

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 996**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2021** **E 22200145 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4134866**

54 Título: **Procedimiento de calibración para un dispositivo de lectura de transpondedor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.12.2024

73 Titular/es:

FEIG ELECTRONIC GMBH (100.0%)
Lange Strasse 4
35781 Weilburg, DE

72 Inventor/es:

MEISSNER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 991 996 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

Procedimiento de calibración para un dispositivo de lectura de transpondedor

La invención se refiere a un método de calibración.

Para la identificación sin contacto de mercancías y objetos de todo tipo se suelen utilizar transpondedores legibles sin contacto (en inglés: "*tag*") que utilizan tecnología RFID. Debido al mayor alcance, en lugar de los transpondedores RFID HF (HF = *High Frequency*) se utilizan cada vez más sistemas RFID UHF. Los campos de aplicación pueden ser en sistemas de producción automatizados, en el reconocimiento de mercancías en estanterías, en la seguridad de artículos, en cintas transportadoras, en puestos de trabajo de empleados, para registrar todo tipo de documentos, registrar y reservar ropa en lavanderías o tintorerías, libros en bibliotecas, logística, medicación, embalaje, etc.

El mayor alcance de los sistemas RFID UHF tiene el inconveniente de que a menudo se reciben accidentalmente varios transpondedores al mismo tiempo, por ejemplo, debido al llamado "rango excesivo". Para tales casos, los dispositivos de escritura/lectura RFID o dispositivos de lectura RFID conocidos están provistos de dispositivos de filtrado, que deben garantizar que sólo se envíe un único transpondedor deseado a una aplicación, por ejemplo, un dispositivo de control para una tarea de automatización. Tales filtros intentan regularmente seleccionar o seleccionar el transpondedor más cercano a la aplicación y, por tanto, al dispositivo de lectura/escritura o al dispositivo de lectura del conjunto de transpondedores recibidos o leídos basándose en parámetros de recepción, por ejemplo, basándose en la intensidad de la señal de radio.

Además de la extralimitación, otro problema que suele ocurrir en las aplicaciones UHF son los reflejos. Por ejemplo, si en una lavandería se coloca un transpondedor en cada prenda de ropa y estas prendas se mueven manualmente, por ejemplo, se introducen en el área de detección de un dispositivo de lectura/escritura o de un dispositivo de lectura, se producen absorciones y/o reflexiones a través de las manos de los operadores.

Se conocen por la práctica posibles medidas para aumentar la seguridad de lectura y seleccionar el transpondedor más cercano, por ejemplo, un ajuste dinámico de la potencia de transmisión, un umbral de señal para la intensidad de señal mínima esperada ("RSSI") de una respuesta de transpondedor, evaluaciones estadísticas mediante una frecuencia de lectura durante registros repetidos, etc. Estas medidas se implementan como criterios de filtrado y algoritmos de filtrado en dispositivos de lectura/escritura RFID o dispositivos de lectura RFID conocidos para seleccionar el transpondedor correcto, es decir, relevante para la aplicación respectiva, entre una "población de transpondedores" ampliamente leída, aunque como ya se ha indicado, normalmente debería ser el transpondedor más cercano.

Sin embargo, para determinadas aplicaciones es necesario identificar más de un transpondedor. Estas aplicaciones se mencionan anteriormente. Una aplicación de este tipo puede ser, por ejemplo, una lavandería en la que se deben leer pilas de, por ejemplo, diez camisetas cada una, o paquetes de ropa que se componen, por ejemplo, de una toalla de ducha, una toalla de manos y una bata de baño.

Puede ocurrir involuntariamente que los transpondedores de otros productos (en este ejemplo, prendas de ropa) se lean erróneamente debido a un alcance excesivo, lo que provocará lecturas incorrectas.

Por el estado de la técnica se sabe (DE 10 2012 212 856 B4) que los algoritmos conocidos generalmente sólo son adecuados para aplicaciones en las que se debe dotar exactamente de un número de identificación de un transpondedor (las llamadas "aplicaciones de etiqueta única") o para algunos de los transpondedores mejor recibidos.

Si los algoritmos mencionados se utilizan para aplicaciones en las que es necesario leer, seleccionar y notificar varios transpondedores al mismo tiempo, las llamadas "aplicaciones *multitag*", surge el problema de que a menudo un algoritmo no puede decidir si el algoritmo ha leído correctamente un transpondedor, por ejemplo el transpondedor de una pieza o el transpondedor de un portapiezas.

Según este estado de la técnica se propone dividir los transpondedores en uno de dos grupos funcionales, preparándose entonces el dispositivo de escritura/lectura para determinar si los transpondedores leídos pertenecen a uno de los grupos. Además, en este estado de la técnica está previsto que esté presente un dispositivo de filtrado que pueda seleccionar un transpondedor de cada uno de los grupos. Por ejemplo, se puede distinguir si un transpondedor está dispuesto sobre una pieza o sobre un portapiezas y no pueden producirse lecturas erróneas, de modo que un portapiezas sea detectado como pieza y viceversa.

Este método, que forma parte del estado de la técnica, se puede utilizar en áreas de aplicación en las que los transpondedores se pueden dividir en diferentes grupos, ya que los objetos o mercancías a marcar se pueden dividir en diferentes grupos, como por ejemplo piezas de trabajo y portapiezas sobre el que se disponen las piezas. Este método no se puede utilizar para grupos de bienes u objetos donde los bienes u objetos tienen el mismo diseño, como camisetas en una pila de camisetas en una lavandería.

Un sistema RFID se compone de un llamado transpondedor, que está dispuesto sobre o dentro del objeto o sobre o dentro de la mercancía y contiene un código de identificación, así como un dispositivo de lectura para leer este identificador. El dispositivo de lectura también puede estar diseñado como dispositivo de escritura/lectura, si se deben transferir información o datos desde el dispositivo de escritura/lectura al transpondedor.

La información se transmite normalmente de tal manera que se puede utilizar un dispositivo de lectura (lector) o un dispositivo de escritura/lectura (en lo sucesivo sólo se denominará dispositivo de escritura/lectura, pero también puede ser un dispositivo de lectura únicamente si no se trata de datos explícitamente que deban ser transferidos al transpondedor), se genera un campo alterno electromagnético de alta frecuencia al que está expuesto el transpondedor RFID. La energía de alta frecuencia absorbida por el transpondedor a través de la antena sirve como fuente de alimentación para su chip durante el proceso de comunicación. En el caso de transpondedores activos, la energía también puede provenir de una batería integrada. En los transpondedores semiactivos, la batería sólo alimenta el microchip.

El microchip activado de este modo en el transpondedor RFID descodifica las órdenes enviadas por el dispositivo de lectura/escritura o por el dispositivo de lectura. El transpondedor RFID codifica y modula la respuesta al campo electromagnético irradiado mediante un debilitamiento del campo en un cortocircuito sin contacto o una reflexión desfasada del campo emitido por el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura. El transpondedor transmite así su número de serie (UID), otros datos del objeto marcado u otra información solicitada por el dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura. El transpondedor en sí no genera ningún campo, sino que influye en el campo de transmisión electromagnética del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura.

Según el tipo, los transpondedores RFID funcionan en el rango de onda larga a 125 kHz, 134 kHz, 250 kHz, en onda media a 375 kHz, 500 kHz, 625 kHz, 750 kHz, 875 kHz y en onda corta (HF) en 13,56 MHz, el UHF en 865 - 868 MHz o 915 - 921 MHz (frecuencias europeas) o 902 - 928 MHz (bandas de frecuencia estadounidense y asiática) o el SHF en 2,45 GHz y 5,8 GHz. Las frecuencias liberadas para los transpondedores LF y UHF difieren regionalmente en Asia, Europa y América y están coordinadas por la ITU.

Los transpondedores de alta frecuencia utilizan modulación de carga, es decir, consumen parte de la energía del campo magnético alterno mediante un cortocircuito. Esto puede ser detectado por el dispositivo de escritura/lectura o por el dispositivo de lectura, pero teóricamente también por un receptor más lejano. Las antenas de un transpondedor HF forman una bobina de inducción con varias espiras.

Los transpondedores UHF, por otro lado, normalmente trabajan en el campo electromagnético lejano para transmitir la respuesta. Este proceso también se denomina retrodispersión modulada. Las antenas suelen ser dipolos lineales, plegados o en espiral, el chip se encuentra en el medio entre los brazos dipolo lineales o multiangulares del transpondedor RFID.

Como es sabido por la práctica, se utiliza la polarización circular para que un transpondedor pueda leerse tanto horizontal como verticalmente. Aunque esto reduce la relación señal/ruido, la orientación en la que está alineado el transpondedor con respecto a la antena es irrelevante. Dado que el agua absorbe con mucha fuerza la energía UHF y el metal refleja con mucha fuerza estas ondas electromagnéticas, estos materiales influyen en la propagación de los campos de la antena. Además, los materiales de sustrato dieléctrico desafinan la frecuencia de resonancia de las antenas. Por ello es necesario adaptar los transpondedores UHF con la mayor precisión posible a los materiales de los objetos marcados o equipar los transpondedores con una lámina metálica que los blinde del subsuelo.

Una gran cantidad de casos de error pueden reducir la lectura correcta de los transpondedores. Por ejemplo, se pueden leer transpondedores que se encuentran algunos centímetros fuera del rango de detección de un dispositivo de escritura/lectura o de un dispositivo de lectura, pero que no deberían leerse durante una medición.

Un ejemplo de esto es la aplicación en una lavandería. Por ejemplo, aquí se deben registrar pilas de camisetas. Cada camiseta tiene un transpondedor. Por ejemplo, al reservar la mercancía se deberían registrar pilas de, por ejemplo, diez camisetas. Estos se sitúan en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. Se leen los diez transpondedores correspondientes. Al mismo tiempo, sin embargo, también se podrían leer incorrectamente los transpondedores de otra pila de camisetas dispuestas junto al dispositivo de escritura/lectura o al dispositivo de lectura. Por supuesto, estas lecturas incorrectas son indeseables.

Es conocido por la práctica el uso de dispositivos de escritura/lectura o dispositivos de lectura que generan un campo electromagnético alterno de alta frecuencia. Este campo alterno se activa con un botón de inicio y se apaga con el mismo botón de control o con otro diferente, o bien existe un sensor óptico que detecta que los productos con transpondedor se encuentran dentro del alcance inalámbrico del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. Sin embargo, estos dispositivos conocidos en la práctica tienen el inconveniente

de que el campo electromagnético alterno de alta frecuencia debe conectarse de forma fiable y durante todo el ciclo de lectura y procesamiento de datos mediante el botón de inicio. O es necesario prever un sensor óptico, lo que, sin embargo, hace que el dispositivo sea mucho más complejo. El sensor óptico también requiere equipo adicional, lo que encarece estos dispositivos.

- 5 El estado de la técnica (EP 2 560 125 A1) incluye un método y un dispositivo de lectura/escritura para una disposición con varios transpondedores que se pueden leer sin contacto. Según este estado de la técnica sólo se detecta un único transpondedor, es decir, el transpondedor espacialmente más cercano. Los transpondedores restantes, que se encuentran todos dentro del radio máximo de transmisión/recepción del dispositivo de lectura/escritura, no deben detectarse. Este método no es adecuado para detectar, seleccionar y reportar varios transpondedores entre un gran número de estos transpondedores.

Adicionalmente, forma parte del estado del arte

- 15 (EP 2 990 989 A1) un método y un dispositivo de lectura/escritura para seleccionar un soporte de datos inalámbrico. Según este estado de la técnica se realizan varios ciclos de adquisición, cada uno con diferentes polarizaciones de antena. Mediante estas diferentes polarizaciones de antena se consigue una mayor variación en la intensidad del campo de recepción, por ejemplo, la intensidad del campo de transmisión requerida. Se seleccionan aquellos soportes de datos que puedan detectarse con el mayor número de polarizaciones de antena diferentes. Esto da como resultado una evaluación en la que no se definen valores umbral (por ejemplo, para un valor RSSI), pero es suficiente con la distinción entre "legible" e "ilegible". En cuanto a su comportamiento de radiación, las antenas conmutan entre polarización horizontal, vertical, circular derecha y circular izquierda. Este método tiene el inconveniente de que es necesario realizar un gran número de ciclos de adquisición, cada uno con diferentes polarizaciones de antena, lo que consume mucho tiempo.

- 20 La técnica anterior (US 2008/197193 A1) incluye un sistema de vigilancia que incluye una etiqueta adherida a un letrero o material de mercadotecnia o una tarjeta de identificación del comprador, comunicándose la etiqueta con un dispositivo de lectura. La etiqueta contiene una memoria para almacenar datos de la etiqueta y un transmisor. Este sistema de detección de etiquetas se puede perfeccionar de modo que sólo se lean determinados transpondedores que se encuentren dentro del alcance del dispositivo de lectura.

Además, forma parte del estado del arte

- 30 (US 2010/0109903 A1) un método y un dispositivo para determinar una distancia entre una etiqueta RFID y un dispositivo de lectura RFID. En diversas realizaciones, las señales devueltas desde una única etiqueta se evalúan para componentes de señal en fase I y en cuadratura Q. Los datos I-Q se procesan para determinar los ángulos de retardo de fase asociados con cada frecuencia de señal. Este método de la técnica anterior también se puede utilizar para determinar una ubicación, una velocidad radial, una velocidad direccional de la etiqueta individual y la proximidad de una única etiqueta a una segunda etiqueta. Este método, que forma parte del estado de la técnica, se puede mejorar de modo que sólo se detecten determinados transpondedores y se pueda realizar una calibración sencilla del dispositivo de lectura.

Adicionalmente, forma parte del estado del arte

- 40 (US 2009/0243801 A1) un método y un sistema para medir la potencia de radiofrecuencia usando una etiqueta de sensor RFID incrustada en una antena. El método incluye recibir una medición del nivel de potencia de radiofrecuencia desde un sensor en un dispositivo de comunicación, ajustar un nivel de potencia de radiofrecuencia del dispositivo de comunicación con base en la medición del nivel de potencia recibida, siendo el sensor externo al dispositivo de comunicación. Este método también se puede mejorar de modo que el dispositivo solo detecte determinados transpondedores RFID y para ello se pueda realizar un sencillo proceso de calibración.

Además, forma parte del estado del arte

- 45 (EP 2 560 125 A1) un método y un dispositivo de lectura/escritura para una disposición con varios transpondedores que se pueden leer sin contacto. Al comienzo de una fase de retención, se almacena un número de identificación de un primer transpondedor en un registro de retención del dispositivo de lectura/escritura, después de lo cual el dispositivo de lectura/escritura ignora los otros transpondedores en la fase de retención y el número de identificación del primero de los transpondedores se ignora al final de la fase de espera y se elimina del registro de espera. Este método, que forma parte del estado de la técnica, se puede mejorar de tal manera que se puedan detectar varios transpondedores al mismo tiempo y que para ello se realice una simple calibración del dispositivo de lectura.

Además, forma parte del estado del arte

- 55 (EP 2 990 989 A1) un método y un dispositivo de lectura/escritura para seleccionar un soporte de datos inalámbrico. En una zona de detección de un dispositivo de lectura/escritura los soportes de datos se registran a través de varios ciclos de detección, registrándose al menos un parámetro de recepción para cada soporte

de datos capturado y seleccionándose al menos uno de los soportes de datos en función de una evaluación de los parámetros de recepción registrados. El dispositivo de lectura/escritura realiza varios ciclos de adquisición, cada uno con una polarización de antena diferente, registrándose al menos un parámetro de recepción para los soportes de datos capturados durante la captura con la polarización de antena utilizada en cada caso, y al menos uno de los ciclos de recepción. Se seleccionan los parámetros registrados con las diferentes polarizaciones de la antena con base en una evaluación estadística del soporte de datos capturado. De este modo es posible seleccionar los soportes de datos más cercanos, que también se detectan sin reflexión, ya que estos soportes de datos, a diferencia de los que están fuera de alcance, se detectan fácilmente con casi cualquier configuración de antena (polarización). Este método, que forma parte del estado de la técnica, se puede mejorar de tal manera que mediante un sencillo proceso de calibración se determina qué soporte de datos se debe seleccionar.

El problema técnico en el que se basa la invención es especificar un método de calibración para calibrar un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura, que permita una calibración fiable del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura.

Este problema técnico se soluciona mediante un proceso de calibración con las características según la reivindicación 1.

El método según la invención para calibrar un dispositivo de lectura/escritura o un dispositivo de lectura para leer, seleccionar y comunicar un número de entre un gran número de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación se caracteriza porque se transmite una medición de referencia en la cual

- en la zona de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura está dispuesto un número predeterminado de n transpondedores con $n \geq 1$,
- se detecta la señal más fuerte de los n transpondedores y esta señal se establece como el primer umbral de señal (valor inicial), y
- se detecta la señal más débil del (de los) n transpondedor(es) y esta señal se define como el segundo valor umbral de señal (valor de filtro),

y que se lleve a cabo el siguiente método para registrar, seleccionar y reportar un número de un gran número de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación:

- en el que el método se lleva a cabo con al menos un dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura genera un campo electromagnético alterno de alta frecuencia y lo emite a través de una antena transmisora/receptora,
- en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura lee datos del transpondedor o transpondedores situados dentro de un alcance de señal utilizando al menos un ciclo de lectura y se lleva a cabo al menos un ciclo de procesamiento de datos,
- en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura selecciona al menos uno de los transpondedores de lectura con un dispositivo de filtrado,
- en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura comunica el(los) transpondedor(es) seleccionado(s) a la unidad de evaluación,
- en el que se leen continuamente los datos del transpondedor,
- en el que, cuando se coloca un transpondedor dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, se registra un valor RSSI de este transpondedor,
- en el que se utiliza un primer valor umbral de señal,
- en el que cuando un transpondedor alcanza o supera el primer valor umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos de los datos del transpondedor o transpondedores, es decir, si el valor RSSI, indicador de intensidad de señal recibida del transpondedor o el transpondedor que se encuentra en el rango de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura es mayor que el primer valor umbral de señal o igual al primer valor umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- en el que se utiliza un segundo valor umbral de señal diferente del primer valor umbral de señal para filtrar los transpondedores que deben ignorarse,
- en el que los valores umbral de la señal se calculan como valores RSSI,
- en el que finaliza el ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- en el que los datos evaluados de los transpondedores se transmiten a la unidad de evaluación,
- en el que después de la transmisión de los datos del transpondedor evaluados a la unidad de evaluación, los datos del transpondedor se ignoran o se borran.

Durante la calibración, por ejemplo, se disponen diez camisetas en la zona de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. El valor inicial se determina leyendo el transpondedor de la camiseta inferior con el valor RSSI más fuerte. Este valor representa el valor inicial. En principio también es posible leer varios transpondedores y ajustar el valor RSSI de cada transpondedor como primer umbral de señal (valor inicial). La señal más débil de los n transpondedores se detecta detectando el valor RSSI del transpondedor en la camiseta superior en el ejemplo anterior. Este valor determina el segundo umbral de señal

(valor de filtro). Los valores RSSI menores o iguales se filtran, es decir, los transpondedores con dichos valores RSSI no se leen.

Según un desarrollo ventajoso de este método de calibración, se comprueba visualmente si el número de transpondedores leídos corresponde al número de mercancías/objetos. Si, por ejemplo, en la zona del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura están dispuestas diez camisetas, se comprueba visualmente si realmente están dispuestas diez camisetas con diez transpondedores.

Ventajosamente, el método de calibración se puede llevar a cabo automáticamente disponiendo objetos provistos de transpondedores dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura y llevando a cabo el método descrito anteriormente.

Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que el primer valor umbral de señal (valor inicial) esté determinado por un valor RSSI máximo de al menos uno de los n transpondedores a detectar menos una tolerancia predeterminada x. Por ejemplo, el primer valor umbral de señal (valor inicial) se determina mediante el valor RSSI de un primer transpondedor. Si este transpondedor se coloca en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura y se coloca a la distancia más corta de la antena, se establece un valor RSSI máximo. Se define un valor de tolerancia de tamaño x para este valor RSSI, es decir,

$$\text{umbral de la primera señal} = \text{valor inicial} = \text{RSSI máximo} - x$$

Por ejemplo, el valor RSSI máximo del primer transpondedor puede ser -55 dBm. A este valor se le resta una tolerancia de, por ejemplo, x = 3 dB, de modo que el ciclo de lectura y procesamiento de datos se inicia a partir de un primer valor umbral de -58 dBm. Esto significa que si un transpondedor con un valor RSSI de -58 dBm se coloca en el rango de detección del dispositivo de lectura/escritura, el ciclo de lectura y procesamiento de datos de cualquier forma se iniciará. El ciclo de lectura y procesamiento de datos no se inicia si, por ejemplo, se coloca en el rango de detección un transpondedor con un valor RSSI de -60 dBm. La señal de este transpondedor es demasiado débil.

En un rango de -20 dBm a -85 dBm, los transpondedores con un valor RSSI de, por ejemplo, -55 dBm se describen como más débiles que aquellos con un valor RSSI de, por ejemplo, -33 dBm. La razón de esto es el signo negativo con el que se especifica el valor RSSI en la unidad dBm.

Si durante una medición se coloca un transpondedor correspondiente en el área de detección, la medición (ciclo de lectura y procesamiento de datos) se inicia cuando se excede el primer umbral de señal.

Durante una calibración, por ejemplo, se disponen uno tras otro de uno a diez transpondedores en la zona de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. El valor inicial se determina detectando el transpondedor con el valor RSSI más grande. Este valor es, por ejemplo, -55 dBm. Se proporciona una seguridad de -3 dB, de modo que el ciclo de escritura/lectura se inicia con un valor RSSI de -58 dBm.

Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que el segundo valor umbral de señal (valor de filtro) se determine mediante un RSSI mínimo de al menos uno de los n transpondedores a detectar menos una tolerancia predeterminada y:

$$\text{segundo umbral de señal} = \text{valor de filtro} = \text{RSSI mínimo} - y$$

En el ejemplo anterior con las camisetas, esto significaría que el transpondedor de la camiseta superior, por ejemplo, tiene un valor RSSI de -70 dBm. Aquí se restan, por ejemplo, 3 dB como tolerancia, de modo que a partir de un valor RSSI de -73 dBm, es decir, de este valor de filtro, se suprimen otras detecciones de transpondedor, por ejemplo, no se leen transpondedores con un valor RSSI de -76 dBm.

Según otra configuración ventajosa de la invención, el método de calibración se repite al menos dos veces. Esto hace que los valores determinados durante el proceso de calibración sean más precisos.

Según otra configuración ventajosa está previsto que el procedimiento de calibración se lleve a cabo con diferentes potencias del campo electromagnético alterno de alta frecuencia. Este procedimiento determina qué rendimiento se requiere. Por ejemplo, con una potencia de 25 mW se disponen diez transpondedores (con mercancías u objetos) en la zona de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. Si se leen los diez transpondedores, el rendimiento es suficiente. Si, por ejemplo, se leen sólo ocho transpondedores, la potencia aumenta hasta, por ejemplo, 50 mW. Si con este aumento a 50 mW se leen sólo nueve transpondedores, la potencia aumenta, por ejemplo, a 75 mW. Este procedimiento se lleva a cabo hasta que se hayan leído los diez transpondedores.

Dado que los transpondedores tienen diferentes sensibilidades según el fabricante, es posible que los transpondedores de un fabricante se lean con una potencia de 50 mW, mientras que los transpondedores de

otro fabricante, por ejemplo, sólo se lean con 75 mW. Por este motivo, tiene sentido realizar el procedimiento de calibración con los transpondedores que se vayan a utilizar. La potencia debe ser lo más baja posible para no leer transpondedores que estén fuera del rango de detección.

5 Según otra realización ventajosa de la invención está previsto que por medio del método para la calibración se determinan

- los valores umbral de la señal (valor inicial, valor de filtro) y el lapso de tiempo del ciclo de lectura y procesamiento de datos y/o
- la potencia necesaria del campo electromagnético alterno de alta frecuencia para realizar el procedimiento.

10 La determinación del lapso de tiempo máximo del ciclo de escritura/lectura también se puede registrar automáticamente. En principio, es posible que para medir diez transpondedores se necesite, por ejemplo, un periodo de tiempo de 500 milisegundos. En este caso también es ventajoso trabajar con una tolerancia de, por ejemplo, más 30%, de modo que con una medición de este tipo se detenga el ciclo de escritura/lectura después de, por ejemplo, 700 milisegundos.

15 Ventajosamente, este proceso de calibración puede realizarse de forma automática.

Como alternativa al proceso de calibración, el fabricante puede, por ejemplo, definir previamente un perfil para diferentes aplicaciones típicas. Por ejemplo, el cliente puede cambiar el primer umbral de señal (valor inicial) si utiliza transpondedores con mayor sensibilidad.

20 Los datos de calibración se almacenan en el dispositivo de lectura/escritura o en el dispositivo de lectura hasta que se realiza una nueva calibración o se carga un nuevo perfil.

Según otra configuración ventajosa de la invención, el procedimiento de calibración se puede realizar con un rango numérico predefinido UID/EPC. UID significa *Unique Identifier*. Este es el número de serie del transpondedor. Los transpondedores de distintos fabricantes tienen distintos rangos de números. Un filtro puede ocultar todos los rangos de números que no sean de interés para la próxima medición. Esto significa

25 que sólo responderán los transpondedores de interés.

Mediante el comando llamado "*Select*", se puede informar a los transpondedores que sólo deben responder aquellos transpondedores que correspondan a una "máscara" dentro del comando. Esta máscara se puede aplicar no sólo al UID o EPC, sino a cualquier área de la memoria.

30 La máscara se puede utilizar no sólo para el proceso de calibración, sino también para su uso posterior. Esto significa que los transpondedores no direccionados no responderán en absoluto.

El método para registrar, seleccionar y comunicar una cantidad de transpondedores de un gran número de transpondedores que se pueden leer sin contacto con una unidad de evaluación.

35 - donde el método se lleva a cabo con al menos un dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura, - donde el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura genera un campo electromagnético alterno de alta frecuencia y lo emite a través de una antena emisora/receptora,

- en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura lee datos del transpondedor o transpondedores situados dentro del alcance de señal mediante al menos un ciclo de lectura y se lleva a cabo al menos un ciclo de procesamiento de datos,

40 - en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura selecciona al menos uno de los transpondedores de lectura con un dispositivo de filtrado,

- mediante el cual el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura envía informes del(los) transpondedor(es) seleccionado(s) a la unidad de evaluación se caracteriza por

45 - que los datos del transpondedor se lean continuamente

- que si un transpondedor (19 a 29) está dispuesto dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura (14) o del dispositivo de lectura, se registra un valor RSSI de este transpondedor (19 a 29),

- que se utilice un primer valor umbral de señal (valor inicial),

50 - que cuando el primer valor umbral de señal (valor inicial) es alcanzado o superado por un transpondedor, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos de los datos del transpondedor o de los transpondedores, es decir, si el valor RSSI, *Received Signal Strength Indicator* del transpondedor o de los transpondedores, que se encuentran en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, es mayor que el primer umbral de señal o es igual al primer umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos,

55 - que se utilice un segundo valor umbral de señal (valor de filtro) para filtrar los transpondedores que deben ignorarse,

- que los valores umbral de la señal estén diseñados como valores RSSI,

- que finalice el ciclo de lectura y procesamiento de datos,

- que los datos evaluados de los transpondedores se transmitan a la unidad de evaluación,
- que tras la transmisión de los datos del transpondedor evaluados a la unidad de evaluación se ignoren o se borren los datos del transpondedor.

El procedimiento tiene varias características especiales.

- 5 La primera característica especial es que los transpondedores se leen continuamente. Esto significa que se genera el campo electromagnético alterno de alta frecuencia y que los transpondedores que se encuentran en el alcance de señal (en lo sucesivo denominado alcance de señal) de este campo alterno se leen en cualquier momento. La generación del campo electromagnético alterno de alta frecuencia no se inicia ni se detiene presionando un botón de inicio o mediante una señal de un sensor óptico. El ciclo de lectura y procesamiento de datos se inicia cuando se alcanza o supera el primer umbral de señal (valor inicial), es decir, cuando un transpondedor entra en el rango de detección y el valor RSSI de este transpondedor es mayor que el primer umbral de señal o es igual al primer umbral de señal. Cuando comienza el ciclo de lectura y procesamiento de datos, se leen los datos de los transpondedores ubicados en el área de detección y se utilizan los datos.

- 10 Ventajosamente, los datos leídos de los transpondedores se almacenan en un medio de almacenamiento, por ejemplo, una memoria no volátil o una memoria principal. Ventajosamente, la memoria está dispuesta en el dispositivo de lectura/escritura o en el dispositivo de lectura.

- La segunda particularidad del método es que cuando se coloca un transpondedor dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, se registra un valor RSSI de este transpondedor. Sin embargo, el ciclo de lectura y procesamiento de datos sólo se inicia cuando se alcanza o supera el primer valor umbral de señal (valor inicial). Esto significa que si el valor RSSI del transpondedor o transpondedores que están dispuestos en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura es mayor que el primer umbral de señal o es igual al primer umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

- La tercera particularidad es que mediante un segundo valor umbral de señal (valor de filtro) se filtran los transpondedores que deberían ignorarse.

El segundo umbral de señal garantiza que los transpondedores que tienen un valor RSSI más bajo que el segundo umbral de señal se filtren para que no sean leídos, seleccionados ni informados.

Una cuarta característica especial de la presente invención es que el ciclo de lectura y procesamiento de datos se completa independientemente del operador.

- 30 Según una forma de realización ventajosa de la invención, está previsto que finalice el ciclo de lectura y de procesamiento de datos

- después de un tiempo predeterminado o
- cuando la señal cae por debajo de un tercer umbral o
- 35 - si un transpondedor con el valor RSSI más pequeño de todos los transpondedores leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos fue leído al menos dos veces.

Otro criterio de terminación podría ser, por ejemplo, que se lea al menos un número predeterminado de transpondedores.

- 40 En la primera opción, en la que el ciclo de lectura y procesamiento de datos finaliza después de un tiempo predeterminado, se especifica este período de tiempo, por ejemplo, durante la calibración. Este plazo puede variar según la aplicación.

- El dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura, por ejemplo, necesita un segundo para medir hasta 25 transpondedores. Por este motivo se puede suponer que, por ejemplo, se detectará el número necesario de transpondedores en dos segundos. Por lo tanto, el ciclo de lectura y procesamiento de datos finaliza después de un tiempo predeterminado para que no puedan producirse mediciones incorrectas.

- 50 Sin embargo, finalizar el ciclo de lectura y procesamiento de datos no significa que se interrumpa la lectura de los transpondedores. Los transpondedores que se encuentren dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura seguirán leyéndose, pero los datos de estos transpondedores no se procesarán ni utilizarán más. Este proceso se denomina ciclo de lectura, a diferencia del ciclo de lectura y procesamiento de datos.

Según la segunda opción, el ciclo de lectura y procesamiento de datos también puede finalizar cuando la señal cae por debajo de un tercer umbral de señal.

Si, por ejemplo, ya no hay transpondedores dentro del alcance de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, el valor RSSI es correspondientemente bajo y se puede finalizar el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

- 5 Según la tercera opción, el ciclo de lectura y procesamiento de datos finaliza cuando el transpondedor con el valor RSSI más pequeño de todos los transpondedores leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos ha sido leído al menos dos veces. Los transpondedores se leen preferentemente dos o tres veces.

- 10 Dentro de un ciclo de lectura y procesamiento de datos se leen varias veces los transpondedores situados en la zona de detección. Si, por ejemplo, se leyó dos o tres veces el transpondedor con el valor RSSI más pequeño, se puede suponer que se leyeron todos los transpondedores que se encuentran en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura. Entonces se puede finalizar el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

Según una configuración ventajosa del procedimiento, una vez finalizado el ciclo de lectura y procesamiento de datos o al iniciar el ciclo de lectura y procesamiento de datos se ignoran o borran todos los datos previamente evaluados de los transpondedores.

- 15 Esto significa que cuando se alcanza o supera el primer valor umbral de señal (valor inicial), se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. Todos los datos previamente evaluados de los transpondedores leídos y procesados hasta ese momento se borran de un soporte de almacenamiento o se ignoran.

- 20 Los datos leídos de los transpondedores también se borran dentro del ciclo de lectura si la comprobación de si se ha alcanzado o superado un valor inicial es negativa. En este caso también se borrarán todos los datos del transpondedor leídos hasta ese momento.

Los datos de los transpondedores pueden almacenarse temporalmente en una memoria de trabajo del dispositivo de lectura/escritura y luego guardarse en una memoria permanente, por ejemplo, un ordenador. Se eliminan de una RAM del dispositivo de lectura/escritura antes o después del final de un ciclo de lectura y procesamiento de datos.

- 25 Todos los datos evaluados del transpondedor se ignoran o se eliminan una vez finalizado un ciclo de lectura y procesamiento de datos. Sin embargo, la detección de transpondedores continúa (ciclo de lectura). Sólo se descartan los datos leídos en el ciclo anterior de lectura y procesamiento de datos. Si nuevos transpondedores entran en el área de detección y se alcanza o supera el primer umbral de señal, se inicia un nuevo ciclo de lectura y procesamiento de datos. La detección de un valor RSSI de un transpondedor mayor que el primer umbral de señal (valor inicial) es el iniciador.

Esto evita una detección incorrecta de los transpondedores, por ejemplo, debido a reflexiones.

- 35 El alcance de señal de un dispositivo de lectura/escritura es el área en la que el dispositivo de lectura/escritura lee los transpondedores. Durante la lectura, los transpondedores reciben una señal de transmisión del dispositivo de lectura/escritura y el dispositivo de lectura/escritura recibe una respuesta válida de los transpondedores.

La zona de detección de un dispositivo de lectura/escritura es la zona del alcance de radiofrecuencia en la que el dispositivo de lectura/escritura debe leer los transpondedores dispuestos en esta zona y procesar posteriormente sus datos. Se descartan los datos de los transpondedores que se encuentran fuera del rango de detección.

- 40 Los transpondedores dispuestos en la zona de detección del dispositivo de lectura/escritura deben poder leerse de forma fiable.

Los transpondedores son leídos continuamente por el dispositivo de lectura/escritura. Sólo a través de los valores umbral de señal se determina si se inicia un ciclo de lectura y procesamiento de datos y si durante el ciclo de lectura y procesamiento de datos se leen los datos de los transpondedores válidos.

- 45 Durante el ciclo de lectura y procesamiento de datos, y sólo entonces, se leen los datos de los transpondedores válidos y se procesan los datos. Estos datos pueden almacenarse, por ejemplo, de forma permanente en un medio de almacenamiento o almacenamiento de datos.

Los datos del transpondedor son datos utilizados para identificar el transpondedor. Los datos pueden ser, por ejemplo, los números de identificación de los transpondedores. El valor RSSI no se incluye en el término datos.

- 50 El término dispositivo de lectura/escritura también incluye a continuación la realización de un dispositivo de lectura, sin que el dispositivo de lectura se mencione a continuación explícitamente cada vez.

Un dispositivo de lectura/escritura puede tener una o más antenas de transmisión/recepción o una o más antenas de transmisión y una o más antenas de recepción. Una antena transmisora/receptora es una antena

que puede transmitir y recibir. Sin embargo, también es posible que el dispositivo de lectura/escritura tenga antenas que transmitan o reciban.

Según una configuración ventajosa de la invención está previsto que el primero, el segundo o el tercer valor umbral de señal se utilice como valor RSSI (*Received Signal Strength Indicator*). El *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) representa un indicador de la intensidad del campo recibido de las aplicaciones de comunicación inalámbrica.

El dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura incluye ventajosamente un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) integrado para las señales recibidas de los transpondedores. El indicador de intensidad de la señal recibida detecta las partes real e imaginaria de los valores I y Q, es decir, la fase en fase y en cuadratura de una señal compleja o señal vectorial. Esto hace posible determinar el nivel de potencia de una señal de transpondedor entrante o para medir la respuesta del transpondedor. Las señales recibidas (I, Q) pueden dirigirse, por ejemplo, a dos convertidores A/D logarítmicos de 4 bits. Los dos valores absolutos logarítmicos registrados son proporcionales a la potencia de entrada en los puertos de entrada del mezclador. La relación entre los valores I y Q proporciona la relación de fase entre la fase del oscilador local (VCO) y la fase de la señal de entrada.

La utilización del valor RSSI tiene la ventaja de que se puede registrar la intensidad del campo de recepción de cada transpondedor. Se puede determinar si un transpondedor tiene un valor RSSI mayor o menor que un umbral de señal.

Si el transpondedor está dispuesto en las inmediaciones de la antena y el valor RSSI es mayor que el primer umbral de señal (valor inicial) o el valor RSSI es igual al primer umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

Si el valor RSSI de un transpondedor es menor que el segundo valor umbral de señal (valor de filtro), este transpondedor se filtra porque es un transpondedor que está fuera del rango de detección y, por lo tanto, no debe leerse. También puede estar previsto que el transpondedor se filtre si el valor RSSI del transpondedor es igual al segundo valor umbral (valor de filtro).

Superar el umbral de señal significa que el valor RSSI de un transpondedor o el valor RSSI más grande de al menos dos transpondedores es mayor que el umbral de señal.

Alcanzar el umbral de señal significa que el valor RSSI de un transpondedor o el valor RSSI más alto de al menos dos transpondedores corresponde al umbral de señal.

Caer por debajo del umbral de señal significa que el valor RSSI de uno o más transpondedores es menor que el umbral de señal.

Según una configuración ventajosa de la invención, los datos de los transpondedores se almacenan o se almacenan temporalmente en un medio de almacenamiento.

Antes del inicio del ciclo de lectura y procesamiento de datos, en el ciclo de lectura se leen los datos de los transpondedores. Sin embargo, estos datos no serán utilizados. El dispositivo de lectura/escritura detecta que los transpondedores están dentro del alcance de la señal. Sin embargo, el valor RSSI de estos transpondedores, que depende de la distancia a al menos una antena transmisora/receptora, es menor que el primer valor umbral de señal (valor inicial), de modo que no se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. El valor RSSI también es menor que el valor umbral de la segunda señal (valor de filtro), de modo que el dispositivo de lectura/escritura lee este transpondedor, pero los datos se ignoran.

Ventajosamente, los datos de transpondedores que ya se leyeron durante un ciclo de lectura y procesamiento de datos ya no se escriben en la memoria, por ejemplo, en la memoria de trabajo, cuando se vuelven a leer. Durante un ciclo de lectura y procesamiento de datos se comprueba si los datos de los transpondedores leídos individualmente ya están en la memoria.

Según una configuración ventajosa del procedimiento está previsto que antes del ciclo de lectura y procesamiento de datos se realice al menos un ciclo de lectura, que los datos de los transpondedores dispuestos en una zona de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura se leen durante el ciclo de lectura, y que se comprueba si se excede el valor inicial y que si el valor cae por debajo del valor inicial, los datos del transpondedor se borran y el ciclo de lectura se inicia de nuevo.

De este modo se garantiza que los datos del transpondedor que ya se han registrado pero que no se procesaron porque no se alcanzó o superó el valor inicial se eliminan y ya no se incluyen en registros posteriores.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que los transpondedores se restablezcan al estado básico al menos una vez por ciclo de lectura y/o al menos una vez por ciclo de lectura y procesamiento de datos.

En la práctica se conocen varios transpondedores con diferentes modos de funcionamiento. Estos incluyen, por ejemplo:

1. Los transpondedores que entran en un campo electromagnético alterno de alta frecuencia son leídos y se activa el llamado bit. Esto significa que están marcados como leídos. Esta marca permanece durante un período de tiempo predeterminado, que es más largo que el período de un ciclo de lectura y procesamiento de datos. Por ejemplo, el período de tiempo puede ser superior a cinco segundos. La marca permanece fijada independientemente de si los transpondedores se encuentran temporalmente fuera de un campo electromagnético o no.
2. Hay transpondedores que regresan automáticamente al estado "no leído" después de un corto período de tiempo, que es más corto que el lapso de tiempo de un ciclo de lectura y procesamiento de datos. Estos transpondedores se pueden volver a leer durante un ciclo de lectura y procesamiento de datos. Un período de tiempo de este tipo es, por ejemplo, de 0,5 segundos.
3. En la tercera variante, el bit permanece activado, es decir, el estado "lectura" permanece mientras estos transpondedores se encuentren dentro de un campo electromagnético alterno de alta frecuencia. Esto significa que estos transpondedores se pueden restablecer al estado "no leído" desconectando brevemente el campo alterno.

Según una configuración ventajosa, está previsto restablecer los transpondedores al menos una vez durante un ciclo de lectura y procesamiento de datos al estado básico, es decir a un estado marcado "no leído", para que los transpondedores puedan volver a leerse. De esta manera se reduce o evita la detección incorrecta o la no detección de transpondedores.

Según otra configuración ventajosa de la invención, los transpondedores se restablecen a un estado básico.

- Envío de un protocolo a los transpondedores o
- por la expiración de un período de tiempo predeterminado o
- desconectando el campo electromagnético alterno de alta frecuencia.

Enviando un protocolo correspondiente desde el dispositivo de lectura/escritura al transpondedor o a los transpondedores, se puede restablecer el transpondedor o los transpondedores.

Alternativamente, como ya se ha descrito anteriormente, es posible que un transpondedor vuelva automáticamente al estado básico con la marca "no leído" después de un período de tiempo predeterminado que es más corto que el período de tiempo de un ciclo de lectura y procesamiento de datos, por ejemplo 0,5 segundos.

Otra alternativa es desconectar brevemente el campo electromagnético alterno de alta frecuencia. Esto también permite restablecer los transpondedores a su estado básico.

Si los transpondedores se reinician y se vuelven a leer, se compara si los datos de los transpondedores leídos de nuevo ya están almacenados en la memoria de datos. Si los datos ya se guardaron en el almacenamiento de datos, no se volverán a guardar.

Ventajosamente, el almacenamiento de datos es un almacenamiento electrónico de datos. Puede ser un dispositivo de almacenamiento electrónico de datos no volátil.

Según otra configuración ventajosa del procedimiento, la potencia de alta frecuencia es ajustable. La potencia de alta frecuencia se puede ajustar de forma especialmente ventajosa entre 10 mW y 500 mW.

El ajuste se puede realizar, por ejemplo, en pasos de 10 mW, pasos de 25 mW o pasos de 50 mW. Sin embargo, los pasos son ventajosamente inferiores a 50 mW cada uno. También son posibles otros incrementos. Ventajosamente, la potencia se ajusta de modo que todavía se puedan leer todos los transpondedores que se encuentran en la zona de detección. Lo óptimo sería un ajuste casi infinitamente variable. La baja potencia entre 10 y 500 mW es ventajosa para mantener los reflejos al mínimo.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que un ciclo de lectura y procesamiento de datos tenga una duración máxima de cinco segundos. Es ventajoso un período máximo de dos segundos. Son posibles periodos de tiempo más cortos dependiendo del número de transpondedores a detectar.

Limitar el ciclo de lectura y procesamiento de datos a un período de tiempo predeterminado tiene la ventaja de que en este período de tiempo se pueden leer todos los transpondedores, pero después no se leen más transpondedores, evitando así registros incorrectos.

En aplicaciones habituales de medición de hasta 200 transpondedores, por ejemplo, resulta especialmente ventajoso limitar el tiempo de medición a un máximo de cinco segundos. Esto significa que el proceso de medición no lleva demasiado tiempo y el trabajo se puede realizar rápidamente. Por otro lado, el tiempo de

medición no es demasiado corto, de modo que todos los transpondedores a detectar se leen de forma fiable. Durante este período, si es necesario, también se pueden leer datos de los transpondedores.

Otra configuración ventajosa del procedimiento prevé que el valor RSSI de un transpondedor se encuentre entre -90 dBm y -20 dBm (decibelios referidos a 1 milivatio) y que los transpondedores que se leen durante una misma medición tengan los valores RSSI, que se diferencian entre sí por valores ventajosamente inferiores a 6 dB (decibelios), y se miden varias veces.

Leer los transpondedores varias veces cuando los valores RSSI difieren entre sí en menos de 6 dB tiene la ventaja de reducir las mediciones incorrectas.

Ventajosamente, el procedimiento prevé que al menos un primer transpondedor esté dispuesto dentro del alcance de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, que se detecte el valor RSSI de este primer transpondedor y que se compruebe si el valor RSSI es mayor que el primer valor umbral de señal (valor inicial) o igual al primer valor umbral de señal (valor inicial), y que el procesamiento (ciclo de lectura y procesamiento de datos) de los datos de otros transpondedores se inicia cuando el valor RSSI de al menos uno El primer transpondedor es mayor que el valor del umbral de la primera señal (valor inicial) o igual al valor del umbral de la primera señal. En el presente caso es

$n \geq 1$.

Cuando los transpondedores entran en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, se leen los datos de los transpondedores. Estos pueden ser, por ejemplo, rangos de números UID/EPC. UID significa *Unique Identifier*. Este es el número de serie del transpondedor. EPC significa *electronic product code*.

Durante el ciclo de lectura y procesamiento de datos se pueden leer datos adicionales de los transpondedores, por ejemplo, datos relacionados con el producto.

En el ejemplo de las camisetas, los datos relacionados con el producto pueden ser números de artículo, fechas de limpieza, tallas de las camisetas, etc.

En el primer valor umbral de señal (valor inicial) puede estar contenida una tolerancia x. También se puede restar una tolerancia del primer valor umbral de señal. Sin embargo, también se puede trabajar sin tolerancia.

En el segundo valor umbral de señal (valor de filtro) también puede estar contenida una tolerancia y. Del segundo valor umbral de señal también se puede deducir una tolerancia. También puedes trabajar sin tolerancia.

De acuerdo con una realización adicional ventajosa, se determina un número n de los transpondedores a leer, se determinan los valores RSSI de los transpondedores individuales y los datos de los transpondedores de n con los valores RSSI más grandes se procesan más.

Si dentro del alcance de señal se encuentran n transpondedores o menos de n transpondedores, se siguen procesando los datos de todos los transpondedores.

Según esta realización, se leen los transpondedores que están dentro del alcance de señal, pero no en el alcance de detección del dispositivo de lectura/escritura. Sin embargo, se filtran para que sus datos no se utilicen.

Si un transpondedor está fuera del área de detección, su valor RSSI suele ser menor que el valor RSSI de un transpondedor que se encuentra dentro del área de detección.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura presente al menos dos antenas de emisión/recepción o al menos una antena de emisión y al menos una antena de recepción y que los pasos del procedimiento según la reivindicación 1 se lleven a cabo para cada antena.

En un dispositivo de escritura/lectura suele estar dispuesta más de una antena, por ejemplo, para compensar los vacíos de lectura causados por interferencias. En este caso resulta ventajoso que el proceso de detección y selección de transpondedores se realice con cada antena.

Otra forma de ejecución ventajosa de la invención es que se definen diferentes perfiles para diferentes aplicaciones. Por ejemplo, puede haber un perfil en el que la potencia del campo electromagnético alternativo de alta frecuencia para determinados transpondedores de un fabricante determinado se puede seleccionar basándose en la indicación del tipo de transpondedor. Además, por ejemplo, se puede registrar en el perfil que cada uno de ellos tiene diez transpondedores. También se pueden almacenar otras características de la medición en el perfil.

En los perfiles también se puede establecer el primer umbral de señal (valor inicial) y/o el segundo umbral de señal (valor de filtro) y/o el tercer umbral de señal (valor de detención) y/o ajustes del campo de alta frecuencia alterna y/u otros valores.

5 Estos perfiles pueden ser recuperados por el usuario en función de los tipos de transpondedor, la aplicación y/o el entorno.

El dispositivo para llevar a cabo el procedimiento con un dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura para leer, seleccionar y notificar una serie de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación

- 10 - en el que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura está diseñado para leer los transpondedores situados dentro de un alcance inalámbrico mediante al menos un ciclo de lectura y al menos un ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- en que el dispositivo tiene al menos una antena de transmisión/recepción o al menos una antena de transmisión y al menos una antena de recepción,
- 15 - en que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura tiene un dispositivo de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores extraídos,
- en que el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura está diseñado para notificar al transpondedor seleccionado a la unidad de valor de salida,
- en el que el dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura tiene un indicador integrado de intensidad de señal de recepción para registrar un valor RSSI para las señales recibidas de los transpondedores,
- 20 - en que el transmisor para generar un campo electromagnético de alta frecuencia se caracteriza por,
- que el dispositivo tenga una superficie de apoyo para las mercancías u objetos que se vayan a registrar, con los transpondedores colocados en las mercancías u objetos, y
- que dentro o debajo de la superficie de contacto se encuentre al menos una antena transmisora/receptora o al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora del dispositivo de escritura/lectura o del
- 25 dispositivo de lectura.

Un dispositivo ventajoso con el dispositivo de lectura/ escritura o el dispositivo de lectura está diseñado para detectar valores RSSI de los transpondedores, es decir, el dispositivo tiene un indicador integrado de intensidad de señal de recepción. Además, el dispositivo tiene un área de detección para que los datos de transpondedores situados dentro del área de detección sean leídos y procesados por el dispositivo de

30 escritura/lectura o dispositivo de lectura dentro de un ciclo de lectura y procesamiento de datos. El dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura tiene al menos una antena de transmisión/recepción o al menos una antena de transmisión y al menos una antena de recepción. Además, se proporciona un dispositivo de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores extraídos.

Ventajosamente, el dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura presenta al menos una antena RFID. Éste sirve, por un lado, para transmitir energía al transpondedor. Para ello, la antena recibe a su vez energía a través de un transmisor. Para transferir de manera óptima la energía desde la etapa de salida del dispositivo de lectura/escritura a la antena, la etapa de salida del dispositivo de lectura/escritura y la antena del dispositivo de lectura/escritura deben tener la misma resistencia de entrada o salida. Por lo tanto, una antena RFID requiere una cierta impedancia de entrada para que la energía de la etapa de salida del dispositivo de

40 lectura/escritura se transfiera de manera óptima a la antena. Por otro lado, la antena del dispositivo de lectura/escritura debe adaptarse lo mejor posible a los rangos de frecuencia del sistema RFID para lograr una buena transmisión de energía y datos.

El dispositivo de lectura/escritura está diseñado de tal manera que dispone de un transmisor para generar un campo electromagnético alterno de alta frecuencia.

45 Además, el dispositivo dispone de una superficie de apoyo con un dispositivo de lectura/escritura o un dispositivo de lectura. Sobre esta superficie de soporte se pueden disponer los productos u objetos a detectar, estando dispuestos los transpondedores sobre los productos u objetos. Por ejemplo, siguiendo con el ejemplo anterior, se pueden colocar camisetas dispuestas en una pila sobre la superficie de soporte. La al menos una antena transmisora/receptora o la al menos una antena transmisora y la al menos una antena receptora están

50 dispuestas dentro o debajo de la superficie de soporte. La al menos una antena de transmisión/recepción o la al menos una antena de transmisión y la al menos una antena de recepción pueden estar integradas en la superficie de soporte. Sin embargo, también es posible disponer la antena de emisión/recepción o la al menos una antena de emisión y la al menos una antena de recepción debajo de la superficie de soporte.

55 En el dispositivo se puede disponer el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura. Sin embargo, también es posible disponer el dispositivo de lectura/escritura o el dispositivo de lectura fuera del dispositivo.

La unidad de evaluación para evaluar los datos de los transpondedores seleccionados y/o el dispositivo de filtrado puede estar dispuesta en el escritor/lector o en el lector. Sin embargo, la unidad de evaluación y/o el dispositivo de filtrado también pueden estar dispuestos en un ordenador externo.

- Ventajosamente, el dispositivo tiene forma de placa o de "almohadilla". La al menos una antena transmisora/receptora o la al menos una antena transmisora y la al menos una antena receptora pueden estar dispuestas en una superficie superior de la placa o almohadilla, es decir, la superficie de soporte para los productos u objetos. El dispositivo en forma de placa o la almohadilla también puede ser hueco, de modo que
- 5 la al menos una antena de transmisión/recepción o la al menos una antena de transmisión y la al menos una antena de recepción puedan estar dispuestas debajo de la superficie de soporte.
- Sin embargo, el dispositivo también puede tener otra forma. Por ejemplo, puede tener forma de caja con placa base y superficies laterales o forma de cubeta.
- 10 El dispositivo tiene la ventaja de que, mediante la lectura permanente de los datos de los transpondedores dentro del alcance de la señal, se pueden leer de forma continua los transpondedores que se encuentran en el área de detección del dispositivo.
- La disposición de al menos una antena de transmisión/recepción o de al menos una antena de transmisión y de al menos una antena de recepción en la superficie de soporte o debajo de la superficie de soporte garantiza que los bienes u objetos en los que están dispuestos los transpondedores y que están dispuestos en la
- 15 superficie de soporte en la zona de detección se encuentra al menos una antena emisora/receptora o bien están dispuestas al menos una antena emisora y al menos una receptora y se leen de forma fiable los correspondientes transpondedores.
- Al formar la superficie de soporte, los productos u objetos pueden disponerse de forma fiable en el área de detección de al menos una antena transmisora/receptora o de la al menos una antena transmisora y al menos
- 20 una antena receptora, de modo que se eviten lecturas incorrectas o que no se produzcan lecturas de transpondedores.
- Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que la superficie de apoyo presente al menos una marca para los productos u objetos que se van a disponer sobre la superficie de apoyo.
- Ventajosamente, las marcas están diseñadas de tal manera que cuando los productos u objetos están
- 25 dispuestos dentro de las marcas, los transpondedores se encuentran definitivamente en el rango de detección de al menos una antena transmisora/receptora o de al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora y por lo tanto se leen de forma fiable.
- Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que la al menos una antena de emisión/recepción o la al menos una antena de emisión y la al menos una antena de recepción del dispositivo
- 30 de lectura/escritura o del dispositivo de lectura estén configuradas apantalladas en cinco de seis lados.
- Como ya se ha dicho, el dispositivo dispone de una superficie de apoyo. La al menos una antena de transmisión/recepción o la al menos una antena de transmisión y la al menos una antena de recepción están dispuestas dentro o debajo de esta superficie de soporte.
- Ventajosamente, las cuatro superficies laterales y una superficie de base del dispositivo están diseñadas de
- 35 forma apantallada.
- El apantallamiento permite atenuar las señales. Por tanto, la al menos una antena emisora/receptora o la al menos una antena emisora y la al menos una receptora irradian predominantemente hacia arriba, es decir, en dirección opuesta a la zona de la base del dispositivo.
- Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que el dispositivo de lectura/escritura o el
- 40 dispositivo de lectura presente un dispositivo de filtrado para filtrar al menos un rango de números UID/EPC de los transpondedores. Esto permite realizar el filtrado según diferentes rangos numéricos del número de serie del transpondedor. Esto hace posible ocultar rangos de números que no son de interés para la próxima medición.
- Según otra configuración ventajosa de la invención, la unidad de evaluación puede ser, por ejemplo, un
- 45 microcontrolador. Ventajosamente, la unidad de evaluación está integrada en el dispositivo. La unidad de evaluación también puede integrarse en el dispositivo de lectura/escritura.
- En la unidad de evaluación los valores medidos registrados, por ejemplo, el número de transpondedores o los datos de los transpondedores, se guardan, por ejemplo, en una memoria principal o se envían para su posterior procesamiento.
- 50 Los perfiles que se utilizan para diversas aplicaciones en el dispositivo de escritura/lectura o en el dispositivo de lectura también se almacenan ventajosamente en el dispositivo con el dispositivo de escritura/lectura o en el dispositivo de lectura.
- Durante los procedimientos de calibración que se llevan a cabo antes del procedimiento de adquisición del transpondedor, el propio sistema puede aprender cómo son los valores medidos y los umbrales de la señal.

Por ejemplo, en un proceso de calibración, si n objetos con transpondedores están dispuestos en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura o del dispositivo de lectura, y el dispositivo de lectura/escritura o dispositivo de lectura ha leído por ejemplo, $n+1$ transpondedores, se puede detectar que un transpondedor está fuera de la cantidad correcta registrada.

- 5 Como ya se explicó, el valor RSSI representa un indicador de la intensidad del campo recibido. El valor RSSI mide la amplitud de la señal recibida. El valor RSSI representa la distancia entre el transpondedor y la antena transmisora/receptora. La señal corresponde a una intensidad de entrada.

Ventajosamente, para visualizar el resultado de la medición puede estar previsto un dispositivo de visualización, como por ejemplo un ordenador, una tableta o un teléfono móvil.

- 10 El dispositivo también puede tener un monitor. Este monitor se puede utilizar para mostrar visualmente si el transpondedor o transpondedores de las mercancías u objetos colocados en la pantalla se han registrado correctamente y si se ha registrado el número esperado de transpondedores.

- 15 La disposición de dos o más antenas emisoras/receptoras o de al menos una antena emisora y al menos una antena receptora en el dispositivo tiene la ventaja de que se evitan vacíos de lectura. Los vacíos de lectura son áreas en las que los transpondedores no se pueden leer o no se pueden leer de forma fiable debido a interferencias. Los vacíos de lectura de una primera antena están cerrados por una segunda antena.

Por este motivo resulta ventajosa la disposición de al menos dos antenas de lectura/escritura.

- 20 Según otra configuración ventajosa de la invención está previsto que la zona de detección de la al menos una antena transmisora/receptora dispuesta dentro o debajo de la superficie de soporte o la al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora sea más grande que un área de base de los bienes u objetos colocados sobre ella. De este modo se garantiza que los transpondedores dispuestos en la mercancía o en los objetos se encuentren definitivamente en el área de detección de la al menos una antena de emisión/recepción o de la al menos una antena de emisión y de la al menos una antena de recepción y, por tanto, se lean de forma fiable.

- 25 Otra posibilidad para detectar los transpondedores dispuestos en mercancías u objetos es filtrar los transpondedores. Los bienes u objetos se colocan sobre la superficie de soporte del dispositivo. Si se registra un número A de transpondedores mayor que el número B de mercancías u objetos expuestos, los valores medidos se leen en los transpondedores B con los valores medidos más estables. Los transpondedores sobrantes ($A - B$) probablemente representan un reflejo.

- 30 El dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura está configurado ventajosamente como dispositivo de escritura/lectura RFID o como dispositivo de lectura RFID (RFID = *Radio Frequency Identification*).

Otras características y ventajas de la invención se pueden encontrar en los dibujos adjuntos, en los que: Se muestran diversas realizaciones de un dispositivo sólo a modo de ejemplo, sin limitar la invención a estas realizaciones. En los dibujos se muestra:

35

La figura 1 muestra un dispositivo en una vista en perspectiva;

La figura 2 muestra un dispositivo con mercancías colocadas sobre él en una vista en perspectiva;

La figura 3 muestra un dispositivo dispuesto sobre una mesa en una vista en perspectiva;

La figura 4 muestra un detalle del dispositivo;

- 40 La figura 5 muestra un detalle del dispositivo;

La figura 6 muestra un dispositivo en vista en planta con una computadora externa;

La figura 7 muestra un dispositivo con transpondedores dispuestos dentro y fuera del área de detección en una representación esquemática;

La figura 8 es una representación esquemática de un dispositivo de lectura/escritura;

- 45 La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento.

La figura 1 muestra un dispositivo 1, que presenta un dispositivo de escritura/lectura 14 o un dispositivo de lectura para detectar, seleccionar y comunicar un número entre un gran número de transpondedores que se pueden leer sin contacto con una unidad de evaluación 35. El dispositivo 1 tiene una superficie de base 2 sobre

la que descansa el dispositivo 1. Además, el dispositivo 1 tiene una superficie de soporte 3 y cuatro superficies laterales 4. Además, en la superficie de soporte 3 está dispuesta una marca 7.

Según la figura 2, los bienes 5, en este caso libros, están dispuestos en el dispositivo 1. Los libros 5 están dispuestos sobre la superficie de soporte 3. Los transpondedores (no mostrados en la figura 2) están dispuestos en o sobre los libros 5 y son leídos por el dispositivo 1, como se explicará a continuación.

Según la figura 3, el dispositivo 1 está dispuesto sobre una mesa 6. La mesa 6 está diseñada como mesa de trabajo, de modo que una persona (no representada) puede trabajar en la mesa 6 con el dispositivo 1.

Como se muestra en las figuras 1 y 3, el dispositivo 1 tiene una marca 7. La marca 7 está configurada como marca dispuesta en la superficie de apoyo 3. La marca 7 está diseñada de tal manera que identifica un área dispuesta dentro de la marca 7. Dentro de esta área, los bienes u objetos 5 deben colocarse sobre la superficie de soporte 3. Si los bienes u objetos 5 (con los transpondedores) están dispuestos en un área por encima de la superficie de soporte 3 dentro de la marca 7, los transpondedores están en un rango de detección de una antena de un dispositivo de escritura/lectura 14 o dispositivo de lectura, como también se mostrará a continuación.

En la superficie de soporte 3 está dispuesto un dispositivo indicador 8.

El dispositivo de visualización 8 se muestra con más detalle en la figura 4. El dispositivo indicador tiene dos LED 9, 10. Los dos LED también pueden estar realizados mediante un único LED, por ejemplo, un LED multicolor.

El dispositivo de visualización 9 muestra el estado operativo del dispositivo 1, es decir, si el dispositivo está encendido o apagado. El dispositivo indicador 10 está configurado como LED.

El dispositivo de visualización 10 muestra si se ha leído el transpondedor o los transpondedores o si al menos se ha leído un transpondedor.

La figura 5 muestra un detalle del dispositivo 1. El dispositivo 1 tiene un puerto USB 11. Además, está prevista una conexión 12 para una fuente de alimentación. En lugar del puerto USB 11 también pueden estar previstos otros puertos y/o posibilidades de transferencia de datos.

La figura 6 muestra el dispositivo 1 en una vista superior. El dispositivo 1 tiene la marca 7, dentro de la cual se deben disponer los bienes u objetos sobre y encima de la superficie de soporte 3. Una antena transmisora/receptora 13 y un dispositivo de escritura/lectura 14 están dispuestos dentro de la superficie de soporte 3 del dispositivo de visualización 1. El dispositivo de escritura/lectura 14 y la antena transmisora/receptora 13 sólo se muestran esquemáticamente. El dispositivo de lectura/escritura 14 tiene un transmisor para generar un campo electromagnético alterno de alta frecuencia. Los componentes individuales del dispositivo de lectura/escritura no se muestran en la figura 6, sino en la figura 8. El campo electromagnético alterno de alta frecuencia es emitido por la antena de transmisión/recepción 13.

El dispositivo 1 con el dispositivo de lectura/escritura 14 lee, selecciona y transmite a una unidad de evaluación 35 (representada en la figura 8), que está dispuesta en el modo de lectura/escritura, entre un gran número de transpondedores legibles sin contacto, y los transmite. dispositivo 14. La unidad de evaluación 35 transmite la información sobre el número de transpondedores leídos y sus datos a un ordenador 15, que sirve como dispositivo de visualización. También pueden estar previstos otros dispositivos de visualización, como por ejemplo una tableta o un teléfono móvil. La transmisión del mensaje del número de transpondedores al ordenador 15 puede realizarse sin contacto o por cable. En la Figura 6 se muestra esquemáticamente la transmisión de datos por radio.

La Figura 7 muestra el dispositivo 1 con el dispositivo de lectura/escritura 14 y la antena de transmisión/recepción 13. Se proporciona un apantallamiento 17 en una carcasa 16 mostrada esquemáticamente del dispositivo 1. El apantallamiento 17 está diseñado de tal manera que el campo electromagnético alterno emitido por la antena 13 quede apantallado en dirección a la superficie base 2 y las superficies laterales 4. El apantallamiento 17 se extiende también en dirección a las superficies laterales 4 no representadas, que se encuentran delante y detrás del plano de dibujo.

En el dispositivo de lectura/escritura 14 está dispuesto un dispositivo de filtrado 30. La antena 13 está conectada al dispositivo de escritura/lectura 14 a través de una conexión eléctrica 18 mostrada esquemáticamente. El dispositivo de lectura/escritura 14 y la antena de transmisión/recepción 13 forman una unidad a nivel de dispositivo. El dispositivo de lectura/escritura 14 tiene al menos una antena de transmisión/recepción 13.

Si no existe ningún dispositivo de escritura/lectura 14 sino sólo un dispositivo de lectura, el dispositivo de lectura presenta también al menos una antena de transmisión/recepción 13 o al menos una antena de transmisión y al menos una antena de recepción.

Según la figura 7, los transpondedores 20 a 29 están dispuestos en la zona del dispositivo 1, concretamente en el lado opuesto a la zona de la base 2. A través del apantallamiento 17, la antena transmisora/receptora 13 irradia predominantemente en dirección a la superficie opuesta a la superficie base 2. La superficie de soporte 3 está dispuesta frente a la superficie de base 2.

5 Los transpondedores 20 a 29 sólo se muestran esquemáticamente. Estos están dispuestos sobre productos, por ejemplo, camisetas, artículos de lavandería, libros o similares. Los productos en sí no se muestran en la Figura 7.

10 El procedimiento funciona de la siguiente manera. Los transpondedores 20 a 29 están situados dentro de un rango de detección de la antena transmisora/receptora 13. La antena transmisora/receptora 13 forma parte del dispositivo 1. El dispositivo de escritura/lectura 14 tiene un dispositivo de filtro (no mostrado en la figura 7), que presenta al menos uno de los transpondedores de lectura 20 a 29. El dispositivo de escritura/lectura 14 informa los transpondedores seleccionados 20 a 29 al ordenador 15. El dispositivo de escritura/lectura 14 genera un campo electromagnético alterno de alta frecuencia usando un transmisor (no mostrado en la figura 7).

15 Se define un primer valor umbral de señal (valor inicial) para iniciar el ciclo de lectura y procesamiento de datos para leer el transpondedor o los transpondedores, concretamente cuando se excede el primer valor umbral de señal. El primer umbral de señal se supera cuando el valor RSSI de un transpondedor 20 o el valor RSSI más grande de varios transpondedores 20 a 29 es mayor que el primer umbral de señal o es igual al primer umbral de señal. Además, está previsto un segundo valor umbral de señal (valor de filtro) para filtrar los transpondedores que deben ignorarse. Antes del inicio del ciclo de lectura y procesamiento de datos, todos los
20 datos de medición anteriores de los transpondedores en la unidad de evaluación 35 se ignoran o eliminan.

Los valores umbral de la señal están diseñados como valores RSSI. Un dispositivo de filtrado 30 selecciona el transpondedor o los transpondedores de lectura 20 a 29. El dispositivo de filtrado 30 también reconoce que el transpondedor 19 tiene un valor RSSI que es menor que el segundo valor umbral de señal (valor de filtro) y que los datos de este transpondedor 19 por lo tanto no se pueden utilizar, en el ciclo de lectura y procesamiento de
25 datos de los transpondedores 20 a 29.

Un transmisor/receptor 31 genera un campo electromagnético alterno de alta frecuencia, que es emitido por la antena 13.

30 Si se inicia un nuevo ciclo de lectura, se borran o ignoran todos los datos de medición anteriores de los transpondedores en la unidad de evaluación 35, de modo que realmente se realiza una nueva medición. Los datos pueden transmitirse al ordenador 15 (mostrado en la figura 6) y permanecer almacenados en el ordenador 15 o también puede únicamente visualizarse en el ordenador 15.

Además, el ciclo de lectura y procesamiento de datos está limitado a un período de tiempo máximo, por ejemplo a un período inferior a dos segundos.

35 En el método para calibrar el dispositivo, por ejemplo, un producto está dispuesto únicamente con el transpondedor 20 en el dispositivo 1, es decir, en la superficie de soporte 3. Éste detecta un nivel inicial, es decir, un valor RSSI, que también se denomina primer umbral de señal (valor inicial). Este es el valor RSSI que, cuando se alcanza o excede, inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. De este valor RSSI se deduce ventajosamente un valor de tolerancia, de modo que cuando un transpondedor 20 con un valor RSSI menor que el valor inicial (valor medido menos la tolerancia) se lleva al rango de lectura/escritura de la antena 13, se
40 inician las operaciones de lectura y procesamiento de datos. El ciclo se inicia de forma fiable, lo que significa que los datos de los transpondedores leídos se siguen procesando. Sin embargo, el procesamiento de datos solo se inicia con transpondedores con valores RSSI que se encuentran dentro del rango de tolerancia. Los transpondedores con valores RSSI inferiores al rango de tolerancia no pueden iniciar el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

45 Además, existe un segundo valor umbral de señal (valor de filtro). Este es un valor RSSI mínimo. El valor RSSI del transpondedor 19 es menor que este valor RSSI mínimo. Los datos de este transpondedor 19 no se utilizan en la medición porque el transpondedor 19 es un transpondedor que debe ignorarse.

También se puede prever una tolerancia para el segundo valor umbral de señal (valor de filtro). Del valor RSSI se resta un valor de tolerancia para que el transpondedor 19 se reconozca de forma fiable como no
50 perteneciente.

La potencia de alta frecuencia se ajusta en el transmisor/receptor 31, por ejemplo entre 10 mW y 500 mW.

Después de un proceso de lectura, los transpondedores 20 a 29 se pueden poner durante un tiempo predeterminado en modo sin lectura, de modo que sólo se puedan volver a leer, por ejemplo, después de 20 segundos.

- Si varios productos sobre los que están dispuestos los transpondedores 20 a 29 se llevan a la zona de transmisión/recepción de la antena 13, es decir, dispuestos sobre la superficie de soporte 3, se alcanza el primer valor umbral de señal (valor inicial) o se excede y se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. Al iniciar, los datos leídos previamente de los transpondedores se eliminan o ignoran. Se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos durante un cierto período de tiempo y se leen los transpondedores 20 a 29. Los datos registrados por los transpondedores seleccionados 20 a 29 se envían al ordenador 15. A través del ordenador 15 se puede ver que la mercancía fue registrada con los transpondedores 20 a 29. Estas mercancías pueden entonces, por ejemplo, reservarse, despacharse, facturarse o similares.
- La figura 8 muestra un dispositivo de lectura/escritura 14 con varios componentes que están dispuestos en el dispositivo de lectura/escritura 14.
- En el dispositivo de lectura/escritura está dispuesto un transmisor/receptor 31. El transmisor/receptor 31 genera una campo electromagnético alterno de alta frecuencia en la antena transmisora/receptora 13, que sólo se muestra esquemáticamente.
- Además, el dispositivo de lectura/escritura 14 tiene un dispositivo de filtro 30 para seleccionar al menos uno de los transpondedores de lectura. El dispositivo de filtrado 30 también puede estar compuesto por un algoritmo de software.
- Además, está prevista una unidad de evaluación 35. La unidad de evaluación 35 evalúa los datos leídos de los transpondedores y los transmite a una interfaz de datos 32. Los datos pueden transmitirse desde la interfaz de datos 32 a un ordenador 15 u otro dispositivo de visualización 36, por ejemplo, un teléfono móvil. La unidad de evaluación 35 puede tener una memoria de trabajo (no mostrada) para el almacenamiento temporal de los datos.
- El transmisor/receptor 31, el dispositivo de filtrado 30 y la unidad de evaluación 35 se controlan mediante un dispositivo de control 33. El dispositivo de control 33 también controla la interfaz de datos 32.
- El dispositivo de control 33 puede recibir datos, tales como el primer o segundo valor umbral de señal, desde el ordenador 15 a través de la interfaz de datos 32.
- El dispositivo de control 33 también puede controlar otras unidades funcionales no mostradas en la figura 8.
- El dispositivo de control 33 controla, por ejemplo, la potencia radiada de la antena 13 a través del transmisor/receptor 31.
- Como se muestra en la figura 8, las diversas unidades funcionales, tales como el transmisor/receptor 31, el dispositivo de filtro 30, la unidad de evaluación 35, la interfaz de datos 32 y el dispositivo de control 33, están conectadas entre sí a través de líneas de datos y/o líneas de comunicación correspondientes.
- La figura 9 muestra esquemáticamente la secuencia del proceso.
- Se genera un campo electromagnético alterno de alta frecuencia, que se emite esencialmente de forma continua. El campo electromagnético alterno sólo se interrumpe para conmutar las antenas o restablecer los transpondedores a su estado predeterminado. Ventajosamente, esta interrupción es inferior a 30 milisegundos. De manera especialmente ventajosa, la interrupción es inferior a 10 milisegundos.
- Esta interrupción se produce automáticamente. Esta interrupción no es una interrupción iniciada por el operador.
- Se leen todos los transpondedores 19 a 29 dispuestos dentro del alcance de radio de la antena 13.
- A continuación se comprueba si se ha superado un valor inicial (primer valor umbral de señal). Si no se supera el valor inicial, se borran los datos leídos de los transpondedores 19 a 29 y se leen de nuevo los transpondedores 19 a 29 dispuestos dentro del alcance de radio de la antena 13. Este proceso es el ciclo de lectura.
- Si se supera o alcanza el valor inicial, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. La filtración se realiza en el dispositivo de filtración 30. Esto significa que en el presente caso se filtra el transpondedor 19. El ciclo de procesamiento de datos se realiza para los datos de los transpondedores 20 a 29.
- Si se cumple uno de los criterios de terminación, a saber
- se alcanza un tiempo predeterminado o
 - cuando la señal cae por debajo de un tercer umbral o
 - si todos los transpondedores 20 a 29 leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos fueron leídos al menos dos veces,

los datos de los transpondedores seleccionados 20 a 29 se transmiten a la interfaz de datos 32.

A continuación, se borran los datos del transpondedor.

A continuación, se podrá volver a realizar el procedimiento. Si no se cumple ninguno de los criterios de terminación, se continúa la lectura de todos los transpondedores 19 a 29 dentro del alcance de señal y los transpondedores 19 que no deben seleccionarse se filtran nuevamente en el dispositivo de filtrado 30 y los datos de los transpondedores 20 a 29 a seleccionar se transmiten a la interfaz de datos y se procesan posteriormente.

Números de referencia

	1	dispositivo
10	2	áreas base
	3	superficie de apoyo
	4	superficies laterales
	5	bienes (libros, camisetas, etc.)
	6	mesa
15	7	marca
	8	dispositivo de visualización
	9	dispositivo de visualización LED
	10	dispositivo de visualización LED
	11	puerto USB
20	12	conexión para fuente de alimentación
	13	antena transmisora/receptora
	14	dispositivos de lectura/escritura
	15	computadoras
	16	carcasa
25	17	apantallamiento
	18	línea de conexión
	19	transpondedor
	20	transpondedor
	21	transpondedor
30	22	transpondedor
	23	transpondedor
	24	transpondedor
	25	transpondedor
	26	transpondedor
35	27	transpondedor
	28	transpondedor
	29	transpondedor
	30	dispositivo de filtros
	31	transmisores/receptores (alta frecuencia)
40	32	interfaz de datos
	33	dispositivo de control
	34	indicador de intensidad de recepción
	35	unidad de evaluación
	36	dispositivo de visualización

REIVINDICACIONES

1. Método para calibrar un dispositivo de lectura/escritura (14) o un dispositivo de lectura para leer, seleccionar y reportar un número de una gran cantidad de transpondedores (20 a 29) que se pueden leer sin contacto con una unidad de evaluación (35), caracterizado porque se lleva a cabo una medición de referencia en la que

- un número predeterminado de n transpondedores (20 a 29) en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura

(14) o el dispositivo de lectura está dispuesto con $n \geq 1$, y

- se detecta la señal más fuerte del n transpondedor o transpondedores (20 a 29) y esta señal se establece como el primer umbral de señal, y

- se detecta la señal más débil del n transpondedor o transpondedores (20 a 29) y esta señal se establece como segundo umbral de señal,

y que el siguiente método para detectar, seleccionar y reportar un número de un gran número de transpondedores que se pueden leer sin contacto se lleva a cabo en una unidad de evaluación (35):

- en el que el método se realiza con al menos un dispositivo de lectura/escritura (14) o dispositivo de lectura,

- en el que el dispositivo de escritura/lectura (14) o el dispositivo de lectura tiene un campo electromagnético alterno de alta frecuencia generado y radiado a través de una antena transmisora/receptora (13),

- en el que el dispositivo de lectura/escritura (14) o el dispositivo de lectura lee datos del transpondedor o transpondedores (19 a 29) ubicados dentro de un alcance de señal mediante al menos un ciclo de lectura y se lleva a cabo al menos un ciclo de procesamiento de datos,

- en el que el dispositivo de lectura/escritura (14) o el dispositivo de lectura selecciona al menos uno de los transpondedores de lectura (19 a 29) con un dispositivo de filtrado (30),

- en el que el dispositivo de lectura/escritura (14) o el dispositivo de lectura comunica el(los) transpondedor(es) seleccionado(s) (20 a 29) a la unidad de evaluación (35),

- en el que se leen continuamente los datos de los transpondedores (19 a 29),

- en el que, cuando un transpondedor (19 a 29) se coloca dentro del alcance de señal del dispositivo de lectura/escritura (14) o del dispositivo de lectura, se detecta un valor RSSI, *Received Signal Strength Indicator*, de este transpondedor (19 a 29),

- en el que se utiliza un primer valor umbral de señal,

- en el que cuando el primer valor umbral de señal es alcanzado o superado por un transpondedor (19 a 29), se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos de los datos del transpondedor o transpondedores (20 a 29), es decir, cuando el valor RSSI del transpondedor o transpondedores (19 a 29), que están dispuestos en el área de detección del dispositivo de lectura/escritura (14) o del dispositivo de lectura, es mayor que el valor del primer umbral de señal o igual al primer valor umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos,

- en el que se utiliza un segundo valor umbral de señal que difiere del primer valor umbral de señal para filtrar transpondedores (19) que deben ignorarse,

- en el que los valores umbral de la señal se calculan como valores RSSI,

- en el que finaliza el ciclo de lectura y procesamiento de datos,

- en el que los datos evaluados de los transpondedores (20 a 29) se transmiten a la unidad de evaluación (35),

- en el que, después de transmitir los datos evaluados de los transpondedores (20 a 29) a la unidad de evaluación (35), los datos de los transpondedores (19 a 29) se ignoran o se borran.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se comprueba ópticamente si se han leído los n transpondedores (20 a 29).

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el primer valor umbral de señal, valor inicial, se determina mediante un valor RSSI máximo de al menos uno de los n transpondedores a leer menos una tolerancia predeterminada x.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el segundo valor umbral de señal se determina mediante un valor RSSI mínimo de al menos uno de los n transpondedores a leer menos una tolerancia predeterminada y.

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el procedimiento de calibración se repite al menos dos veces.

6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el método de calibración se realiza con diferentes potencias del campo electromagnético alterno de alta frecuencia.

7. Método según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque mediante el método para calibrar

- los valores umbral de la señal y la duración del ciclo de lectura y procesamiento de datos y/o

- se determina la potencia necesaria del campo electromagnético alterno de alta frecuencia para llevar a cabo el método según la reivindicación 1.

8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el método de calibración se realiza con un rango numérico predefinido UID/EPC.

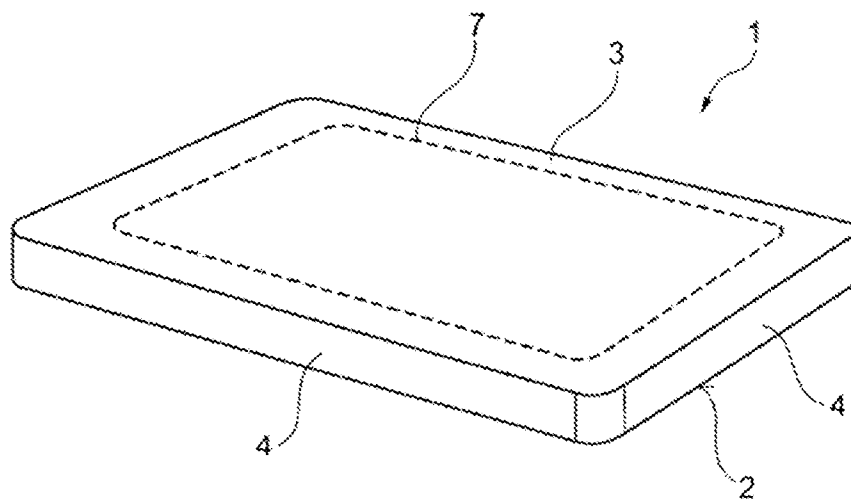


Fig. 1

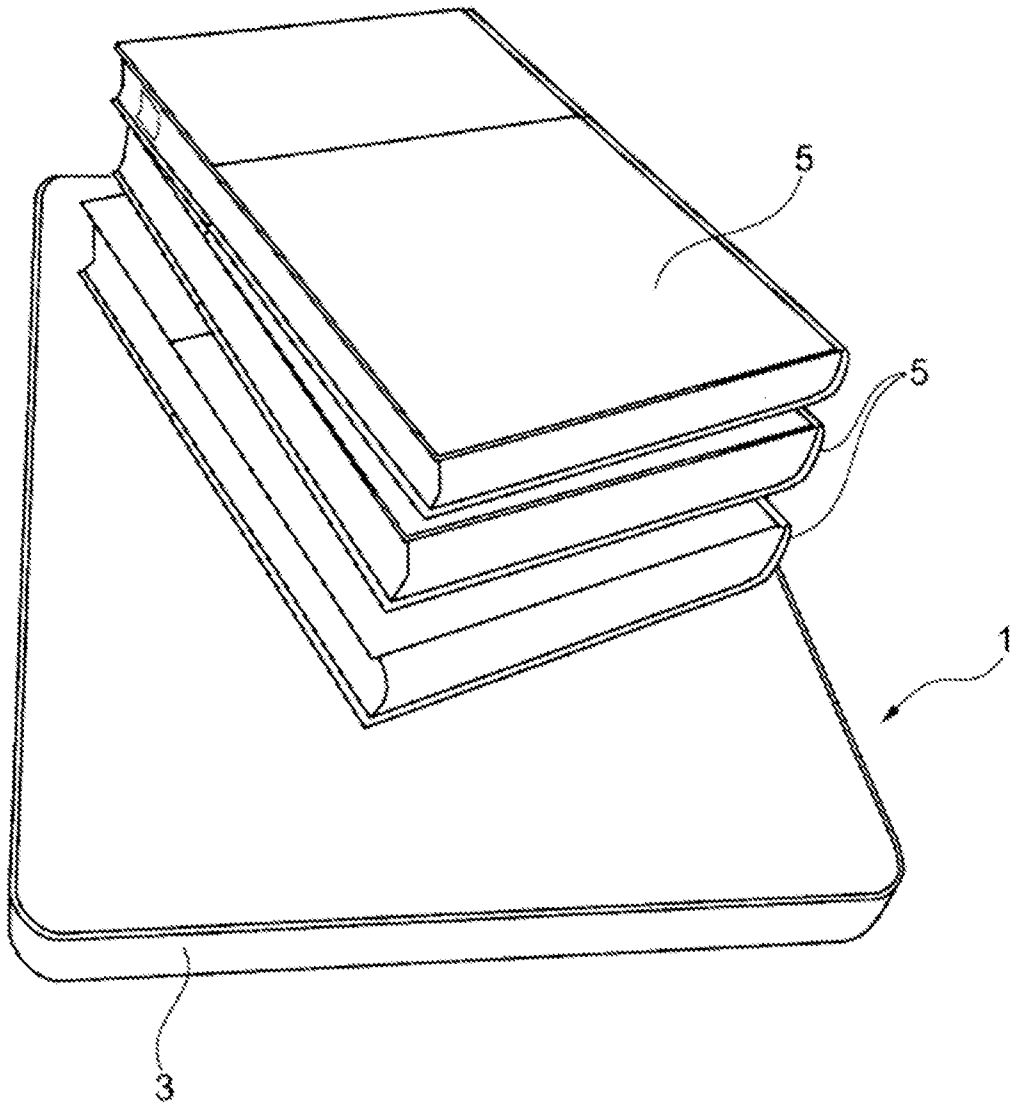


Fig. 2

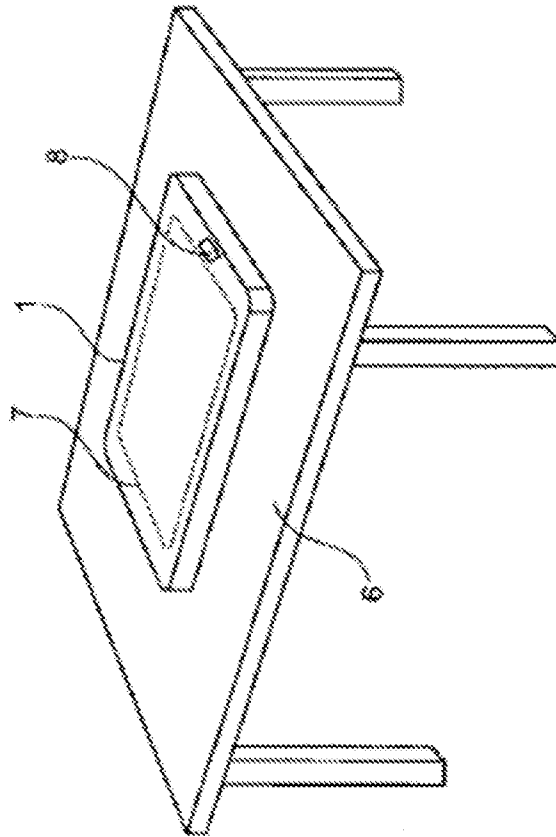


Fig. 3

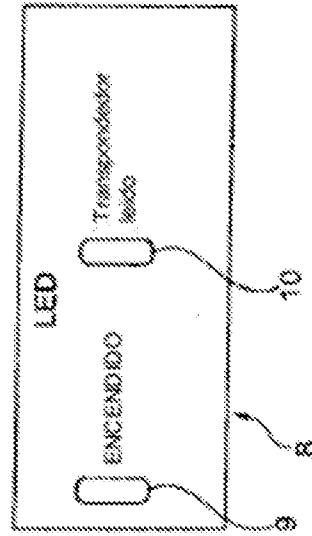


Fig. 4

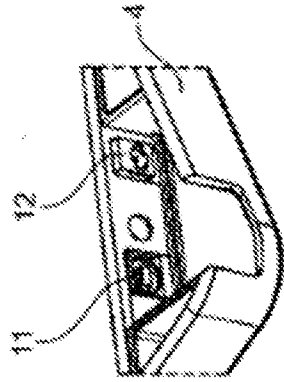


Fig. 5

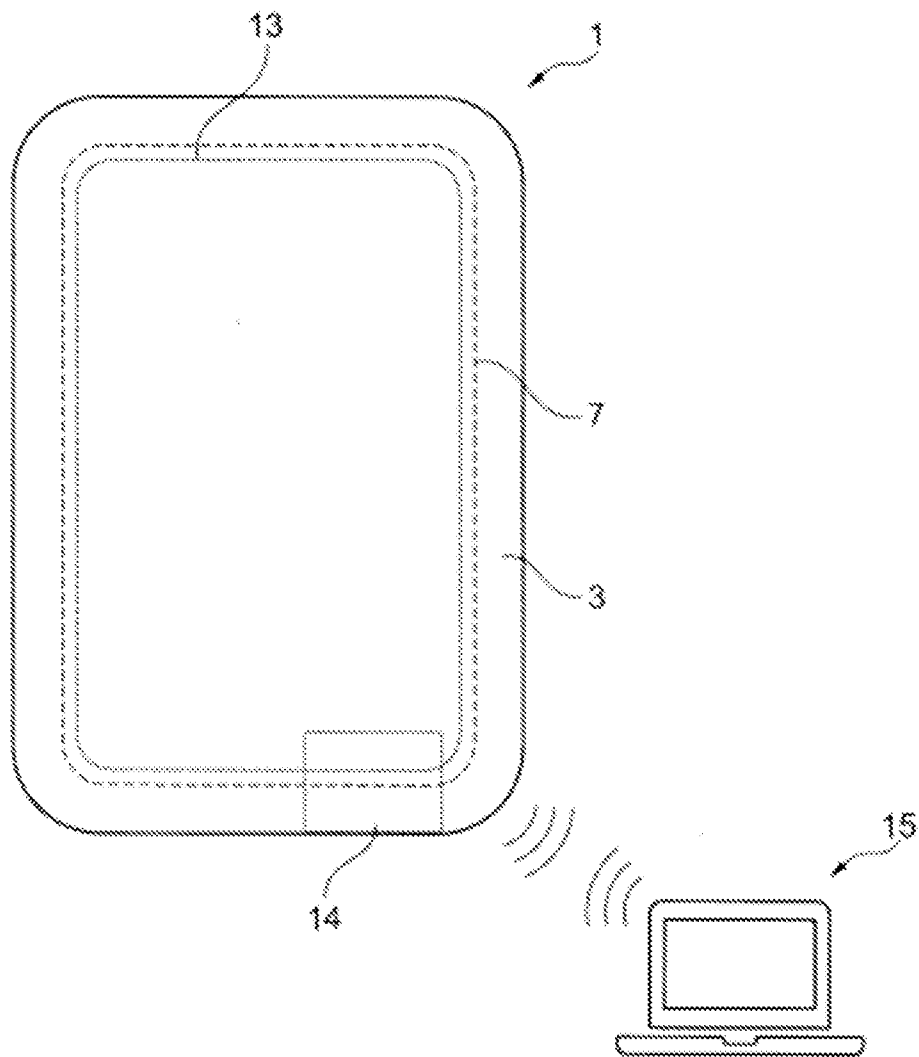


Fig. 6

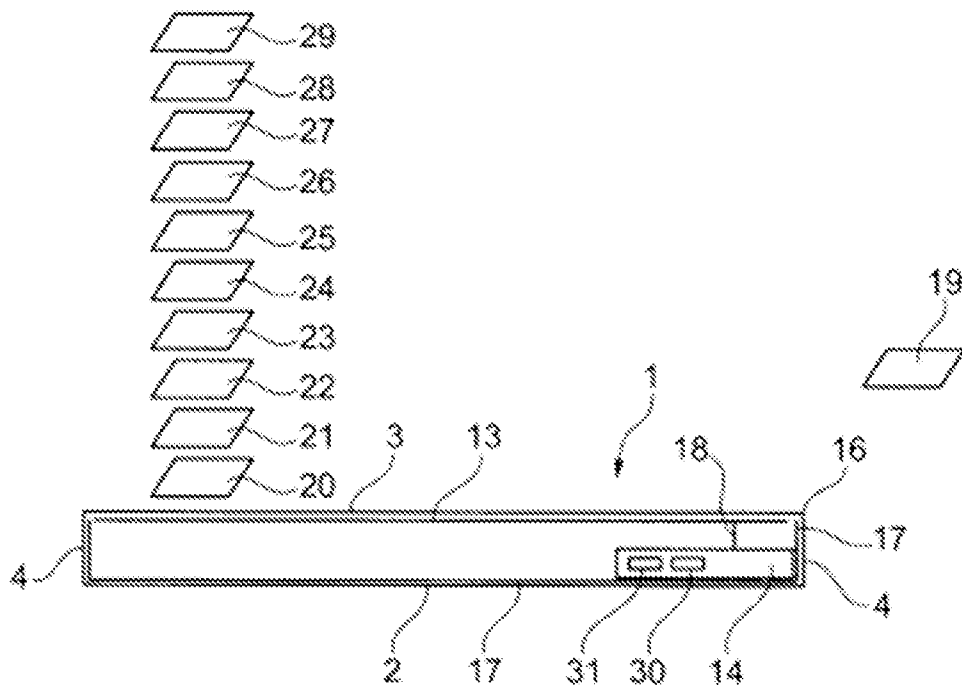


Fig. 7

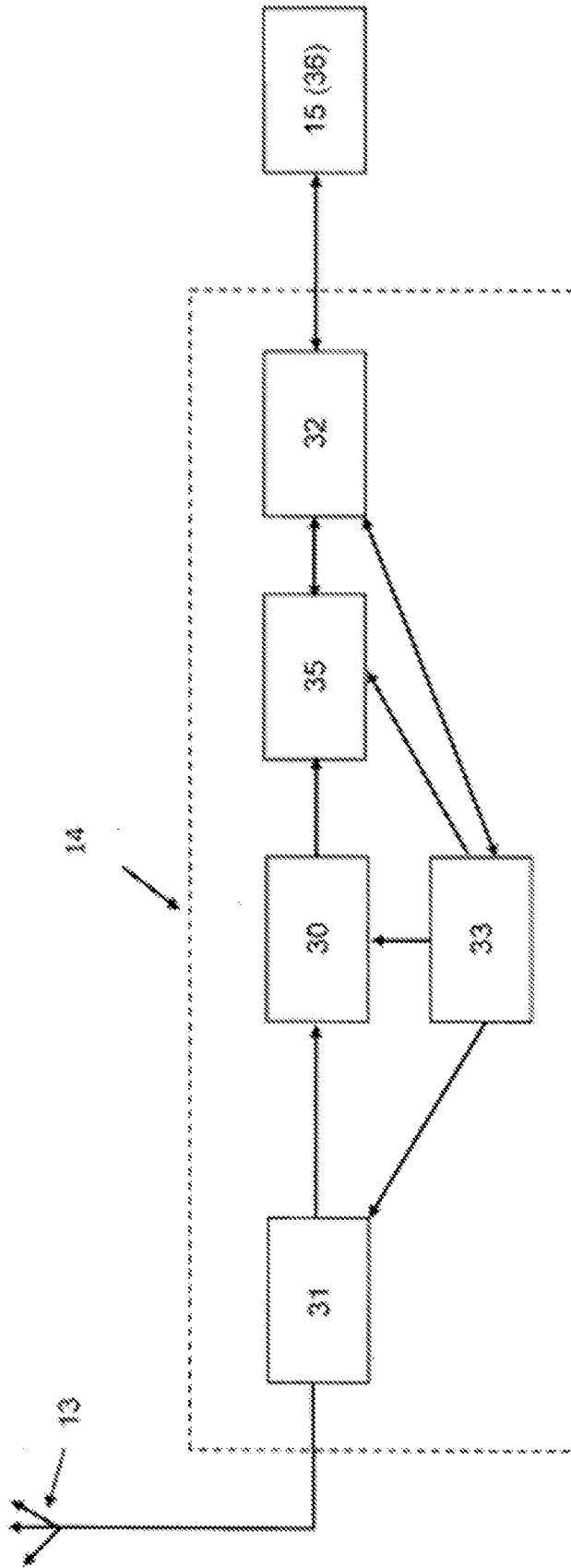


Fig. 8

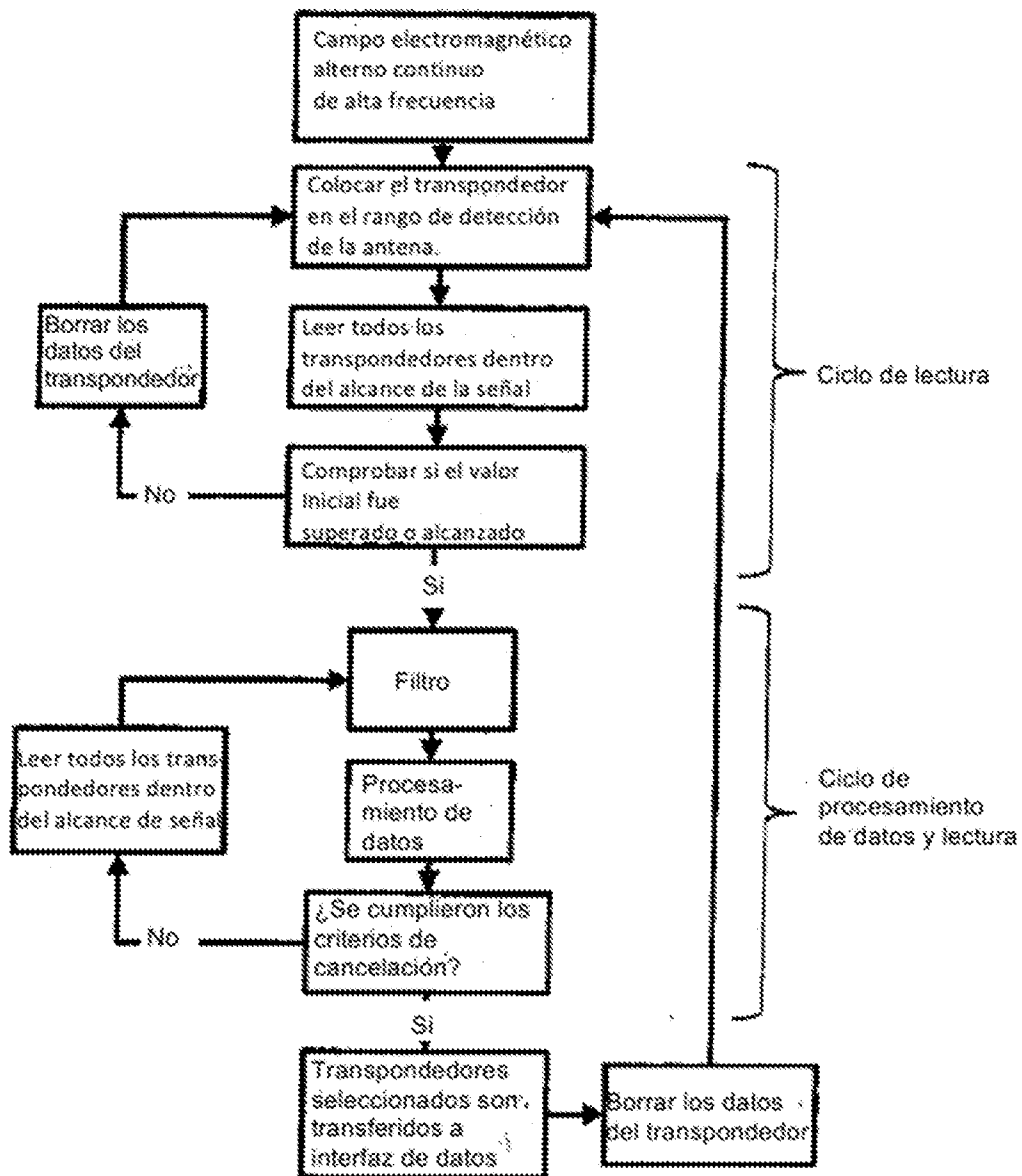


Fig. 9