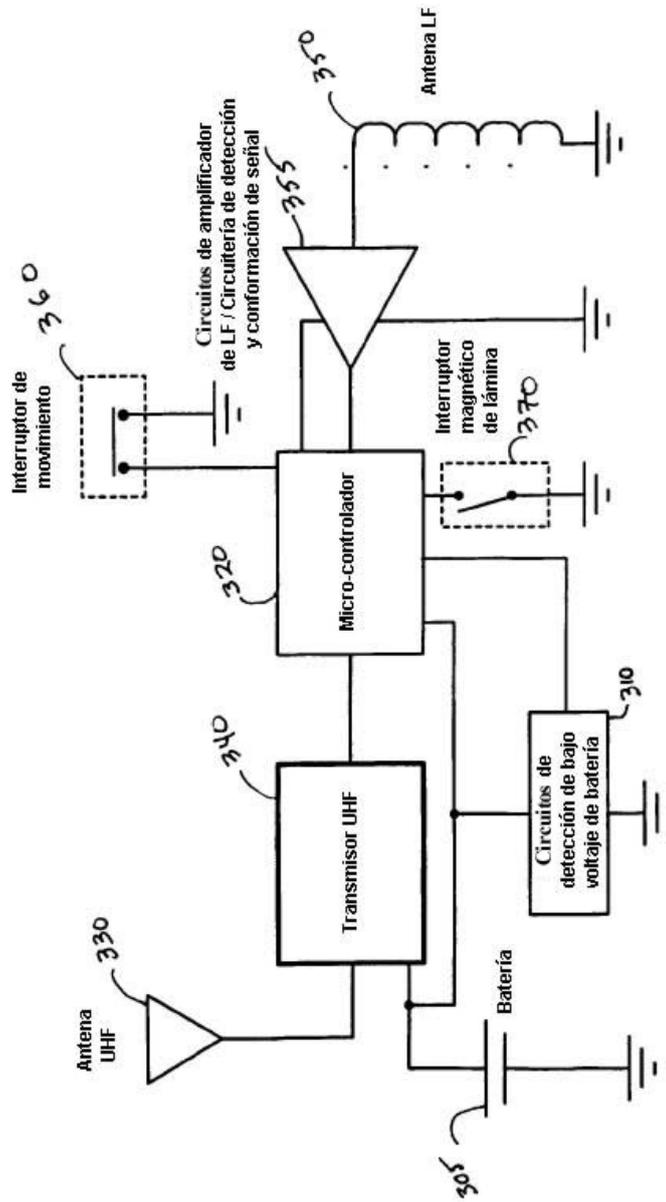


FIGURA 3