

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 143**

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 21176344 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024** **EP 4095740**

54 Título: **Método para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto y un dispositivo para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto y método de calibración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MEISSNER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 973 143 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto y un dispositivo para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto y método de calibración

La invención se refiere a un método para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación y a un dispositivo para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación y 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 = alta frecuencia), cada vez más se utilizan 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, en logística, en el sector de la medicación, en confección, etc.

El mayor alcance de los sistemas RFID UHF tiene la desventaja de que a menudo se reciben accidentalmente varios transpondedores al mismo tiempo, por ejemplo, debido al denominado "exceso de alcance". En tales casos, los dispositivos de escritura/lectura RFID o lectores RFID conocidos están provistos de dispositivos de filtro que deben garantizar que solo se envíe un único transpondedor deseado a una aplicación, por ejemplo, un dispositivo de control para una tarea de automatización. Tales filtros intentan elegir o seleccionar regularmente el transpondedor más cercano a la aplicación y, por tanto, al dispositivo de escritura/lectura o al dispositivo de lectura de entre el conjunto de transpondedores recibidos o leídos en base a parámetros de recepción, por ejemplo, en base a la intensidad de la señal de radio.

Además del exceso de alcance, otro problema que surge a menudo 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, al área de detección de un dispositivo de escritura/lectura o de un dispositivo de lectura, se producen absorciones y/o reflexiones a través de las manos de los operadores.

En la práctica se conocen posibles medidas para aumentar la seguridad de lectura y seleccionar el transpondedor más cercano, como, 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 de una frecuencia de lectura en el caso de una detección repetida, etc. Estas medidas se implementan a modo de criterios de filtrado y algoritmos de filtrado en dispositivos de escritura/lectura RFID o dispositivos de lectura RFID conocidos para seleccionar el transpondedor correcto, es decir, relevante para la aplicación correspondiente de entre una "población de transpondedores" ampliamente detectados. 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 han mencionado 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 mano y un albornoz.

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

En la técnica anterior (DE 10 2012 212 856 B4) se sabe que los algoritmos conocidos generalmente solo son adecuados para aplicaciones a las que se debe proporcionar exactamente un número de identificación de un transpondedor (las llamadas "aplicaciones de etiqueta única") o para varios de los transpondedores con mejor recepción.

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

Según dicho 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 se prevé que haya presente un dispositivo de filtro 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 generarse lecturas erróneas, de modo que un portapiezas sea detectado como pieza y viceversa.

5 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 que se debe marcar se pueden dividir en diferentes grupos, como, por ejemplo, piezas de trabajo y el portapiezas sobre el que se disponen las piezas de trabajo. Este método no se puede utilizar para grupos de bienes u objetos en los que los bienes u objetos presentan el mismo diseño, como camisetas en una pila de camisetas en una lavandería.

10 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.

15 La información se transmite normalmente de tal manera que el dispositivo de lectura (lector) o el dispositivo de escritura/lectura (en lo sucesivo denominado solo dispositivo de escritura/lectura, aunque también puede ser un dispositivo únicamente de lectura si no se deben transmitir datos explícitamente al transpondedor) 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 solo alimenta el microchip.

25 El microchip activado de este modo en el transpondedor RFID descodifica las órdenes enviadas por el dispositivo de escritura/lectura 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 escritura/lectura 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 escritura/lectura o dispositivo de lectura. El transpondedor en sí no genera ningún campo, sino que influye en el campo de transmisión electromagnética del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura.

30 En función de su 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) a 13,56 MHz, en UHF a 865-868 MHz o 915-921 MHz en frecuencias europeas) o a 902-928 MHz (bandas de frecuencias estadounidenses y asiáticas) o en SHF a 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 UIT.

35 Los transpondedores de alta frecuencia utilizan modulación de carga, es decir, que 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.

40 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 de los dipolos lineales o multiangulares del transpondedor RFID.

45 Como es sabido en 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 proteja de la superficie.

50 Una pluralidad de casos de error pueden impedir la lectura correcta de los transpondedores. Por ejemplo, se pueden leer transpondedores que se encuentran unos centímetros fuera de la zona de detección de un dispositivo de escritura/lectura o de un dispositivo de lectura, pero que no deberían leerse durante una medición.

55 Un ejemplo de esto es la aplicación en una lavandería. Por ejemplo, en este caso se deben registrar pilas de camisetas. Cada camiseta está equipada con un transpondedor. Por ejemplo, al reservar la mercancía se deberían registrar pilas de, por ejemplo, diez camisetas. Estas se sitúan en la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura 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 dispuesta junto al dispositivo de escritura/lectura o al dispositivo de lectura. Estas lecturas incorrectas son, por supuesto, indeseables.

Es conocido por la práctica el uso de dispositivos de escritura/lectura o dispositivos de lectura que generan un campo alterno electromagnético de alta frecuencia. Este campo alterno se activa mediante una tecla de inicio y se desactiva mediante la misma tecla de mando o con otra diferente, o bien se dispone un sensor óptico que detecta si los productos con transpondedor se encuentran dentro del alcance inalámbrico del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura. Sin embargo, estos dispositivos conocidos en la práctica presentan el inconveniente de que el campo alterno electromagnético de alta frecuencia debe permanecer conectado de forma fiable durante todo el ciclo de lectura y procesamiento de datos mediante el botón de inicio. Sino es necesario prever un sensor óptico, lo que, sin embargo, incrementa mucho la complejidad del dispositivo. El sensor óptico también requiere *hardware* adicional, lo que encarece estos dispositivos.

El estado de la técnica (EP 2 560 125 A1) incluye un método y un dispositivo de escritura/lectura para una disposición con una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto. Según dicho estado de la técnica, solo se detecta un único transpondedor, es decir, el transpondedor más cercano en el espacio. Los transpondedores restantes, que se encuentran todos dentro del radio máximo de transmisión/recepción del dispositivo de escritura/lectura, no deben detectarse. Este método no es adecuado para detectar, seleccionar y comunicar varios transpondedores de una pluralidad de estos transpondedores.

Además, el estado de la técnica (EP 2 990 989 A1) incluye un método y un dispositivo de escritura/lectura para seleccionar un soporte de datos inalámbrico. Según dicho estado de la técnica se realizan varios ciclos de detección, cada uno de ellos 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), sino en la que basta 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 presenta el inconveniente de que es necesario realizar una pluralidad de ciclos de detección, cada uno con diferentes polarizaciones de antena, lo que requiere mucho tiempo.

El problema técnico en el que se basa la invención es proporcionar un método para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores que se puedan leer sin contacto a una unidad de evaluación y un dispositivo para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación que sean fiables y eviten lecturas incorrectas de transpondedores que no se deban leer. Además, se debe indicar un método de calibración para calibrar un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura dispuesto en un dispositivo según la invención, que permita una calibración fiable del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura.

Este problema técnico se resuelve mediante un método con las características según la reivindicación 1 y mediante un dispositivo con las características según la reivindicación 15.

El método según la invención para detectar, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación,

- llevándose el método a cabo con al menos un dispositivo de escritura/lectura o dispositivo de lectura,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura genera un campo alterno electromagnético de alta frecuencia que emite a través de una antena emisora/receptora,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura lee datos del transpondedor o transpondedores situados dentro de un alcance de radio mediante al menos un ciclo de lectura y lleva a cabo al menos un ciclo de procesamiento de datos,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura selecciona al menos uno de los transpondedores leídos con un dispositivo de filtro,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura comunica el/los transpondedor(es) seleccionado(s) a la unidad de evaluación,

se caracteriza por que

- los datos del transpondedor se leen continuamente,
- cuando un transpondedor (19 a 29) se coloca dentro del alcance de radio del dispositivo (14) de escritura/lectura o del dispositivo de lectura, se registra un valor RSSI de dicho transpondedor (19 a 29),
- se utiliza un primer valor umbral de señal (valor inicial),
- 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 transpondedores, es decir, si el valor RSSI (indicador de intensidad de señal recibida) del transpondedor o de los transpondedores que se

encuentra(n) en la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura es mayor que el primer valor umbral de señal o es igual al primer valor umbral de señal, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos,

- se utiliza un segundo valor umbral de señal (valor de filtro) para filtrar los transpondedores que deben ignorarse,
- los valores umbral de la señal están diseñados como valores RSSI,
- finaliza el ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- los datos evaluados de los transpondedores se transmiten a la unidad de evaluación,
- después de la transmisión de los datos del transpondedor evaluados a la unidad de evaluación, los datos del transpondedor se ignoran o se borran.

El método según la invención presenta varias particularidades.

La primera particularidad es que los transpondedores se leen de manera continua. Esto significa que se genera el campo alterno electromagnético de alta frecuencia y que los transpondedores que se encuentran en el área de radio (en lo sucesivo denominado alcance de radio) de este campo alterno se leen en cualquier momento. La generación del campo alterno electromagnético 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 valor umbral de señal (valor inicial), es decir, cuando un transpondedor entra en la zona de detección y el valor RSSI de este transpondedor es mayor que el primer valor umbral de señal o es igual al primer valor umbral de señal. Cuando comienza el ciclo de lectura y procesamiento de datos, se leen los datos de los transpondedores ubicados en la zona de detección y se procesan los datos.

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

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

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

El segundo valor umbral de señal garantiza que los transpondedores que tienen un valor RSSI más bajo que el segundo valor umbral de señal se filtren para que no se lean, seleccionen ni comuniquen.

Una cuarta particularidad de la presente invención es que el ciclo de lectura y procesamiento de datos se completa sin necesidad de ningún operador.

Según una forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el ciclo de lectura y de procesamiento de datos finalice

- después de un tiempo predeterminado,
- si no se alcanza un tercer valor umbral de señal o
- si un transpondedor con el valor RSSI más pequeño de todos los transpondedores leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos se ha leído al menos dos veces.

También se pueden proporcionar otros criterios de terminación. Sin embargo, los mencionados son particularmente ventajosos.

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

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

El dispositivo de escritura/lectura 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.

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 radio del dispositivo de escritura/lectura 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 valor umbral.

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

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.

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 la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura. Entonces se puede finalizar el ciclo de lectura y procesamiento de datos.

Según una forma de realización ventajosa del método según la invención, 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.

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.

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

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). Solo se descartan los datos leídos en el ciclo anterior de lectura y procesamiento de datos. Si entran nuevos transpondedores en la zona de detección y se alcanza o supera el primer valor 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 valor umbral de señal (valor inicial) es el disparador.

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

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

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

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

Los transpondedores son leídos continuamente por el dispositivo de escritura/lectura. Solo 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.

5 Durante el ciclo de lectura y procesamiento de datos, y solo 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 soporte de almacenamiento o en una memoria de datos.

10 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 término "datos" no engloba el valor RSSI.

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

15 Un dispositivo de escritura/lectura 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 emisora/receptora es una antena que puede emitir y recibir. Sin embargo, también es posible que el dispositivo de escritura/lectura presente antenas que emitan o reciban.

20 Según una forma de realización ventajosa de la invención se prevé que el primero, el segundo o el tercer valor umbral de señal se utilice como valor RSSI (indicador de intensidad de señal recibida). El indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) representa un indicador de la intensidad del campo recibido de las aplicaciones de comunicación inalámbrica.

25 El dispositivo de escritura/lectura 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 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 permite medir el nivel de potencia de una señal de transpondedor entrante o una respuesta de 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.

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

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

40 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 de la zona de detección y, por lo tanto, no debe leerse. También se puede prever que el transpondedor se filtre si el valor RSSI del transpondedor es igual al segundo valor umbral (valor de filtro).

45 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.

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

No alcanzar el umbral de señal significa que el valor RSSI de uno o más transpondedores es menor que el umbral de señal.

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

60 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 escritura/lectura detecta que los transpondedores están dentro del alcance de radio. Sin embargo, el valor RSSI de estos transpondedores, que depende de la distancia a al menos una antena emisora/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 segundo valor umbral de señal (valor de filtro), de modo que el dispositivo de escritura/lectura lee este transpondedor, pero los datos se ignoran.

Ventajosamente, los datos de transpondedores que ya se han leído 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 forma de realización ventajosa del método según la invención se prevé que antes del ciclo de lectura y procesamiento de datos se realice al menos un ciclo de lectura, de modo que los datos de los transpondedores dispuestos en una zona de detección del dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura se leen durante el ciclo de lectura, se comprueba si se supera el valor inicial y si el valor cae por debajo del valor inicial, se borran los datos del transpondedor y se reinicia el ciclo de lectura.

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

Otra forma de realización 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 alterno electromagnético de alta frecuencia se leen 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 vuelven automáticamente al estado "no leído" después de un breve período de tiempo, que es más corto que el período 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 "leído", mientras estos transpondedores se encuentren dentro de un campo alterno electromagnético de alta frecuencia. Esto significa que, desconectando brevemente el campo alterno, estos transpondedores se pueden restablecer al estado "no leído".

Según una forma de realización ventajosa, se prevé restablecer los transpondedores al menos una vez durante un ciclo de lectura y de procesamiento de datos al estado básico, es decir, a un estado marcado "no leído", de modo 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 forma de realización ventajosa de la invención, los transpondedores se restablecen a un estado básico mediante

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

El transpondedor o los transpondedores se pueden restablecer enviando un protocolo correspondiente desde el dispositivo de escritura/lectura al transpondedor o 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 alterno electromagnético de alta frecuencia. Esto también permite restablecer los transpondedores a su estado predeterminado.

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 de datos electrónico. Puede ser un dispositivo de almacenamiento de datos electrónico no volátil.

5 Según otra forma de realización ventajosa del método según la invención, la potencia de alta frecuencia es ajustable. De manera especialmente ventajosa, la potencia de alta frecuencia se puede ajustar entre 10 mW y 500 mW.

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

15 Otra forma de realización 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.

20 Limitar el ciclo de lectura y procesamiento de datos a un período de tiempo predeterminado presenta 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.

25 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.

30 Otra forma de realización ventajosa del método según la invención prevé que el valor RSSI de un transpondedor se encuentre entre -90 dBm y -20 dBm (decibelios por milivatio) y que los transpondedores que se leen durante una misma medición y presentan valores RSSI que se diferencian entre sí por valores ventajosamente inferiores a 6 dB (decibelios) se midan varias veces.

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

35 Ventajosamente, el método según la invención prevé que al menos un primer transpondedor esté dispuesto dentro de la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura 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 es 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 inicie si el valor RSSI del al menos un primer transpondedor es mayor que el primer valor umbral de señal (valor inicial) o es igual al primer valor umbral de señal. En este caso, es $n \geq 1$.

45 Los datos de los transpondedores se leen cuando los transpondedores entran en la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura. Estos pueden ser, por ejemplo, rangos de números UID/EPC. UID significa identificador único. Es el número de serie del transpondedor. EPC significa código de producto electrónico.

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

50 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.

55 El primer valor umbral de señal (valor inicial) puede comprender una tolerancia x. También se puede restar una tolerancia del primer valor umbral de señal. Sin embargo, también se puede trabajar sin tolerancia.

El segundo valor umbral de señal (valor de filtro) también puede comprender una tolerancia y. Del segundo valor umbral de señal también se puede deducir una tolerancia. También se puede trabajar sin tolerancia.

60 Según otra forma de realización ventajosa, se determina un número n de transpondedores que se deben leer, se determinan los valores RSSI de los distintos transpondedores y se procesan adicionalmente los datos de los n transpondedores con los valores RSSI más grandes.

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

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

- 5 Si un transpondedor está fuera de la zona de detección, su valor RSSI suele ser menor que el valor RSSI de un transpondedor que se encuentra dentro de la zona de detección.

10 Otra forma de realización 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 método según la reivindicación 1 se lleven a cabo para cada antena.

15 En un dispositivo de escritura/lectura suele estar dispuesta más de una antena, por ejemplo, para compensar las brechas en la lectura causadas por interferencias. En este caso resulta ventajoso que el proceso de detección y selección de transpondedores se realice con cada antena.

20 Otra forma de realización ventajosa de la invención prevé que se predefinan diferentes perfiles para diferentes aplicaciones. Por ejemplo, se puede almacenar un perfil en donde se puede seleccionar la potencia del campo alterno electromagnético de alta frecuencia para transpondedores específicos de un fabricante específico basándose en la especificación del tipo de transpondedor. A este respecto, en el perfil se puede especificar además, por ejemplo, que se deben registrar diez transpondedores a la vez. Otras características de la medición también se pueden almacenar en el perfil.

25 El primer valor umbral de señal (valor inicial) y/o el segundo valor umbral de señal (valor de filtro) y/o el tercer valor umbral de señal (valor de parada) y/o los ajustes del campo alterno de alta frecuencia y/u otros valores también se pueden definir en los perfiles.

El usuario puede acceder a estos perfiles para adaptarse a los respectivos tipos de transpondedor, aplicación y/o entorno.

- 30 Un método para calibrar un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura para leer, seleccionar y comunicar un número entre una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación se caracteriza por que se lleva a cabo una medición de referencia al menos una vez antes de ejecutar el método según la invención, en el que

- 35
- la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura lleva dispuesto un número predeterminado de n transpondedores, siendo $n \geq 1$,
 - se detecta la señal más fuerte de los n transpondedores y esta señal se establece como el primer valor umbral de señal (valor inicial) y
 - se detecta la señal más débil de los n transpondedores y esta señal se ajusta como segundo valor umbral de
- 40 señal (valor de filtro).

45 Durante la calibración, por ejemplo, se disponen diez camisetas en la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura 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 valor 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 valor 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.

50 Según una variante ventajosa 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 escritura/lectura o del dispositivo de lectura hay dispuestas diez camisetas, se comprueba visualmente si realmente hay dispuestas diez camisetas con diez transpondedores.

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

60 Según otra forma de realización ventajosa de la invención se prevé 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 la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura 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,

primer valor umbral de señal = valor inicial = 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 la zona de detección del dispositivo de escritura/lectura, el ciclo de lectura y procesamiento de datos aún se iniciará. El ciclo de lectura y procesamiento de datos no se inicia si se coloca en la zona de detección un transpondedor con un valor RSSI de, por ejemplo, -60 dBm. La señal de este transpondedor es demasiado débil.

En el rango de -20 dBm a -85 dBm, los transpondedores con un valor RSSI de -55 dBm, por ejemplo, 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 la zona de detección, la medición (ciclo de lectura y procesamiento de datos) se inicia cuando se supera el primer valor 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 escritura/lectura 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 forma de realización ventajosa de la invención se prevé 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:

segundo valor umbral de señal = valor de filtro = RSSI mínimo - y

En el ejemplo anterior con las camisetas, esto significaría que el transpondedor de la camiseta superior, por ejemplo, presenta un valor RSSI de -70 dBm. En este caso 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 forma de realización ventajosa de la invención, el método de calibración se repite al menos dos veces. Así, los valores determinados durante el proceso de calibración son más precisos.

Según otra forma de realización ventajosa se prevé que el método de calibración se lleve a cabo con diferentes potencias del campo alterno electromagnético de alta frecuencia. Este método determina qué potencia 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 escritura/lectura o del dispositivo de lectura. Si se leen los diez transpondedores, el rendimiento es suficiente. Por ejemplo, si se leen solo ocho transpondedores, la potencia aumenta, por ejemplo, hasta 50 mW. Si con este aumento a 50 mW se leen solo nueve transpondedores, la potencia aumenta, por ejemplo, a 75 mW. Este método se lleva a cabo hasta que se hayan leído los diez transpondedores.

Dado que los transpondedores tienen diferentes sensibilidades según el fabricante, puede suceder que los transpondedores de un fabricante se lean con una potencia de 50 mW, mientras que los transpondedores de otro fabricante, por ejemplo, solo se lean con 75 mW. Por este motivo, resulta conveniente realizar el método de calibración con los transpondedores que se vayan a utilizar. La potencia debe ser lo más baja posible para que los transpondedores que se encuentren fuera de la zona de detección no puedan leerse.

Según otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que el método para la calibración determine

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

La determinación del periodo 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.

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 valor umbral de señal (valor inicial) si utiliza transpondedores con mayor sensibilidad.

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

Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el método de calibración se puede realizar con un rango numérico predefinido UID/EPC. UID significa identificador único. 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 que solo responderán los transpondedores de interés.

Con el comando "Seleccionar" se pueden comunicar los transpondedores que solo deben responder aquellos transpondedores que correspondan a una "máscara" dentro del comando. Esta máscara se puede aplicar no solo al UID o EPC, sino a cualquier área de la memoria.

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

El dispositivo según la invención para la realización del método según la invención con un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura para leer, seleccionar y comunicar un número entre una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad de evaluación.

- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura está diseñado para leer los transpondedores situados dentro de un alcance de radio mediante al menos un ciclo de lectura y al menos un ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- en el que el dispositivo presenta al menos una antena emisora/receptora o al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura presenta un dispositivo de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores leídos,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura está diseñado para comunicar el o los transpondedores seleccionados a la unidad de evaluación,
- en el que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura presenta un indicador de intensidad de señal recibida integrado para detectar un valor RSSI para las señales recibidas de los transpondedores,
- en el que se prevé un transmisor para generar un campo alterno electromagnético de alta frecuencia,

se caracteriza por que

- el dispositivo tiene una superficie de soporte para las mercancías u objetos a detectar con los transpondedores dispuestos sobre las mercancías u objetos y
- la al menos una antena emisora/receptora o la al menos una antena de transmisión y la al menos una antena de recepción del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura van dispuestas dentro o debajo de la superficie de soporte.

El dispositivo según la invención con el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura está diseñado de tal manera que puede detectar valores RSSI de los transpondedores, es decir, el dispositivo presenta un indicador de intensidad de señal recibida integrado. Además, el dispositivo presenta un área de detección, de modo que los datos de los transpondedores ubicados dentro de la zona de detección son leídos y procesados por el dispositivo de escritura/lectura o dispositivo de lectura dentro de un ciclo de lectura y procesamiento de datos. Para ello, el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura presenta al menos una antena emisora/receptora o al menos una antena de emisión y al menos una antena de recepción. Además se prevé un dispositivo de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores leídos.

Ventajosamente, el dispositivo de escritura/lectura o dispositivo de lectura presenta al menos una antena RFID. Sirve, por un lado, para transmitir energía al transpondedor. Para ello, la antena recibe a su vez energía a través de un emisor. Para transferir de manera óptima la energía desde la etapa de salida del dispositivo de escritura/lectura a la antena, la etapa de salida del dispositivo de escritura/lectura y la antena del dispositivo de escritura/lectura 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 escritura/lectura se transfiera de manera óptima a la antena. Por otro lado, la antena del dispositivo de escritura/lectura 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 escritura/lectura está diseñado de tal manera que dispone de un transmisor para generar un campo alterno electromagnético de alta frecuencia.

5 Además, el dispositivo según la invención presenta una superficie de soporte con un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura. Sobre esta superficie de soporte se pueden disponer los productos u objetos que se deben 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 emisora/receptora o la al menos una antena transmisora y la al menos una antena receptora están dispuestas dentro o debajo de la superficie de soporte. La al menos una antena emisora/receptora 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 emisora/receptora o la al menos una antena de emisión y la al menos una antena de recepción debajo de la superficie de soporte.

15 El dispositivo puede llevar el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura integrado. Sin embargo, también es posible disponer el dispositivo de escritura/lectura 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 filtro pueden ir dispuestos en el dispositivo de escritura/lectura o en el dispositivo de lectura. Sin embargo, la unidad de evaluación y/o el dispositivo de filtro también pueden estar dispuestos en un ordenador externo.

20 Ventajosamente, el dispositivo según la invención presenta forma de placa o de "almohadilla". La al menos una antena emisora/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 pueden ser huecos, de modo que la al menos una antena emisora/receptora 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.

30 Sin embargo, el dispositivo según la invención también puede presentar otra forma. Por ejemplo, puede tener forma de caja con placa base y superficies laterales o forma de cubeta.

El dispositivo según la invención presenta la ventaja de que la lectura permanente de los datos de los transpondedores dentro del alcance de la radio permite leer de forma continua los transpondedores que se encuentran en la zona de detección del dispositivo.

35 La disposición de al menos una antena emisora/receptora 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 van dispuestos los transpondedores y que están colocados en la superficie de soporte se encuentren en la zona de detección de al menos una antena emisora/receptora o al menos una antena emisora y al menos una receptora y se lean los transpondedores correspondientes de forma fiable.

40 Al formar la superficie de soporte, los productos u objetos pueden disponerse de forma fiable en la zona de detección de al menos una antena emisora/receptora o de la al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora, de modo que se eviten lecturas incorrectas o no lecturas de transpondedores.

45 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, se prevé que la superficie de soporte presente al menos una marca para los productos u objetos que se van a disponer sobre la superficie de soporte.

50 Ventajosamente, las marcas están diseñadas de tal manera que cuando los productos u objetos están dispuestos dentro de las marcas, los transpondedores se encuentran definitivamente en la zona de detección de al menos una antena emisora/receptora o de al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora y, por lo tanto, se pueden leer de forma fiable.

55 Según otra forma de realización ventajosa de la invención se prevé que la al menos una antena emisora/receptora o la al menos una antena de emisión y la al menos una antena de recepción del dispositivo de escritura/lectura o del dispositivo de lectura estén apantalladas en cinco de seis lados.

60 Como ya se ha indicado, el dispositivo dispone de una superficie de soporte. La al menos una antena emisora/receptora 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 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 antena receptora irradian predominantemente hacia arriba, es decir, en dirección opuesta a la zona de la base del dispositivo.

5 Según otra forma de realización ventajosa de la invención se prevé que el dispositivo de escritura/lectura o el dispositivo de lectura presente un dispositivo de filtro 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.

10 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, la unidad de evaluación puede ser, por ejemplo, un microcontrolador. Ventajosamente, la unidad de evaluación está integrada en el dispositivo según la invención. La unidad de evaluación también puede integrarse en el dispositivo de escritura/lectura.

15 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 de trabajo o se envían para su posterior procesamiento.

20 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 métodos de calibración que se llevan a cabo antes del método de detección del transpondedor, el propio sistema puede aprender cómo son los valores medidos y los umbrales de la señal.

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

30 Como ya se ha explicado, 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 emisora/receptora. La señal corresponde a una intensidad de entrada.

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

40 El dispositivo según la invención puede presentar también un monitor. Este monitor se puede utilizar para mostrar visualmente si el transpondedor o transpondedores de las mercancías u objetos depositados se han registrado correctamente y si se ha registrado el número esperado de transpondedores.

45 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 según la invención presenta la ventaja de que se evitan brechas en la lectura. Las brechas en la lectura son zonas en las que los transpondedores no pueden leerse o no pueden leerse de forma fiable debido a interferencias. Las brechas en la lectura de una primera antena quedan cerradas por una segunda antena.

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

50 Según otra forma de realización ventajosa de la invención se prevé que el alcance de detección de la al menos una antena emisora/receptora dispuesta dentro o debajo de la superficie de soporte o de la al menos una antena emisora y al menos una antena receptora sea mayor que una base sobre la que se colocan las mercancías u objetos. De esta manera se garantiza que los transpondedores dispuestos en los bienes u objetos se encuentren definitivamente en la zona de detección de al menos una antena emisora/receptora 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.

55 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 según la invención. Si se registra un número A de transpondedores mayor que el número B de mercancías u objetos colocados, los valores medidos se leen en los transpondedores B con los valores medidos más estables. Los transpondedores sobrantes (A - B) probablemente representan un reflejo.

60 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 = identificación de frecuencia de radio).

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de los dibujos adjuntos, que muestran diversas formas de realización de un dispositivo según la invención meramente a título de ejemplo, sin limitar la invención a estos ejemplos de realización. Los dibujos muestran en:

- 5 La Figura 1, una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención;
- la Figura 2, una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención con mercancías colocadas sobre él;
- la Figura 3, una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención dispuesto sobre una mesa;
- la Figura 4, un detalle del dispositivo;
- la Figura 5, un detalle del dispositivo;
- 10 la Figura 6, una vista desde arriba de un dispositivo según la invención con un ordenador externo;
- la Figura 7, una representación esquemática de un dispositivo según la invención con transpondedores dispuestos dentro y fuera de la zona de detección;
- la Figura 8, una representación esquemática de un dispositivo de escritura/lectura;
- la Figura 9, un diagrama de flujo para ilustrar el método según la invención.

15 La Figura 1 muestra un dispositivo 1 que presenta un dispositivo 14 de escritura/lectura o un dispositivo de lectura para detectar, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad 35 de evaluación. El dispositivo 1 presenta una superficie 2 base sobre la que descansa el dispositivo 1. Además, el dispositivo 1 presenta una superficie 3 de soporte y cuatro superficies 4 laterales. Además, en la superficie 3 de soporte hay dispuesta una marca 7.

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

25 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 sobre la mesa 6 con el dispositivo 1.

30 Como se muestra en las Figuras 1 y 3, el dispositivo 1 presenta una marca 7. La marca 7 está configurada como marca dispuesta en la superficie 3 de soporte. 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 3 de soporte. Si los bienes u objetos 5 (con los transpondedores) están dispuestos en un área por encima de la superficie 3 de soporte dentro de la marca 7, los transpondedores están en una zona de detección de una antena de un dispositivo 14 de escritura/lectura o dispositivo de lectura, como también se mostrará a continuación.

35 La superficie 3 de soporte lleva dispuesto un dispositivo 8 de visualización.

El dispositivo 8 de visualización se muestra con más detalle en la Figura 4. El dispositivo de visualización presenta dos LED 9, 10. Los dos LED también pueden estar concebidos como un único LED, por ejemplo, un LED multicolor.

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

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

La Figura 5 muestra un detalle del dispositivo 1. El dispositivo 1 presenta un puerto 11 USB. Además, se prevé una conexión 12 para una fuente de alimentación. En lugar del puerto 11 USB también se pueden prever otros puertos y/o posibilidades de transferencia de datos.

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

60 El dispositivo 1 con el dispositivo 14 de escritura/lectura lee, selecciona y comunica un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad 35 de evaluación (representada en la Figura 8), que está dispuesta en el dispositivo 14 de escritura/lectura. La unidad 35 de evaluación transmite la información sobre el número de transpondedores leídos y sus datos a un ordenador 15, que sirve como dispositivo de visualización. También se pueden prever 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 14 de escritura/lectura y la antena 13 emisora/receptora. En una carcasa 16 ilustrada esquemáticamente del dispositivo 1 se prevé un apantallamiento 17. El apantallamiento 17 está diseñado de tal manera que el campo electromagnético alterno emitido por la antena 13 queda apantallado en dirección a la superficie 2 base y las superficies 4 laterales. El apantallamiento 17 se extiende también en dirección a las superficies 4 laterales no representadas, que se encuentran delante y detrás del plano de dibujo.

El dispositivo 14 de escritura/lectura lleva dispuesto un dispositivo 30 de filtro. La antena 13 está conectada al dispositivo 14 de escritura/lectura a través de una línea 18 de conexión mostrada esquemáticamente. El dispositivo 14 de escritura/lectura y la antena 13 emisora/receptora forman una unidad a nivel de dispositivo. El dispositivo 14 de escritura/lectura presenta al menos una antena 13 emisora/receptora.

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

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

Los transpondedores 20 a 29 solo 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.

El método según la invención funciona de la siguiente manera. Los transpondedores 20 a 29 están situados dentro de una zona de detección de la antena 13 emisora/receptora. La antena 13 emisora/receptora forma parte del dispositivo 1. El dispositivo 14 de escritura/lectura presenta un dispositivo de filtro (que no se muestra en la Figura 7), en el que se selecciona al menos uno de los transpondedores leídos 20 a 29. El dispositivo 14 de escritura/lectura comunica los transpondedores 20 a 29 seleccionados al ordenador 15. El dispositivo 14 de escritura/lectura genera un campo alterno electromagnético de alta frecuencia usando un emisor (que no se muestra en la Figura 7).

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 valor 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 valor umbral de señal o es igual al primer valor umbral de señal. Además, se prevé 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 datos de medición anteriores de los transpondedores en la unidad 35 de evaluación se ignoran o eliminan.

Los valores umbral de la señal están diseñados como valores RSSI. Un dispositivo 30 de filtro selecciona el transpondedor o los transpondedores 20 a 29 leídos. El dispositivo 30 de filtro también reconoce que el transpondedor 19 presenta 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 datos de los transpondedores 20 a 29.

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

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

En el método para calibrar el dispositivo, por ejemplo, solo se dispone un producto con el transpondedor 20 en el dispositivo 1, es decir, en la superficie 3 de soporte. Este detecta un nivel inicial, es decir, un valor RSSI, que también se denomina primer valor umbral de señal (valor inicial). Este es el valor RSSI que inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos cuando se iguala o excede. De este valor RSSI se deduce ventajosamente un valor de tolerancia, de modo que las operaciones de lectura y procesamiento de datos se inician de forma fiable con un transpondedor 20 con un valor RSSI menor que el valor inicial (valor medido menos la tolerancia) en el rango de escritura/lectura de la antena 13, 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.

5 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.

10 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 perteneciente.

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

15 Después de un proceso de lectura, los transpondedores 20 a 29 se pueden poner durante un tiempo predeterminado en un modo sin lectura para solo se puedan volver a leer, por ejemplo, una vez transcurridos 20 segundos.

20 Si se introducen varios productos con los transpondedores 20 a 29 dispuestos sobre ellos en la zona de transmisión/recepción de la antena 13, es decir, dispuestos sobre la superficie 3 de soporte, 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 inicio, los datos de los transpondedores leídos previamente 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, registrarse, reservarse, facturarse, etc.

25 La Figura 8 muestra un dispositivo 14 de escritura/lectura con varios componentes que están dispuestos en el dispositivo 14 de escritura/lectura.

30 El dispositivo de escritura/lectura lleva dispuesto un emisor/receptor 31. El emisor/receptor 31 genera en la antena 13 emisora/receptora un campo alterno electromagnético de alta frecuencia, que solo se muestra esquemáticamente.

Además, el dispositivo 14 de escritura/lectura presenta un dispositivo 30 de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores leídos. El dispositivo 30 de filtro también puede estar compuesto por un algoritmo de *software*.

35 Además, se prevé una unidad 35 de evaluación. La unidad 35 de evaluación evalúa los datos leídos de los transpondedores y los transmite a una interfaz 32 de datos. Los datos pueden transmitirse desde la interfaz 32 de datos a un ordenador 15 u otro dispositivo de visualización 36, por ejemplo, un teléfono móvil. La unidad 35 de evaluación puede presentar una memoria de trabajo (que no se muestra) para el almacenamiento temporal de los datos.

40 El emisor/receptor 31, el dispositivo 30 de filtro y la unidad 35 de evaluación se controlan mediante un dispositivo 33 de control. El dispositivo 33 de control también controla la interfaz 32 de datos.

45 El dispositivo 33 de control puede recibir datos, como el primer o segundo valor umbral de señal, desde el ordenador 15 a través de la interfaz 32 de datos.

El dispositivo 33 de control también puede controlar otras unidades funcionales no representadas en la Figura 8.

50 El dispositivo 33 de control controla, por ejemplo, la potencia radiada de la antena 13 a través del emisor/receptor 31.

Como se muestra en la Figura 8, las diversas unidades funcionales, como el emisor/receptor 31, el dispositivo 30 de filtro, la unidad 35 de evaluación, la interfaz 32 de datos y el dispositivo 33 de control, están conectadas entre sí a través de líneas de datos y/o líneas de comunicación correspondientes.

55 La Figura 9 muestra esquemáticamente la secuencia del método según la invención.

60 Se genera un campo alterno electromagnético de alta frecuencia, que se emite esencialmente de forma continua. El campo electromagnético alterno solo 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 vuelven a leer los transpondedores 19 a 29 dispuestos dentro del alcance de radio de la antena 13. Este proceso es el ciclo de lectura.

5 Si se supera o alcanza el valor inicial, se inicia el ciclo de lectura y procesamiento de datos. El filtrado se realiza en el dispositivo 30 de filtro. 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.

10 Si se cumple uno de los criterios de terminación, es decir,

- se supera un tiempo predeterminado,
- no se alcanza un tercer valor umbral de señal o
- si todos los transpondedores 20 a 29 leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos han sido leídos al menos dos veces,
- 15 • los datos de los transpondedores 20 a 29 seleccionados se transmiten a la interfaz 32 de datos.

A continuación, se borran los datos de los transpondedores.

20 A continuación, se puede volver a ejecutar el método según la invención.

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 radio y los transpondedores 19 que no deben seleccionarse se filtran nuevamente en el dispositivo 30 de filtro y los datos de los transpondedores 20 a 29 que se deben seleccionar se transmiten a la interfaz de datos y se procesan.

25

Signos de referencia

1	Dispositivo
30 2	Superficie base
3	Superficie de soporte
4	Superficies laterales
5	Mercancía (libros, camisetas, etc.)
6	Mesa
35 7	Marca
8	Dispositivo de visualización
9	Dispositivo de visualización LED
10	Dispositivo de visualización LED
11	Puerto USB
40 12	Conexión para fuente de alimentación
13	Antena emisora/receptora
14	Dispositivo de escritura/lectura
15	Ordenador
16	Carcasa
45 17	Apantallamiento
18	Línea de conexión
19	Transpondedor
20	Transpondedor
21	Transpondedor
50 22	Transpondedor
23	Transpondedor
24	Transpondedor
25	Transpondedor
26	Transpondedor
55 27	Transpondedor
28	Transpondedor
29	Transpondedor
30	Dispositivo de filtro
31	Emisor/receptor (alta frecuencia)
60 32	Interfaz de datos
33	Dispositivo de control
34	Indicador de intensidad de señal de recepción
35	Unidad de evaluación
36	Dispositivo de visualización

REIVINDICACIONES

1. Método para detectar, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores legibles sin contacto a una unidad (35) de evaluación,

- en el que el método se lleva a cabo utilizando al menos un dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura genera un campo alterno electromagnético de alta frecuencia y lo emite a través de una antena (13) de emisión/recepción,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura lee datos del transpondedor (19 a 29) ubicado dentro de un alcance de radio 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 (14) de escritura/lectura o el dispositivo de lectura selecciona al menos uno de los transpondedores (19 a 29) leídos utilizando un dispositivo (30) de filtro,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o el dispositivo de lectura comunica el/los transpondedor(es) (20 a 29) seleccionado(s) a la unidad (35) de evaluación,

caracterizado por que

- los datos se leen de los transpondedores (19 a 29) de manera continua,
- cuando un transpondedor (19 a 29) está dispuesto dentro del alcance de radio del dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura, se detecta un valor RSSI de este transpondedor (19 a 29),
- se utiliza un primer valor umbral de señal,
- 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 (20 a 29), es decir, se inicia el ciclo de lectura y de procesamiento de datos cuando el valor RSSI, indicador de intensidad de señal recibida, del/de los transpondedor(es) (19 a 29) dispuestos en la zona de detección del dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura es mayor que el primer valor umbral de señal o igual al primer valor umbral de señal,
- mediante un segundo valor umbral de señal, diferente del primer valor umbral de señal, se filtran los transpondedores (19) que deben ignorarse,
- los valores umbral de señal se presentan en forma de valores RSSI,
- finaliza el ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- los datos evaluados de los transpondedores (20 a 29) se transmiten a la unidad (35) de evaluación,
- después de que los datos evaluados de los transpondedores (20 a 29) se hayan transmitido a la unidad (35) de evaluación, los datos de los transpondedores (19 a 29) se ignoran o se borran.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** finaliza el ciclo de lectura y procesamiento de datos

- después de un tiempo predeterminado,
- cuando no se alcanza un tercer valor umbral de señal o
- cuando un transpondedor (20 a 29) que presenta el valor RSSI más bajo de todos los transpondedores leídos en el ciclo de lectura y procesamiento de datos ha sido leído al menos dos veces.

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el tercer valor umbral de señal se utiliza como valor RSSI, indicador de intensidad de señal recibida.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los datos de los transpondedores (20 a 29) se almacenan o se almacenan temporalmente en un medio de almacenamiento.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos un ciclo de lectura se lleva a cabo antes del ciclo de lectura y procesamiento de datos, por que durante el ciclo de lectura se leen los datos de los transpondedores (20 a 29) dispuestos en un área de detección del dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura, por que se realiza un control para determinar si se ha superado el valor inicial y por que, si no se supera el valor inicial, los datos de los transpondedores se borran y se reinicia el ciclo de lectura.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los transpondedores (20 a 29) se restablecen a un estado básico al menos una vez por ciclo de lectura y/o al menos una vez por ciclo de lectura y procesamiento de datos.

7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los transpondedores (20 a 29) se restablecen a un estado básico:

- enviando un protocolo a los transpondedores (20 a 29),
- después de un periodo de tiempo predeterminado,

- desconectando el campo alterno electromagnético de alta frecuencia.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la potencia de alta frecuencia es ajustable, en particular, por que la potencia de alta frecuencia se puede ajustar entre 10 mW (milivatios) y 500 mW.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un ciclo de lectura y procesamiento de datos presenta una duración máxima de 5 segundos.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el valor RSSI de un transpondedor (20 a 29) está comprendido entre -90 dBm y -20 dBm (decibelios por milivatio) y por que los transpondedores (20 a 29) que se leen durante una misma medición y que tienen valores RSSI que se diferencian entre sí en valores inferiores a 6 dB se miden varias veces.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos un primer transpondedor (19 a 29) está dispuesto dentro del alcance de radio del dispositivo de escritura/lectura o dispositivo de lectura, por que se detecta el valor RSSI de este primer transpondedor (20), por que se lleva a cabo una comprobación para determinar si el valor RSSI es mayor que el primer valor umbral de señal o si el valor RSSI es igual al primer valor umbral de señal, y por que el procesamiento de los datos de otros transpondedores (21 a 29) se inicia si el valor RSSI del al menos un primer transpondedor (20) es mayor que el primer valor umbral de señal o si el valor RSSI del transpondedor es igual al primer valor umbral de señal.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se define un número n de transpondedores que se deben leer, por que se determinan los valores RSSI de cada transpondedor (19 a 29) y por que se procesan los datos de los n transpondedores (20 a 29) que tienen los mayores valores RSSI.

13. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura presenta al menos una antena emisora/receptora o al menos una antena transmisora y al menos una antena receptora, y por que los pasos del método de la reivindicación 1 se llevan a cabo para cada antena.

14. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se predefinen diferentes perfiles para diferentes aplicaciones.

15. Dispositivo para la realización del método según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de escritura/lectura o un dispositivo de lectura para leer, seleccionar y comunicar un número de una pluralidad de transpondedores (20 a 29) legibles sin contacto a una unidad (35) de evaluación,

- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura está diseñado para leer los transpondedores (20 a 29) situados dentro de un alcance de radio mediante al menos un ciclo de lectura y procesamiento de datos,
- en el que el dispositivo (1) comprende al menos una antena (13) de emisión/recepción,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura presenta un dispositivo (30) de filtro para seleccionar al menos uno de los transpondedores (19 a 29) leídos,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura está diseñado para informar del transpondedor o transpondedores seleccionados (20 a 29) a la unidad (35) de evaluación,
- en el que el dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura presenta un indicador (34) de intensidad de señal recibida integrado para detectar un valor RSSI para las señales recibidas de los transpondedores (20 a 29),
- en el que el dispositivo (1) comprende un emisor/receptor (31) para generar un campo alterno electromagnético de alta frecuencia,

caracterizado por que

- el dispositivo (1) presenta una superficie (3) de soporte para la mercancía (5) que se debe detectar con los transpondedores (20 a 29) dispuestos sobre la mercancía (5),
- la al menos una antena (13) de emisión/recepción o la al menos una antena transmisora y la al menos una antena receptora están dispuestas dentro o debajo de la superficie (3) de soporte.

16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado por que** la superficie (3) de soporte presenta al menos una marca (7) para los productos (5) que se van a disponer en la superficie (3) de soporte.

17. Dispositivo según la reivindicación 15 ó 16, **caracterizado por que** el dispositivo (1) presenta seis lados y por que la al menos una antena (13) de emisión/recepción o la al menos una antena transmisora y la al menos una antena receptora del dispositivo (14) de escritura/lectura o dispositivo de lectura están diseñadas para estar apantalladas en cinco de los seis lados.

18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado por que** se proporciona un dispositivo (30) de filtro para filtrar al menos un rango de números UID/EPC de los transpondedores (20 a 29).

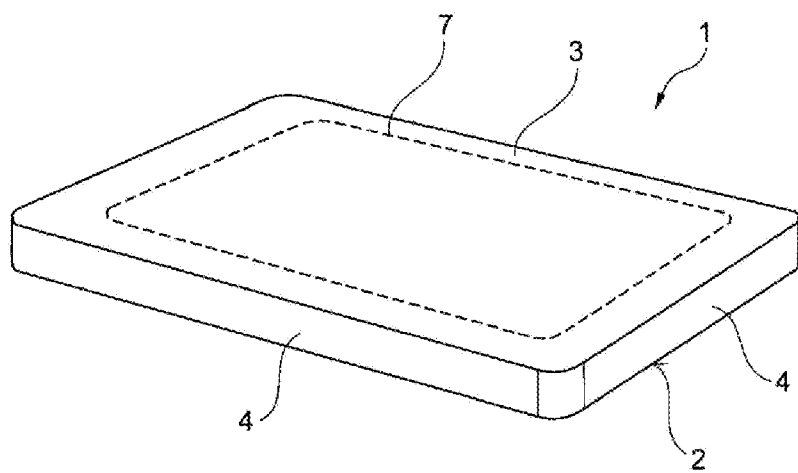


Fig. 1

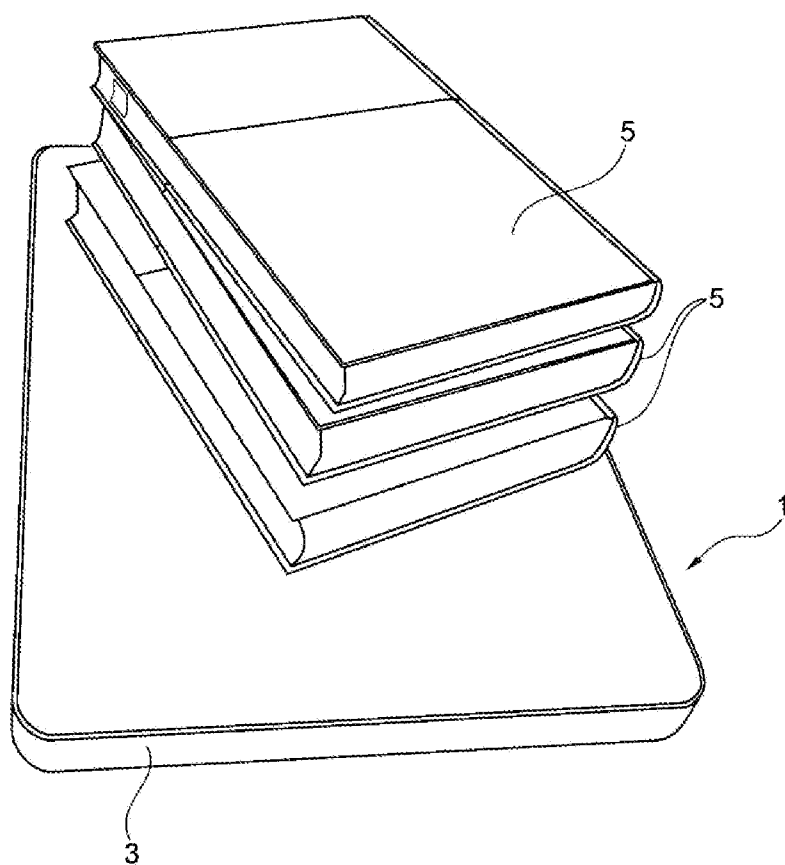


Fig. 2

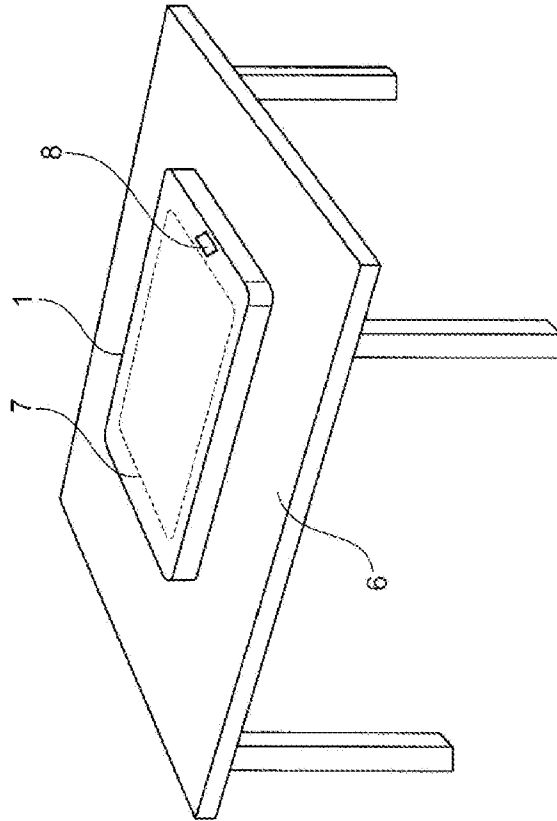


Fig. 3

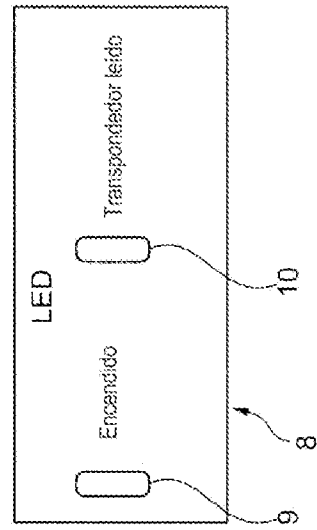


Fig. 4

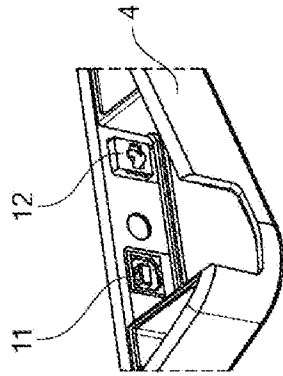


Fig. 5

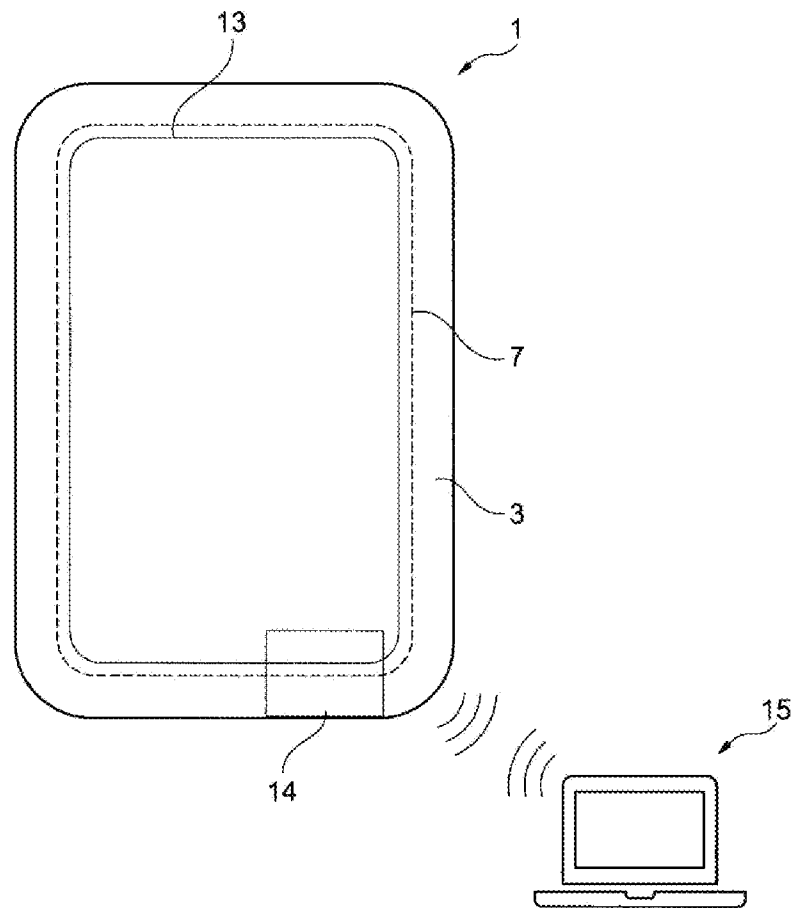


Fig. 6

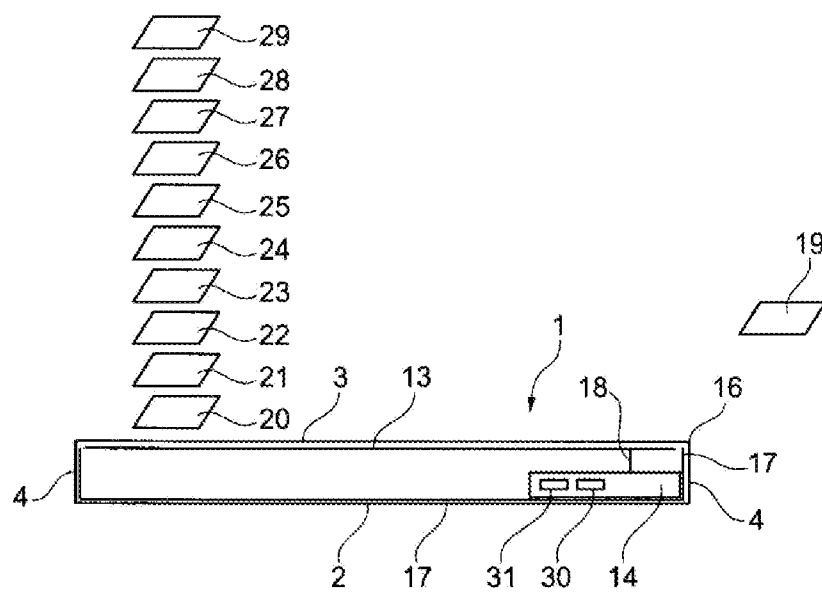
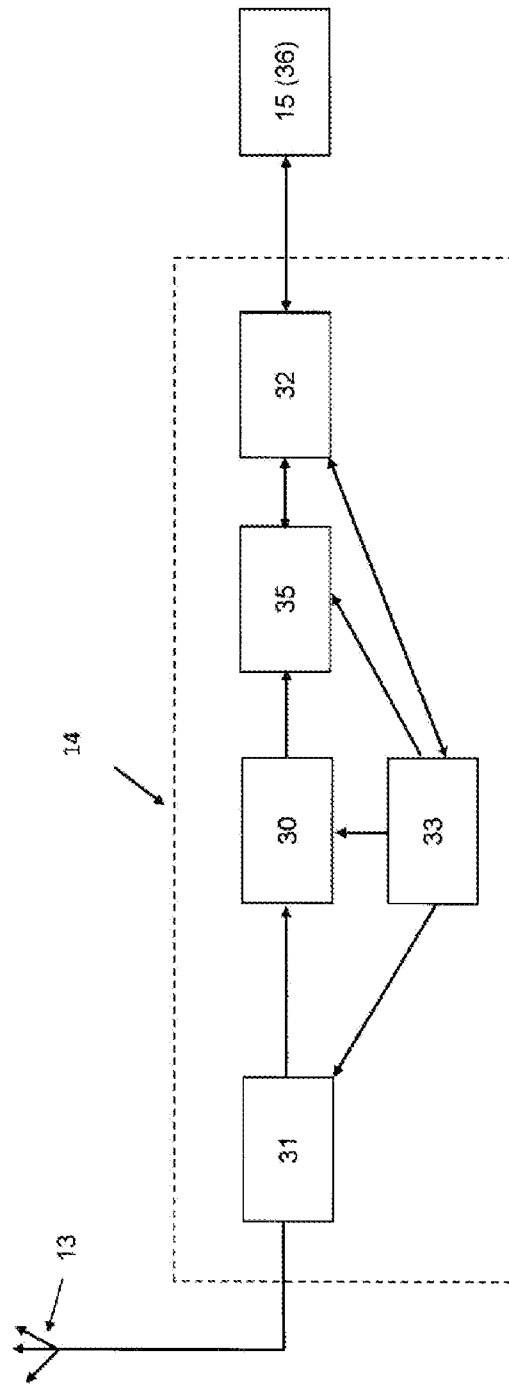


Fig. 7



File 80

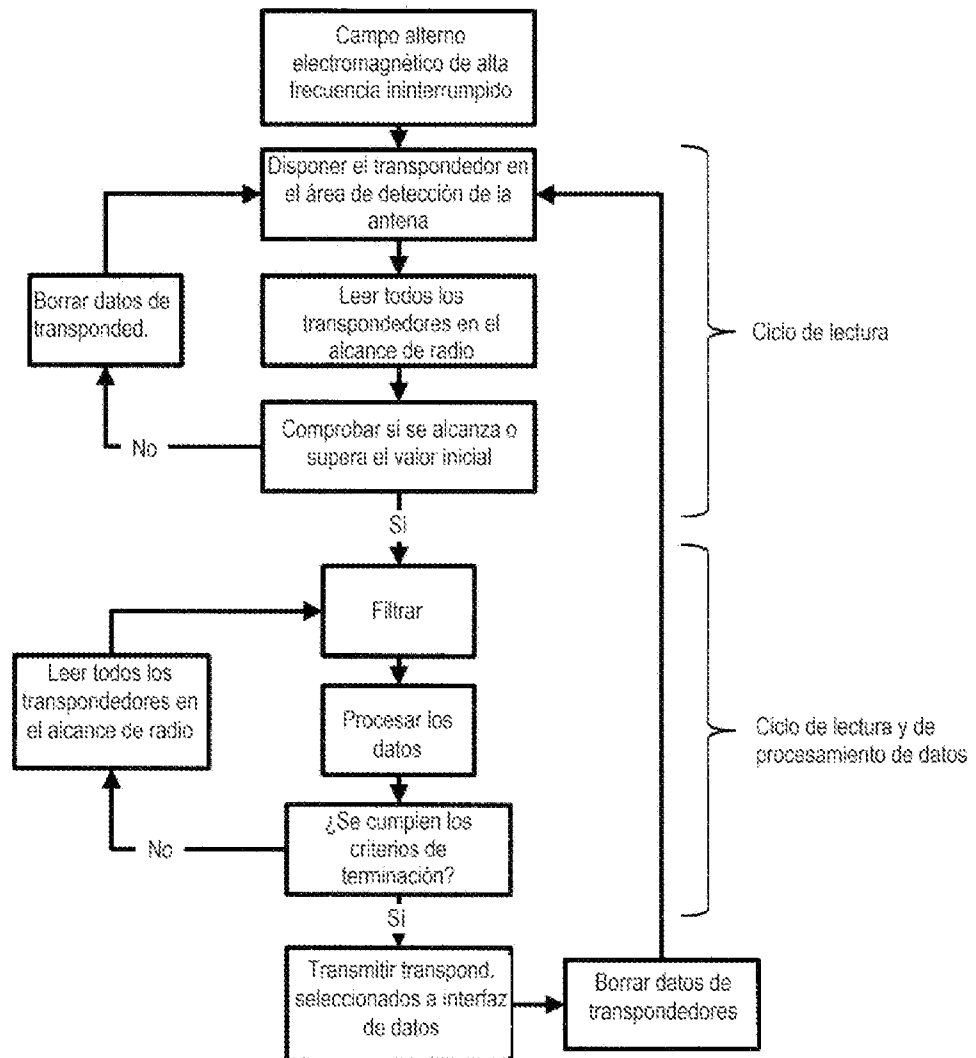


Fig. 9