

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 963 685**

(51) Int. Cl.:

G07C 9/22

(2010.01)

G07C 9/15

(2010.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2020 E 20152693 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023 EP 3852072**

(54) Título: **Procedimiento para el control de acceso de personas y vehículos y sistema para la ejecución del procedimiento**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2024

(73) Titular/es:

**SKIDATA GMBH (100.0%)
Untersbergstr. 40
5083 Grödig/Salzburg, AT**

(72) Inventor/es:

**LECHNER, WALTER;
HASLINGER, MARTIN;
DR. SURKAU, REINHARD y
DR. HAIDACHER, MARTIN**

(74) Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 963 685 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el control de acceso de personas y vehículos y sistema para la ejecución del procedimiento

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un método para el control de acceso de personas y vehículos según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. La invención se refiere además a un sistema para llevar a cabo el método según la invención.
- 10 [0002] Del estado de la técnica se conocen métodos y sistemas para el control de acceso de personas o vehículos. En este caso, generalmente está previsto realizar el control de acceso mediante la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso, previéndose dispositivos de control de acceso que disponen de medios para registrar y evaluar las autorizaciones de acceso, así como elementos de bloqueo mecánicos u otros elementos diseñados que, una vez disponible una autorización de acceso válida, sean conmutados automática o manualmente desde una posición de bloqueo se transfieran a una exención. Además, se conocen dispositivos de control de acceso que están diseñados sin dispositivos de bloqueo.
- 15 [0003] El documento WO 2019/069257 A1 divulga un método para identificar y/o autenticar a un usuario de un dispositivo móvil en un área en la que una baliza envía una primera señal inalámbrica al dispositivo móvil, recibiendo el dispositivo móvil un identificador único en la primera señal inalámbrica y lanza una aplicación en respuesta a la primera señal inalámbrica, transmitiendo el dispositivo móvil simultáneamente una segunda señal inalámbrica a una pluralidad de receptores. En este documento, una puerta de enlace determina la ubicación del dispositivo móvil en función de las diferencias en las señales recibidas de los receptores, manteniendo el acceso autorizado que depende de la ubicación.
- 20 [0004] Por el documento EP 3 131 065 A2 del solicitante se conoce un método para el control de acceso, en el que la comprobación de una autorización de acceso se basa en la evaluación de un dispositivo electrónico móvil que está más cerca de un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso o de un soporte de datos que, a continuación, se muestra lo más cercano a un dispositivo de control de acceso a través del estándar Bluetooth Low Energy, en el marco de una identificación de "difusión" enviada periódicamente, a la que se le ha asignado claramente al menos una autorización de acceso. La identificación es recibida por unidades transceptoras BLE conectadas a un ordenador que comprende una CPU y medios de almacenamiento dentro del alcance del dispositivo electrónico móvil o del soporte de datos, con la localización del dispositivo electrónico móvil o del soporte de datos mediante la evaluación de la información recibida. Se lleva a cabo el indicador de intensidad de la señal (RSSI).
- 25 [0005] Además, el documento EP 2 991 041 A1 describe un sistema seguro de control de acceso y comunicación basado en corta distancia que controla el acceso a un área bloqueada basándose en un identificador de tiempo de ejecución para dispositivos móviles y claves que pueden ser específicas de ubicación, dispositivo y hora, que son necesarias para generar comunicación segura y utilizadas entre dispositivos móviles y ordenadores de zona. Los ordenadores de la zona pueden validar a los usuarios a través de sus dispositivos móviles para permitir o denegar el acceso al área restringida.
- 30 [0006] Por el documento US/2018/146336 A1 se conoce un sistema de seguimiento para rastrear una baliza y una credencial contenida en la baliza, en el que la baliza puede comunicarse con dispositivos de lectura de un sistema de control de acceso utilizando un primer protocolo de comunicación, pudiendo la credencial comunicarse con los dispositivos de lectura del sistema de control de acceso que utilizan un segundo sistema de control de acceso pueden comunicarse y el seguimiento de la baliza permite el seguimiento de la credencial y viceversa.
- 35 [0007] Además, del documento EP 3 343 474 A1 del solicitante se conoce un método para aprovechar la capacidad de instalaciones en una zona de esquí, una feria, un parque de atracciones o un estadio, en el que se determina la posición actual y el perfil de movimiento de todos los participantes en el área de la zona de esquí, de la feria, del parque de atracciones o del estadio, creándose en un servidor un mapa de personas que corresponde a la distribución espacial de las personas, creándose un perfil de movimiento de las personas en función del tiempo a través de la distribución espacial de las personas, donde, dependiendo de la posición actual de las personas presentes, del perfil de movimiento de las personas presentes y del uso actual de las instalaciones, todas o cada una de las personas reciben la información generada por el servidor, lo que puede provocar que estas personas sean redirigidas, optimizando así el aprovechamiento de la capacidad de las instalaciones.
- 40 [0008] Según el estado de la técnica, para la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso se pueden utilizar diferentes estándares de comunicación sin contacto, como por ejemplo WLAN, BLE (Bluetooth Low Energy), RFID, NFC, teniendo los dispositivos de control de acceso al menos un dispositivo de lectura o una unidad de antena para este fin, que señala un soporte de datos que contiene una autorización de acceso o una identificación a la que está asignada una autorización de acceso.
- 45 [0009] Algunos de estos estándares, como NFC o la lectura sin contacto de autorizaciones de acceso mediante lectores de códigos de barras, tienen un alcance muy corto, por lo que, de manera desventajosa, no se proporciona ninguna función "manos libres", sino más bien una función "touch and go".
- 50 [0010] Una alternativa a la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso es la lectura de códigos de barras, que tienen un alcance mayor que los dispositivos de control de acceso mencionados anteriormente, pero que requieren que el dispositivo de control de acceso esté en contacto directo con el soporte de datos que contiene la autorización de acceso.
- 55 [0011] Otra alternativa a la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso es la lectura de tarjetas de proximidad, que tienen un alcance similar a los dispositivos de control de acceso mencionados anteriormente, pero que requieren que el dispositivo de control de acceso esté en contacto directo con el soporte de datos que contiene la autorización de acceso.
- 60 [0012] Una tercera alternativa a la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso es la lectura de chips de memoria, que tienen un alcance similar a los dispositivos de control de acceso mencionados anteriormente, pero que requieren que el dispositivo de control de acceso esté en contacto directo con el soporte de datos que contiene la autorización de acceso.
- 65 [0013] Una cuarta alternativa a la lectura sin contacto de las autorizaciones de acceso es la lectura de chips de memoria, que tienen un alcance similar a los dispositivos de control de acceso mencionados anteriormente, pero que requieren que el dispositivo de control de acceso esté en contacto directo con el soporte de datos que contiene la autorización de acceso.

5 [0010] En el caso de estándares que tengan un mayor alcance y proporcionen así la deseada funcionalidad "manos libres", existe la necesidad de ajustar el alcance de los dispositivos de lectura o de las antenas de tal manera que los soportes de datos sólo se detecten a una determinada distancia en la dirección correcta, para evitar problemas de separación y colisión con discos de personas o vehículos que esperan en la fila. También existe la necesidad de una separación fiable de carriles o accesos en el caso de accesos de varios carriles.

10 [0011] También hay que tener en cuenta que los teléfonos móviles utilizados como soporte de datos se comportan de forma diferente en términos de emisión de señales dependiendo de la disposición de las antenas y de la potencia o el diseño del hardware incorporado.

15 [0012] La presente invención se basa en el objetivo de definir un procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos que comprende al menos un dispositivo de control de acceso, en cuyo marco se puede realizar la comprobación de una autorización de acceso basada en la evaluación de una identificación se envía desde un soporte de datos a través de un estándar para la comunicación inalámbrica a un dispositivo de control de acceso al que está claramente asignada al menos una autorización de acceso, mediante cuya implementación se simplifica el control de acceso.

20 [0013] En particular, debe ser posible un control de acceso "manos libres", evitando problemas de separación y colisión con soportes de datos de personas o vehículos en fila y garantizando una separación fiable de carriles o accesos en caso de accesos de varios carriles. En particular, se debe determinar el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, para luego evaluar la identificación enviada por este soporte de datos, al que está claramente asignada al menos una autorización de acceso, y conceder el acceso si el acceso la autorización es válida.

25 [0014] Además, debería especificarse un sistema para llevar a cabo el método según la invención.

30 [0015] Este problema se soluciona en un procedimiento mediante las características de la reivindicación 1. Otras mejoras y ventajas según la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas. Un sistema para llevar a cabo el método según la invención es el objeto de la reivindicación 14.

35 [0016] En consecuencia, se propone un método para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos que comprende al menos un dispositivo de control de acceso, teniendo cada dispositivo de control de acceso al menos una antena, la verificación de una autorización de acceso basada en la evaluación de al menos una soporte de datos a través de un primer estándar para la comunicación inalámbrica en un modo publicitario, se envían balizas a intervalos regulares a un dispositivo de control de acceso, que contiene una identificación a la que está claramente asignada al menos una autorización de acceso y un identificador único del soporte de datos.

40 [0017] Según la invención, las balizas enviadas por los soportes de datos contienen además en cada caso una identificación de baliza única para el respectivo soporte de datos que envía la baliza, siendo la combinación del identificador único del soporte de datos y la identificación de baliza única para habilitar un soporte de datos que proporciona una identificación única de cada baliza transmitida desde cualquier soporte de datos. Según una variante de la invención, la identificación de baliza es único para el respectivo soporte de datos que envía la baliza y durante un intervalo de tiempo predeterminado, por ejemplo durante un número predeterminado de minutos u horas desde el inicio del proceso de transmisión, de modo que a través de la combinación del identificador único del soporte de datos y la identificación de balizas permite una identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos dentro del intervalo de tiempo especificado. Según un desarrollo posterior, el intervalo de tiempo indicado en dependencia del respectivo sistema de control de acceso, por ejemplo en un sistema de control de acceso para vehículos, el tiempo medio necesario para el control de acceso o, en el caso de un esquí zona de esquí, corresponderá a compensación la duración máxima de estancia en la zona de esquí más una preferentemente aplicable.

50 [0018] La identificación y localización de los soportes de datos se lleva a cabo evaluando los RSSI (Received Signal Strength Indicator) de las balizas enviadas por los soportes de datos en al menos una antena de un dispositivo de control de acceso, determinando así el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso y se evalúa el soporte de datos desde su identificación enviado al soporte de datos al que está asignada de forma única al menos una autorización de acceso para conceder el acceso si la autorización de acceso es válida.

60 [0019] La identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos mediante la combinación del identificador único del soporte de datos y la identificación de baliza que es exclusivo del soporte de datos garantiza que se utilicen los valores RSSI de la misma baliza en un soporte de datos como parte de la evaluación RSSI.

[0020] Los soportes de datos envían las balizas a intervalos regulares de, por ejemplo, 120 ms +/- 20 %.

65 [0021] Preferiblemente, los dispositivos de control de acceso están conectados en cada caso a un servidor, pudiendo realizarse en el servidor la evaluación RSSI y/o la evaluación de la validez de una autorización de acceso. Alternativamente, la evaluación RSSI y/o la evaluación de la validez de una autorización de acceso pueden tener lugar en los respectivos dispositivos de control de acceso.

- [0022]** Los soportes de datos están diseñados preferentemente como teléfonos móviles o relojes inteligentes, en cuyo caso es ventajoso utilizar el número IMEI como identificador único del soporte de datos; además, los soportes de datos pueden estar configurados como transmisores separados.
- [0023]** Según una forma de realización de la invención, el proceso de envío de las balizas puede ser activado por un usuario utilizando una aplicación instalada en el soporte de datos, mediante lo cual el usuario puede seleccionar la identificación correcta o válida para el respectivo sistema de control de acceso al que se le ha asignado una autorización de acceso.
- [0024]** Según un perfeccionamiento de la invención, en la evaluación RSSI se pueden utilizar valores de corrección, que pueden ser diferentes para cada tipo de soporte de datos, por ejemplo para cada modelo de teléfono móvil, para compensar las diferentes potencias de transmisión del Módulos de transmisión del primer estándar para la comunicación inalámbrica de diferentes tipos de soportes de datos. De esta manera se pretende evitar que se determine que un soporte de datos con una potencia de transmisión muy alta es el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, aunque más cerca se encuentre otro soporte de datos con una potencia de transmisión baja al dispositivo de control de acceso. Sin embargo, una situación de este tipo puede ocurrir muy raramente, ya que las antenas están dispuestas preferiblemente en la dirección de acceso directamente delante del acceso respectivo y cubren esta área, de modo que debido a la disminución de la potencia de radiación por unidad de superficie, esencialmente con el cuadrado de la distancia en caso de diferencias habituales en la potencia de transmisión, por ejemplo con las habituales. Debido a las diferencias en la potencia de transmisión en los teléfonos móviles, el soporte de datos correcto se reconoce como el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso.
- [0025]** En este caso, el valor de corrección relacionado con el tipo de soporte de datos se puede transmitir con las balizas de un soporte de datos a través de las antenas del dispositivo de control de acceso al dispositivo de control de acceso, por lo que se tiene en cuenta en la evaluación de la señal en el lado del receptor. Esto se controla preferentemente mediante una aplicación instalada en el soporte de datos.
- [0026]** Alternativamente, en el lado del receptor, es decir, en el dispositivo de control de acceso o en un servidor conectado al respectivo dispositivo de control de acceso, se puede almacenar una tabla de consulta que contiene los valores de corrección para diferentes tipos de soporte de datos, siendo un valor de corrección correspondiente. Se utiliza el identificador único del soporte de datos y se utiliza para la evaluación RSSI.
- [0027]** El primer estándar para la comunicación inalámbrica puede ser, por ejemplo, un estándar BLE, un estándar UWB (tecnología de banda ultraancha) o un estándar WLAN.
- [0028]** Según la invención se propone que si se requiere un flujo de información adicional desde el dispositivo de control de acceso al soporte de datos, por ejemplo si se debe informar al usuario sobre el acceso, este flujo se realice según otro estándar para la comunicación inalámbrica, si el primer estándar es un estándar BLE, que elimina la necesidad de cambiar el soporte de datos del modo de transmisión al modo de recepción para el estándar BLE. El estándar adicional puede ser, por ejemplo, un estándar WLAN o LTE.
- [0029]** Para optimizar las necesidades energéticas de los soportes de datos y permitir una larga duración de la batería de los soportes de datos utilizados, en un perfeccionamiento de la invención se propone activar e interrumpir el proceso de transmisión de las balizas según el principio de geofencing. Por ejemplo, la función de transmisión del soporte de datos se puede activar en un modo publicitario si está ubicado en un área predeterminada cerca de un dispositivo de control de acceso basado en la evaluación de una señal GNSS (Global Navigation Satellite System) desde un receptor GNSS, por ejemplo, un receptor GPS del estado del soporte de datos.
- [0030]** Alternativamente, la función de envío del soporte de datos se puede activar en modo publicitario si está dentro del alcance de una señal de activación emitida por un dispositivo de control de acceso según un segundo estándar para la comunicación inalámbrica y la reciben, desactivándose la función de transmisión cuando el soporte de datos está fuera del alcance de la señal de activación.
- [0031]** El segundo estándar para comunicación inalámbrica puede corresponder al primer estándar para comunicación inalámbrica, pudiendo ser el primer estándar, por ejemplo, un estándar BLE, un estándar UWB o un estándar WLAN. Según la invención se propone que si se requiere un flujo de información adicional desde el dispositivo de control de acceso al soporte de datos, esto se realice según otro estándar para la comunicación inalámbrica, lo que elimina la necesidad de cambiar el soporte de datos de un modo de transmisión a un modo de recepción para el estándar BLE después de la recepción de la señal de activación.
- [0032]** La activación de la función de envío del soporte de datos en modo publicitario se controla preferentemente mediante una aplicación instalada en el soporte de datos.
- [0033]** El principio de geofencing mantiene el consumo de energía de los soportes de datos lo más bajo posible, ya que la función de transmisión se activa cuando es necesario, es decir, cuando un soporte de datos está cerca de un dispositivo

de control de acceso, por lo que se puede suponer que la persona que portador del soporte de datos quiere acceder a la zona cubierta por el sistema de control de acceso.

5 [0034] La intensidad de la señal de activación emitida por un dispositivo de control de acceso se selecciona de tal manera que, teniendo en cuenta las propiedades de recepción de posibles soportes de datos, se active su función de transmisión en un intervalo de distancia predeterminado, visto desde el dispositivo de control de acceso. Según la invención, el ángulo de emisión de la señal emitida por un dispositivo de control de acceso también se puede determinar de tal manera que el alcance también esté limitado en ángulo, lo que es especialmente ventajoso, por ejemplo, en el caso de accesos de varios carriles.

10 [0035] Según la invención, la señal de activación contiene información que identifica de forma única el dispositivo de control de acceso que emite la señal de activación, tal como una identificación del dispositivo de control de acceso y opcionalmente una identificación del sistema de control de acceso, en el que después de recibir la señal de activación el soporte de datos está en modo publicitario a intervalos regulares de, por ejemplo, 120 ms +/- 20 % envía una baliza que contiene los datos recibidos para identificar el dispositivo de control de acceso que emite la señal de activación, una identificación al que al menos una autorización de acceso está asignado de forma única, un identificador único del soporte de datos y una identificación de baliza que es exclusivo del soporte de datos.

15 [0036] Mediante una aplicación instalada en el soporte de datos, la información contenida en la señal de activación, que identifica claramente el dispositivo de control de acceso que emite la señal de activación o, en caso de activación, el proceso de transmisión de balizas basado en GNSS (Global Navigation Satellite System) Las señales que pueden utilizarse para este fin, la geolocalización determinada, son para seleccionar automáticamente de una posible lista de identificación una identificación al que se le ha asignado una autorización de acceso correcta o válida para el respectivo dispositivo de control de acceso o el respectivo sistema de control de acceso y enviarla utilizando las balizas. Si no existe ninguna identificación al que se le asigne una autorización de acceso correcta o válida para el respectivo dispositivo de control de acceso o el respectivo sistema de control de acceso, preferentemente no se emite ninguna baliza.

20 [0037] Las funcionalidades de las aplicaciones mencionadas en la descripción están contenidas preferentemente en una sola aplicación.

25 [0038] La combinación del identificador único del soporte de datos y la identificación de baliza que es única para el soporte de datos hacen posible identificar de forma única cada identificación de baliza única para el soporte de datos transmitida desde cada soporte de datos. Además, según la invención, el orden temporal de los valores de la identificación de baliza de las balizas enviadas desde un soporte de datos se determina según un patrón predeterminado o según una función predeterminada.

30 [0039] El envío de balizas únicas propuesto según la invención evita la clonación de las balizas y, por tanto, su mal uso. Además, esto optimiza y simplifica la identificación de los soportes de datos.

35 [0040] Según la invención, las identificaciones de baliza se pueden generar usando un algoritmo, almacenándose también el algoritmo en el dispositivo de control de acceso receptor o en el sistema de control de acceso y usándose para evaluar la identificación de baliza, lo que también hace difícil la clonación de las balizas; Además, la identificación de balizas puede ser una marca de tiempo que contenga la fecha actual.

40 [0041] Para recibir las balizas enviadas por los soportes de datos, el al menos un dispositivo de control de acceso al que está asignado un acceso tiene al menos una antena, la proximidad de un soporte de datos a la al menos una antena, es decir, la identificación y la localización del soporte de datos mediante la evaluación de los RSSI (Received Signal Strength Indicator) de las balizas de los soportes de datos se lleva a cabo en al menos una antena en un intervalo de tiempo predeterminado basándose en el identificador único del soporte de datos y la identificación de la baliza. Esto es posible mediante la identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos mediante la evaluación de la combinación del identificador único del soporte de datos y la identificación de baliza que es única para el soporte de datos.

45 [0042] Debido a la identificación única de los soportes de datos se pueden diferenciar entre sí balizas de diferentes soportes de datos, utilizándose la identificación de baliza en el caso de varias antenas para poder comparar la intensidad de la señal de una baliza de un soporte de datos en las diferentes antenas.

50 [0043] Según una forma de realización de la invención, al evaluar las intensidades de señal recibidas de las balizas del soporte de datos se comprueba si en un dispositivo de control de acceso con una única antena se pueden conectar al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos en un intervalo de tiempo predeterminado, que puede ser, por ejemplo, un segundo, tener una intensidad de señal mayor que el valor umbral predeterminado, de modo que, en este caso, el soporte de datos se reconoce como el soporte de datos más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso.

55 [0044] En un dispositivo de control de acceso con múltiples antenas, según una forma de realización se comprueba si al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos tienen una intensidad de señal mayor que un valor umbral

predeterminado en al menos dos antenas en un intervalo de tiempo predeterminado, lo que puede ser, por ejemplo, un segundo, siendo así que el soporte de datos se reconoce como el soporte de datos más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso. Alternativamente, se comprueba si al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos tienen una intensidad de señal mayor que un primer valor umbral predeterminado en al menos dos antenas en un intervalo de tiempo predeterminado o si al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos tienen una intensidad de señal más alta que una predeterminada en una de las antenas en un intervalo de tiempo predeterminado tiene un segundo valor umbral, en donde el segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral.

5 [0045] Los dispositivos de control de acceso pueden presentar una antena si inmediatamente delante del acceso está prevista una posición definida de los soportes de datos, por ejemplo si los soportes de datos están dispuestos en un lugar predeterminado en vehículos, en cuyo caso la antena está lo más cerca posible de los soportes de datos deben estar dispuestos en la dirección de acceso.

10 [0046] Si la posición de los soportes de datos es variable, como es el caso de personas de diferentes alturas que pueden llevar el teléfono móvil en el bolsillo del pantalón, en el pecho o en el maletín, por ejemplo, es ventajoso cubrir la zona en la dirección de acceso inmediatamente delante del acceso con el mayor número posible de antenas de cobertura.

15 [0047] Las antenas están dispuestas de tal manera que mediante la evaluación RSSI se determina el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso. Preferiblemente, las antenas están dispuestas lateralmente en la dirección de acceso, inmediatamente delante del acceso.

20 [0048] Según otra configuración de la invención, la evaluación de las intensidades de señal recibidas de las balizas de los soportes de datos se puede realizar basándose en la curva RSSI de las balizas de los soportes de datos en la al menos una antena utilizando una red neuronal en para determinar el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso.

25 [0049] La red neuronal se entrena utilizando varias curvas de señal basadas en datos de prueba. Para ello, se registran las curvas de señal de muchas ejecuciones válidas con una variabilidad definida de los módulos transmisores y las posiciones de transporte, utilizándose las curvas de señal registradas, por ejemplo, para entrenar una RNN (Recurrent Neural Network) en combinación con un LSTM (Long Short Term Memory). A continuación, el modelo entrenado se utilizará para evaluar futuras curvas de señal.

30 [0050] Al evaluar la intensidad de la señal de las balizas recibidas, la identificación de la baliza también se utiliza para identificar si el soporte de datos que envía las balizas es un dispositivo "activo" y "válido". En este caso, las sucesivas balizas de un soporte de datos se diferencian en su identificación de baliza. Si las sucesivas balizas en un soporte de datos no se diferencian en la identificación de la baliza, se supone que una persona no autorizada intercepta una única señal de la transmisión y la reproduce en bucle.

35 [0051] Según un perfeccionamiento y en el caso de que el orden temporal de los valores de la identificación de baliza de las balizas enviadas desde un soporte de datos esté almacenado en el dispositivo de control de acceso receptor o en el sistema de control de acceso, por ejemplo si el algoritmo para generar las identificaciones de baliza se conocen o se almacenan en el dispositivo de control de acceso o en el sistema de control de acceso, se puede comprobar si las identificaciones de baliza de dos balizas sucesivas de un soporte de datos corresponden al orden cronológico conocido de los valores de las identificaciones de baliza. Si no es así, se detecta un mal uso del sistema.

40 45 [0052] La invención se explica con más detalle a modo de ejemplo mediante las figuras adjuntas.

50 La figura 1 muestra una representación esquemática de un soporte de datos y un dispositivo de control de acceso que tiene dos antenas para ilustrar una forma de realización del método según la invención; y

55 La figura 2 muestra una posible disposición de las antenas de un dispositivo de control de acceso de personas.

[0053] En la figura 1, 1 indica un soporte de datos diseñado como transmisor, que contiene balizas que contienen el identificador único TID del soporte de datos 123 y se envía una identificación de baliza que es única para este soporte de datos 1. En la figura se muestran a modo de ejemplo balizas con las identificaciones de baliza 1, 2 y 3.

[0054] Las balizas se reciben a través de las dos antenas 2, 3 de un dispositivo de control de acceso, pudiéndose distinguir entre sí las balizas de diferentes soportes de datos mediante el identificador único de los soportes de datos, lo que se realiza por ejemplo en el demultiplexor de baliza (demultiplexores) 4, 5. Si se proporcionan varias antenas como en el ejemplo mostrado, la identificación de baliza se utiliza para poder comparar la intensidad de la señal de la misma baliza en las diferentes antenas, lo que se puede hacer, por ejemplo, mediante una fusión de balizas 6 en conjunto con una unidad de validación 7 y una unidad de evaluación RSSI 8. Los componentes 4, 5, 6, 7, 8 necesarios para la evaluación de las balizas, que pueden formar una unidad de evaluación de señales, pueden estar previstos en los dispositivos de control de acceso o en una unidad conectada a un servidor.

65

- [0055] En la Figura 2 se muestra esquemáticamente a modo de ejemplo una disposición de antena para un dispositivo de control de acceso de personas. En el ejemplo representado están previstas tres antenas 2, 3, 4, que están dispuestas en un lado del carril de acceso en la dirección de acceso inmediatamente delante del acceso y cubren toda la zona inmediatamente delante del acceso. Esta disposición es especialmente ventajosa cuando se espera que la posición de los soportes de datos 1 sea variable, que en el ejemplo mostrado están configurados como teléfonos móviles, como es el caso de las personas. Según otras formas de realización, también pueden estar previstas antenas en el lado opuesto, pudiendo variar tanto el número total de antenas como la altura y la anchura de los conjuntos de antenas. Las señales recibidas se transmiten a una unidad de evaluación de señales 9 y, tras la evaluación, los datos de las balizas del soporte de datos determinado más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, en particular la identificación contenida en las balizas de este soporte de datos, a la que se le ha asignado un permiso de acceso, se transmiten a una unidad de evaluación de permisos de acceso 10, que puede estar instalada, por ejemplo, en un servidor, concediendo el acceso con un permiso de acceso válido, por ejemplo controlando un elemento de bloqueo del dispositivo de control de acceso. Si no están previstos dispositivos de bloqueo y no existe una autorización de acceso válida, se puede emitir una señal óptica y/o acústica.
- [0056] Por lo tanto, un sistema de control de acceso según la invención, en particular un sistema para la realización del procedimiento según la invención, comprende preferentemente al menos un dispositivo de control de acceso, al que cada uno de ellos tiene asignado un acceso, que está conectado con un servidor en el que se encuentra una unidad de evaluación de la autorización de acceso está instalada y tiene al menos una antena, que está dispuesta en un lado de la vía de acceso del acceso en la dirección de acceso inmediatamente delante del acceso y cubre toda el área inmediatamente delante del acceso, así como soportes de datos que son adecuados para balizas que pueden ser recibidas por al menos una antena según el primer estándar para la comunicación inalámbrica, por ejemplo según el estándar BLE, que contienen una identificación al que está asignada de forma única al menos una autorización de acceso, un único identificador del soporte de datos y una identificación de baliza que es única para el respectivo soporte de datos que envía la baliza, que en combinación con el identificador único del soporte de datos proporciona una identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos.
- [0057] Despues de la recepción, las balizas se transmiten a una unidad de evaluación de señales prevista en el dispositivo de control de acceso o en el servidor, en la que se lleva a cabo una evaluación RSSI para determinar el soporte de datos más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso. Despues de la evaluación RSSI, los datos de las balizas del soporte de datos determinado más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso se transmiten a la unidad de evaluación de autorización de acceso para la evaluación de validez, concediéndose el acceso de acuerdo con la evaluación de validez si la autorización de acceso es válida.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos que comprende al menos un dispositivo de control de acceso, teniendo cada dispositivo de control de acceso al menos una antena (2, 3, 4) en cada caso, teniendo lugar la verificación de la autorización de acceso en la base de la evaluación de al menos una baliza, que se envía desde un soporte de datos (1) mediante un primer estándar para la comunicación inalámbrica en modo publicitario a intervalos regulares a un dispositivo de control de acceso, dicha baliza contiene una identificación, para la que está asignado de forma única al menos una autorización de acceso y un identificador único (TID) del soporte de datos, **caracterizado porque** las balizas contienen adicionalmente en cada caso un ID de baliza único para el respectivo soporte de datos (1) que envía la baliza, donde debido a la combinación del identificador único del soporte de datos (1) y el ID de baliza, que es único para el soporte de datos (1), se habilita la identificación única de cada baliza transmitida por cada soporte de datos (1), donde la identificación y la localización de los soportes de datos (1) se lleva a cabo en al menos una antena de un dispositivo de control de acceso mediante una evaluación de los RSSI de las balizas enviadas desde los soportes de datos (1), donde debido a la identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos (1) mediante la combinación del identificador único del soporte de datos (1) y el ID de baliza, que es único para el soporte de datos, se garantiza que se recurre en cada caso a los valores RSSI de la misma baliza de un soporte de datos (1) en el marco de la evaluación RSSI, donde mediante la evaluación RSSI se determina el soporte de datos (1) más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso y se envía la identificación desde este soporte de datos (1), al que está asignada de forma única al menos una autorización de acceso, se evalúa para conceder el acceso en el caso de una autorización de acceso válida, y porque el ID de baliza único se genera mediante un algoritmo que también es almacenado en los dispositivos de control de acceso receptores o en el sistema de control de acceso y se utiliza para evaluar los ID de baliza, donde la secuencia temporal de los valores de los ID de baliza de las balizas enviadas desde un soporte de datos se determina según un patrón predeterminado o según una función predeterminada.
2. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso de personas o vehículos según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la función de envío del soporte de datos (1) se activa en modo publicitario si, en base a la evaluación de una señal GNSS de un receptor GNSS de los soportes de datos (1), los soportes de datos están situados en una zona predeterminada o están situados en el alcance de una señal de activación emitida por un dispositivo de control de acceso según un segundo estándar para la comunicación inalámbrica y recibir esta señal de activación, desactivándose la función de envío si, basándose en la evaluación de una señal GNSS, el soporte de datos (1) se encuentra fuera del área predeterminada o si el soporte de datos (1) se encuentra fuera del alcance de la señal de activación, donde la señal de activación contiene información que identifica inequívocamente el dispositivo de control de acceso que emite la señal de activación y donde las balizas enviadas desde los soportes de datos (1) contienen adicionalmente esta información.
3. Método para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la activación de la función de envío de los soportes de datos (1) se controla en modo publicitario mediante una aplicación que está instalada en el soporte de datos (1).
4. El método para el control de acceso en un sistema de control de acceso de personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** el primer estándar de comunicación inalámbrica corresponde al segundo estándar de comunicación inalámbrica.
5. El método para control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 1, 2, 3 o 4, **caracterizado porque** el primer estándar para comunicación inalámbrica es un estándar BLE, UWB o WLAN.
6. El método para control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 5, **caracterizado porque** si el primer estándar para comunicación inalámbrica es un estándar BLE, si se requiere flujo de información adicional desde el dispositivo de control de acceso a los soportes de datos (1), esto se realiza según otro estándar para la comunicación inalámbrica, por lo que no se aplica la necesidad de que el soporte de datos (1) cambie de un modo de envío a un modo de recepción para el estándar BLE después de recibir la señal de activación.
7. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de datos (1) está realizado como un teléfono móvil o un reloj inteligente, utilizándose el número IMEI como único identificador del soporte de datos (1).
8. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la evaluación de la intensidad de la señal recibida de las balizas del soporte de datos (1) se comprueba en cuanto a si, en el caso de un dispositivo de control de acceso que tiene una sola antena, al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos (1) en un intervalo de tiempo predeterminado tienen una intensidad de señal mayor que un valor umbral predeterminado, donde si este es el caso, el soporte de datos (1) se reconoce como el soporte de datos (1) más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, donde en el caso de un dispositivo de control de acceso con varias antenas (2, 3, 4), se comprueba si al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos (1) en un intervalo de tiempo predeterminado tienen en cada

- caso una intensidad de señal mayor en al menos dos antenas (2, 3, 4) que un primer valor umbral predeterminado o si en una de las antenas (2, 3, 4) al menos dos balizas diferentes de un soporte de datos (1) en un intervalo de tiempo predeterminado tienen una intensidad de señal mayor que un segundo valor umbral predeterminado, donde el segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral, en cuyo caso el soporte de datos (1) se reconoce como el soporte de datos (1) más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso.
9. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizado porque** la evaluación de las intensidades de las señales recibidas de las balizas de los soportes de datos (1) se realiza mediante una red neuronal basándose en la curva RSSI de las balizas de los soportes de datos (1) en al menos una antena (2, 3, 4) para determinar el soporte de datos (1) más cercano a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, entrenándose la red neuronal mediante varias curvas de señales basadas en datos de prueba, registrándose curvas de señales de muchos pasos válidos con una variabilidad definida en los módulos de envío de los soportes de datos (1) y posiciones de transporte, en las que las curvas de señal registradas se utilizan para entrenar una RNN (red neuronal recurrente) en combinación con una LSTM (memoria a corto plazo).
10. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** además se solicita el ID de baliza para detectar si el soporte de datos (1) que envía las balizas es un dispositivo activo y válido, que es el caso cuando las balizas sucesivas de un soporte de datos (1) se diferencian temporalmente mediante el ID de baliza, donde si las balizas sucesivas de un soporte de datos no se diferencian con respecto al ID de baliza, se parte de que una persona no autorizada capta una única señal de la transmisión y reproduce esta señal en un bucle.
11. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso de personas o vehículos de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la evaluación RSSI se utilizan valores de corrección que pueden ser diferentes para cada tipo de soporte de datos, para compensar las diferentes potencias de transmisión de los módulos de transmisión del primer estándar para la comunicación inalámbrica de diferentes tipos de soportes de datos.
12. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 11, **caracterizado porque** el valor de corrección, que se refiere al tipo de soporte de datos, se transmite con la baliza de un soporte de datos (1) al dispositivo de control de acceso, donde se tiene en cuenta en la evaluación RSSI.
13. Procedimiento para el control de acceso en un sistema de control de acceso para personas o vehículos de conformidad con la reivindicación 11, **caracterizado porque** en el dispositivo de control de acceso o en un servidor se almacena una tabla de consulta que contiene los valores de corrección para diferentes tipos de soportes de datos, donde, a partir del identificador único de los soportes de datos (1) transmitidos mediante la baliza se selecciona un valor de corrección correspondiente y se solicita para la evaluación RSSI.
14. Sistema para la realización del procedimiento de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un dispositivo de control de acceso y un servidor, estando asociada en cada caso una entrada al dispositivo de control de acceso, que está conectada con el servidor en el que está instalada una unidad de evaluación de la autorización de acceso (10) y que presenta al menos una antena (2, 3, 4) que está dispuesta en un lado del carril de acceso de la entrada en la dirección de acceso directamente delante de la entrada y cubre toda la zona directamente delante de la entrada y soportes de datos (1), que están configurados para enviar balizas, que pueden ser recibidas por al menos una antena (2, 3, 4), según el primer estándar para comunicación inalámbrica, que contiene un ID al que está asignado de forma inequívoca al menos una autorización de acceso, un identificador único del soporte de datos y en cada caso un ID de baliza que es único para el respectivo soporte de datos que envía la baliza y que en combinación con el identificador único del soporte de datos permite una identificación única de cada baliza transmitida desde cada soporte de datos, siendo posible transmitir las balizas, después de su recepción, a una unidad de evaluación de señales que está prevista en el dispositivo de control de acceso o en el servidor y en el que se puede realizar una evaluación RSSI para determinar el soporte de datos (1) a un dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso, siendo posible, después de la evaluación RSSI, transmitir los datos de las balizas del soporte de datos (1) determinado como el más cercano al dispositivo de control de acceso en la dirección de acceso a la unidad de evaluación de autorización de acceso para la evaluación de la validez, concediéndose el acceso en el caso de una autorización de acceso válida de acuerdo con la evaluación de la validez.

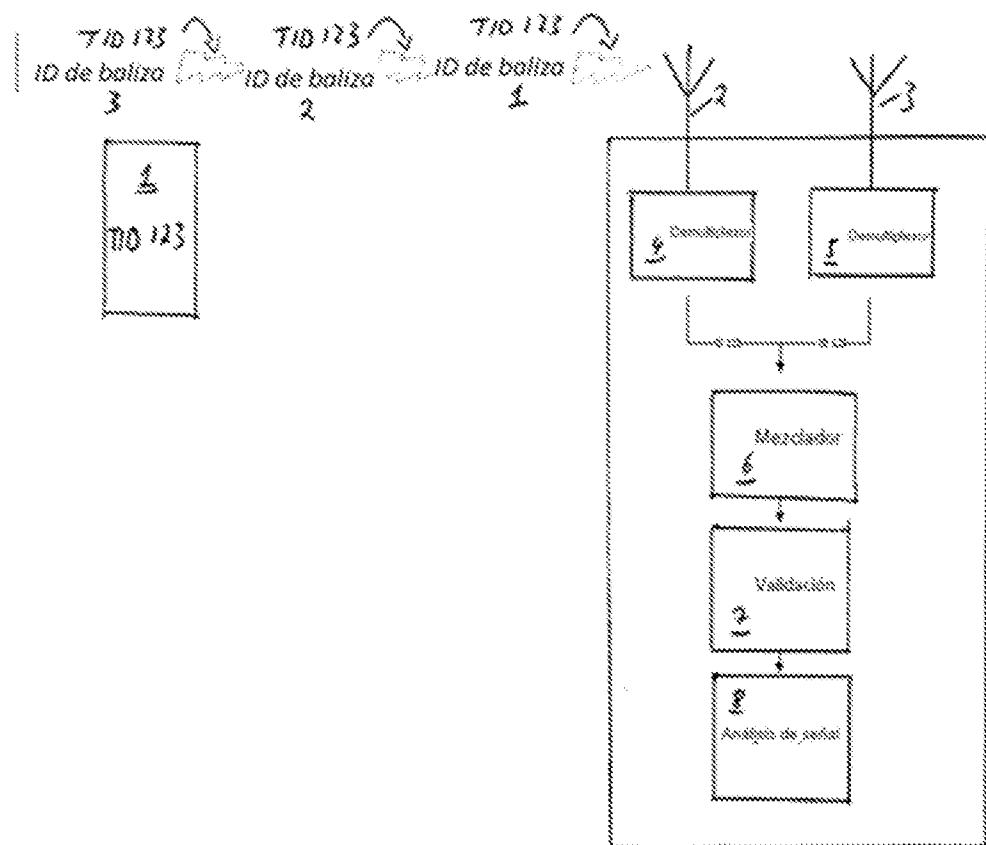


FIG. 1

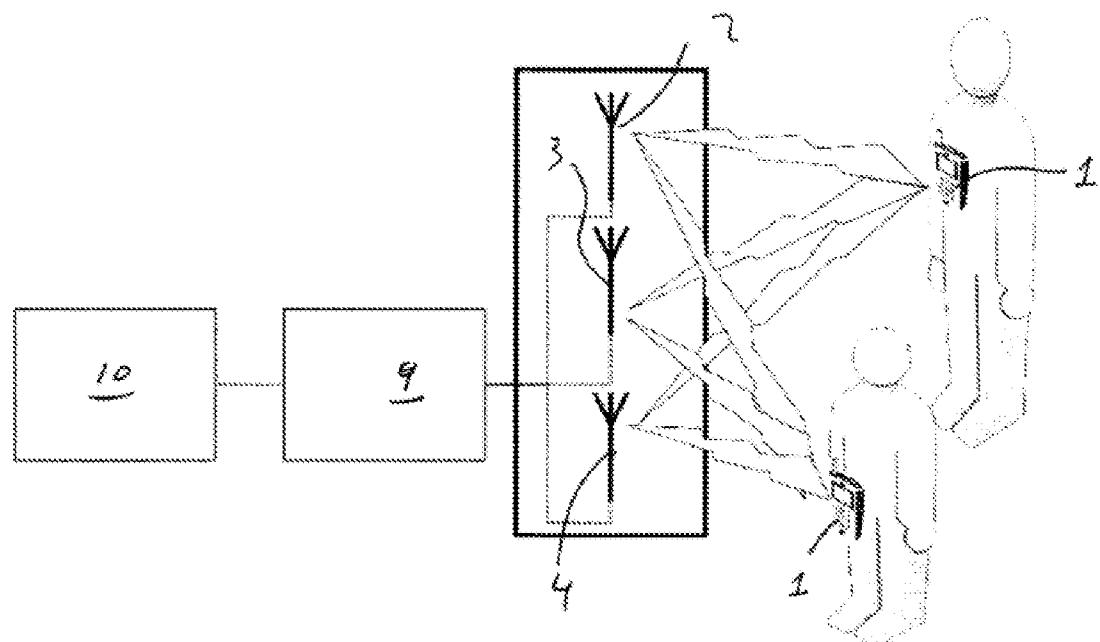


FIG. 2