

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 925 317**

21 Número de solicitud: 202130284

51 Int. Cl.:

H04W 4/021 (2008.01)

H04W 4/80 (2008.01)

G07C 1/24 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.03.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.10.2022

71 Solicitantes:

CRONO CHIP SL (100.0%)

**Carrer de les Tres Forques 41 bajo
46018 Valencia (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**JUAN CERDÁ, Daniel;
BLASCO ANTÓN, Miguel Ángel y
SERRA ROCH, Abraham**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Método y equipo de cronometraje deportivo**

57 Resumen:

Método y sistema de cronometraje deportivo, aplicable en recorridos (1) que definen al menos un punto de control (2). El sistema comprende al menos un dispositivo electrónico (4) móvil y uno o más equipos de cronometraje (8) estáticos en cada punto de control (2).

El dispositivo electrónico (4) comprende un sistema de geolocalización (5) configurado para detectar la entrada dentro del geovallado del recorrido (1), definido por una serie de secciones (7). Cada punto de control (2) está dentro de una sección (7).

Tanto el equipo de cronometraje (8) como el dispositivo electrónico (4) disponen de un emisor (6) de una señal, asociada a cada equipo (8) o dispositivo electrónico (4), y un receptor (9) de la señal. El receptor (9) mide la potencia de cada señal recibida y está asociado a una unidad de cálculo (10), que calcula la posición y/o da el tiempo de paso del dispositivo electrónico (4) por el punto de control (2) situado dentro de una sección (7) del geovallado.

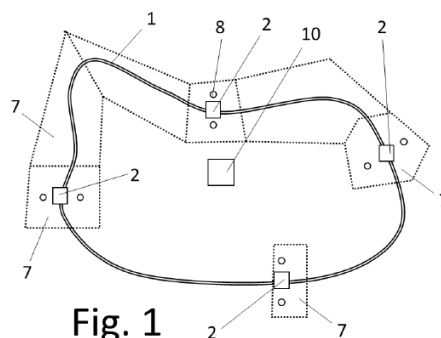


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Método y equipo de cronometraje deportivo

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere un método y un equipo de cronometraje deportivo, a partir de equipos portados por los participantes en pruebas deportivas o lúdicas y mediante un sistema de geovallado (*geofencing*).

10

Se aplica principalmente en el campo del deporte y del ocio.

ESTADO DE LA TÉCNICA

15 En las carreras deportivas como: carreras a pie estilo maratones, medias maratones, 10Ks, 5Ks entre otros... carreras de montaña, trails, triatlones, duatlones, triatlones de montaña, carreras de bicicleta de montaña, cicloturistas, ciclismo en ruta y de carretera, patines, patines en línea, esquí, esquí de fondo, caballos, coches, motos entre otros... es necesario disponer de sistemas de medida de, al menos, un tiempo para generar clasificaciones. Los sistemas de cronometraje actualmente comercializados están
20 principalmente basados en objetos portados por el propio corredor como etiquetas RFID o dispositivos electrónicos... que buscan medir los tiempos o distancia de cada corredor de forma automática.

25 En cada carrera se colocan uno o varios puntos de control, como la salida, la meta y el resto de puntos intermedios. En cada punto se instalan uno o más equipos de cronometraje que actúan con los objetos para detectar su paso. De esta forma, se mide el tiempo de paso de cada objeto en cada punto. El tiempo de paso se puede obtener de varias formas mientras los objetos están dentro del rango de recepción de las antenas.

30

Los objetos portados por los corredores, son de dos tipos dependiendo de si poseen una batería propia o no: activos y pasivos.

En el caso de los pasivos, el objeto no porta batería. El sistema de cronometraje, entre
35 otras, tiene la función de alimentar al objeto mediante ondas electromagnéticas. Se utilizan en eventos de muy alta participación, como maratones, carreras cicloturistas y

otros eventos de gran tamaño. Existen varios inconvenientes en su utilización. Actualmente, los principales sistemas pasivos están basados en la tecnología RFID UHF, siendo el objeto portado por el corredor una etiquetas RFID. Dichas etiquetas son de un solo uso, por lo que supone un coste logístico, operativo y económico alto en cada carrera.

5

En el caso de los activos, el objeto porta una batería. Esta tecnología se utiliza en pruebas como triatlones o ciclismo de competición, donde la participación es menor y la precisión y efectividad necesaria, mucho mayor. Los objetos suelen tener un coste muy elevado, por lo que no pueden ser de un solo uso y es necesaria una inversión inicial alta para poder ejercer la actividad. La logística y operativa de entrega y recogida es incluso mayor que en el caso de los pasivos.

10

También se conoce el uso de GPS u otros equipos de geolocalización, pero no tienen la precisión suficiente (por debajo del metro), especialmente en zonas de edificios altos.

15

También es conocido su alto consumo de batería.

Como estado de la técnica relevante se pueden citar las solicitudes CN209548657, WO2017089306 o EP2435989. El geovallado se puede explicar en EP1979861.

20

El solicitante no conoce ninguna solución similar a la invención reivindicada.

BREVE EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención consiste en un método y un equipo de cronometraje deportivo según las reivindicaciones. En sus diferentes realizaciones resuelve los problemas del estado de la técnica.

25

El equipo se basa en la utilización de dispositivos electrónicos portados por los usuarios (smartphones, smartwatch...) o cualquier tipo de tecnología vestible o ponible (*wearable*) capaz de emitir o recibir señales electromagnéticas con un estándar, como puede ser GSM, Bluetooth, LoRa o cualquier estándar similar y comprendiendo un sistema de geoposicionamiento, como puede ser GPS, Glonass, Galileo...

30

Igualmente se basa en el geovallado o *geofencing*. Es un sistema por el cual un dispositivo electrónico calcula si está dentro de en una zona delimitada o geovallada. Se

35

utiliza el posicionamiento GPS o similar para determinar si el dispositivo ha entrado en dicha zona.

5 El sistema de cronometraje deportivo es aplicable en recorridos donde se define, al menos, un punto de control de tiempos. El equipo comprende al menos un dispositivo electrónico móvil, portado por los participantes o corredores, y uno o más equipos de cronometraje estáticos situados en cada punto de control. El equipo de cronometraje, normalmente, será portátil pero estará instalado en el punto de control de manera estática durante el tiempo de la carrera, especialmente cuando pasen los participantes.

10

El dispositivo electrónico comprende un equipo de geolocalización configurado para identificar la posición dentro de un geovallado del recorrido. Este geovallado define una serie de secciones, de forma que cada uno de los puntos de control de tiempos está dentro de una sección. Puede haber zonas del recorrido fuera de las secciones o incluso
15 secciones con dos puntos de control.

El equipo de cronometraje comprende un emisor y/o un receptor de señal, al igual que el dispositivo electrónico portado por el atleta. Existen dos modos de funcionamiento en la invención que afectan al funcionamiento cuando el dispositivo ha entrado en una sección
20 del geovallado que contiene un punto de control.

En el primer modo, al entrar el dispositivo electrónico en una sección de geovallado, este empezará a emitir una señal y el equipo de cronometraje detectará dicha señal. El receptor del equipo de cronometraje está configurado para medir la potencia y/o el ángulo de llegada de cada señal recibida (RSSI) y está asociado a una unidad de cálculo de la
25 posición y/o del tiempo de paso del dispositivo electrónico por el punto de control. Conociendo la posición, se puede conocer el tiempo de paso por el punto de control.

En el segundo modo, al entrar el dispositivo electrónico en una sección de geovallado, este empezará a escuchar una señal emitida por el equipo de cronometraje. El receptor del dispositivo electrónico está configurado para medir la potencia de cada señal recibida (RSSI) y/o al ángulo de aproximación y está asociado a una unidad de cálculo de la posición del dispositivo electrónico. Esta unidad de cálculo obtendrá el tiempo de paso del dispositivo electrónico por el punto de control. En el caso de calcular la posición
30 mediante ángulo de llegada, además del tiempo de paso, este cálculo supondría un refinamiento al cálculo de la geoposición mediante GPS o cualquier otro sistema.

35

En ambos modos, el geovallado se utiliza para evitar el consumo excesivo y evitar que los principales Sistemas Operativos, como iOS o Android, interrumpan (*kill* en inglés) la aplicación de cronometraje durante la carrera. Dichos Sistemas Operativos son muy restrictivos con las aplicaciones que consumen recursos del sistema. El geovallado ayuda, en gran medida, a combatir el consumo excesivo de batería, RAM y CPU.

Se ha de considerar que, un punto de control, como una salida o una meta, es una recta perpendicular al recorrido de la prueba. Un participante es un punto que se acerca, cruza de manera perpendicular dicha recta y se aleja. Con un solo equipo de cronometraje, emisor o lector, es suficiente para determinar el mayor valor de RSSI. Dicho valor corresponderá al punto más cercano al equipo de cronometraje, que corresponderá con el paso del dispositivo electrónico por el punto de control, justo cuando el punto atraviesa perpendicularmente. En la invención se pueden añadir más equipos de cronometraje para mejorar la precisión.

15

El método de cronometraje deportivo comprende las etapas de:

- Definir un recorrido con al menos un punto de control que comprende uno o más equipos de cronometraje.
- Definir un geovallado de ese recorrido, de forma que todo punto de control esté incluido en una sección del geovallado.
- Asociar un dispositivo electrónico, móvil y con un equipo de geolocalización, a cada participante;

20

Una vez iniciada la medición, se debe

25

- Geolocalizar en continuo cada dispositivo electrónico.
- Medir la potencia de la señal recibida en los receptores cuando el dispositivo electrónico está dentro de una sección con punto de control.
- Calcular la posición o el tiempo de paso por el punto de control en una unidad de cálculo a partir de la potencia medida en la etapa anterior. Por ejemplo, mediante aprendizaje máquina.

30

Las señales comprenderán información identificativa del emisor, sellos de tiempo... y cualquier información que se considere necesaria.

35

Cuando los emisores están asociados a los dispositivos electrónicos, la emisión de señal puede aumentar de frecuencia cuando el dispositivo electrónico está dentro de una

sección con punto de control y mantenerse desactivada o con baja frecuencia fuera de ellas. La frecuencia dentro de cada sección puede ser variable, por ejemplo, según el número de emisores en la sección (mayor en la salida de la prueba), tamaño de la sección y/o cercanía a la meta u otro punto de control dentro de la misma sección.

5

Otras variantes se indicarán en el resto de la memoria.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para una mejor comprensión de la invención, se incluyen las siguientes figuras.

Figura 1: Vista superior esquemática del plano de una carrera.

Figura 2: Vista superior de un ejemplo de punto de control.

15

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A continuación, se pasa a describir de manera breve un modo de realización de la invención, como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

20

En la figura 1 se muestra un esquema de un ejemplo de realización en el que un recorrido (1) de una carrera comprende varios puntos de control (2), entre los que se encuentra la meta. Cada participante (3) porta un dispositivo electrónico (4) que posee un equipo de geolocalización (5) y un emisor/receptor (6) que puede ser Bluetooth, RFID u otro estándar similar. Por ejemplo, el dispositivo electrónico (4) puede ser un teléfono móvil, un reloj inteligente u otro equipo similar.

25

El recorrido (1) está dividido mediante geovallado (geofencing) en secciones (7). Es posible disponer secciones (7) por todo el recorrido, pero es esencial crear geovallas alrededor de los puntos de control (2). Así, el dispositivo electrónico (4) será capaz de reconocer cuándo se encuentra cerca de un punto de control (2) e iniciar o incrementar la frecuencia de emisión de señales mediante el emisor o de iniciar la escucha y recepción (6). Igualmente podrá detenerla o reducirla cuando se encuentra fuera de esas secciones (7) del recorrido (1). Las secciones (7) pueden ser de diferente tamaño. Las características de las secciones (7) (tamaño, posición de las geovallas, presencia de punto de control (2)...) se han de introducir en el sistema para la correcta gestión.

30

35

La frecuencia de emisión puede modificarse por otros factores, como puede ser la presencia de más emisores (6) (es decir, de participantes (3)) en las cercanías, el tamaño de la sección (7), la precisión necesaria (mayor en la meta) ... incluyendo un cierto nivel de aleatoriedad para evitar colisiones entre diferentes emisiones en el caso de ser el dispositivo electrónico (4) el emisor.

Cuando el participante está cerca de un punto de control (2), se puede localizar o calcular su tiempo de paso mediante la potencia (RSSI) con la que la señal es recibida por el receptor del equipo de cronometraje (8) situado en el punto de control (2) o recibida por el dispositivo (4). Con un método de inteligencia artificial, como puede ser aprendizaje máquina o redes neuronales (por ejemplo, un red neuronal tipo *Gated Recurrent Unit*), es posible medir con precisión el momento en que el participante pasa por el punto de control (2). Si el estándar es adecuado, también es posible utilizar el ángulo de llegada de la señal detectada en el equipo de cronometraje (8). El procesado se realiza en una unidad de cálculo (10) que puede estar en un centro de control situado cerca del recorrido de la carrera (modos 1 y 2), en la nube (modos 1 y 2), en los dispositivos electrónicos (4) (modo 2), en el sistema de cronometraje (8) (modo 1), ...

Los equipos de cronometraje (8) están situados en puntos bien conocidos respecto de la línea que marca el punto de control (2). Estos equipos pueden ser equipos portátiles como ordenadores, teléfonos inteligentes (smartphones)... o equipos diseñados para esta función.

En el segundo modo, los emisores (6) están incorporados en los equipos de cronometraje (8), y son los dispositivos electrónicos (4) quienes calculan la posición a partir de la potencia con la que se reciben las señales. En este caso, la recepción sólo comienza cuando se entra en la sección (7) correspondiente.

Todos estos pasos se realizan, normalmente, gracias a un programa o aplicación ejecutada en el dispositivo electrónico (4). Ésta, incorpora la identificación y/o autenticación para saber qué participante porta qué dispositivo electrónico (4). El dispositivo electrónico (4) puede usar la geolocalización, la fecha y la hora para identificar qué carrera está siendo corrida. El usuario también puede inscribirse e introducir un código de participación, no siendo limitativa esta invención a los métodos descritos.

- La aplicación monitoriza, mediante el equipo de geolocalización (5), cuándo el dispositivo (4) entra en una sección (7) o zona geovallada en la que hay un punto de control (2). En ese momento, modifica el comportamiento del emisor (6) o empieza la recepción de las señales del equipo de cronometraje (8) del punto de control, según el modo elegido. Una
- 5 vez pasado éste por el punto de control (2), o al salir de la sección (7) se reduce o detiene la emisión o recepción de las señales.

REIVINDICACIONES

- 1- Sistema de cronometraje deportivo, aplicable en pruebas deportivas que definen al menos un punto de control (2) de tiempos en un recorrido (1), que comprende al menos un dispositivo electrónico (4) móvil y uno o más equipos de cronometraje (8) estáticos asociados a cada punto de control (2), caracterizado por que;
- el dispositivo electrónico (4) comprende un sistema de geolocalización (5) configurado para detectar la entrada en cualquier sección (7) del geovallado en las que está dividido, al menos parcialmente, el recorrido (1), estando cada punto de control (2) dentro de una sección (7),
- un emisor (6) de señal en cada dispositivo electrónico (4) o en cada equipo de cronometraje (8);
- y un receptor (9) de la señal del emisor (6) en cada equipo de cronometraje (8) o dispositivo electrónico (4) configurado para medir la potencia de cada señal recibida y asociado a una unidad de cálculo (10) que calcula el tiempo de paso del dispositivo electrónico (4) por el punto de control (2), de forma que esta unidad de cálculo (10) está configurada para calcular el tiempo de paso y/o la posición al aproximarse al punto de control (2) a partir de la potencia de la señal recibida a partir del momento en que el dispositivo electrónico (4) entra en una sección (7) del geovallado.
- 2- Sistema de cronometraje deportivo, según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende al menos un emisor (6) en cada dispositivo electrónico (4) y al menos un receptor (9) en cada equipo de cronometraje (8).
- 3- Sistema de cronometraje deportivo, según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende, al menos, un receptor (9) en cada dispositivo electrónico (4) y, al menos, un emisor (6) en cada equipo de cronometraje (8).
- 4- Método de cronometraje deportivo, según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende las etapas de:
- definir un recorrido (1) con al menos un punto de control (2) de tiempos que comprende uno o varios equipos de cronometraje (8) estáticos;
 - definir una o varias secciones (7) o geovallas en todo o parte del recorrido (1), de forma que cada punto de control (2) esté incluido en una sección (7) del geovallado;
 - asociar un dispositivo electrónico (4), móvil y con un sistema de geolocalización (5), a cada participante y con uno de los dos modos de operación siguientes;

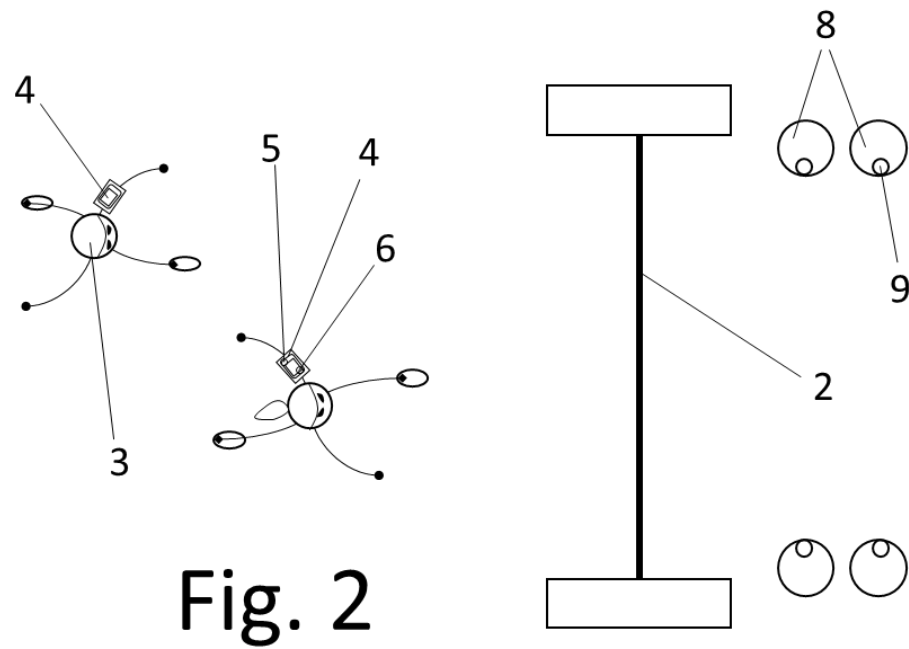
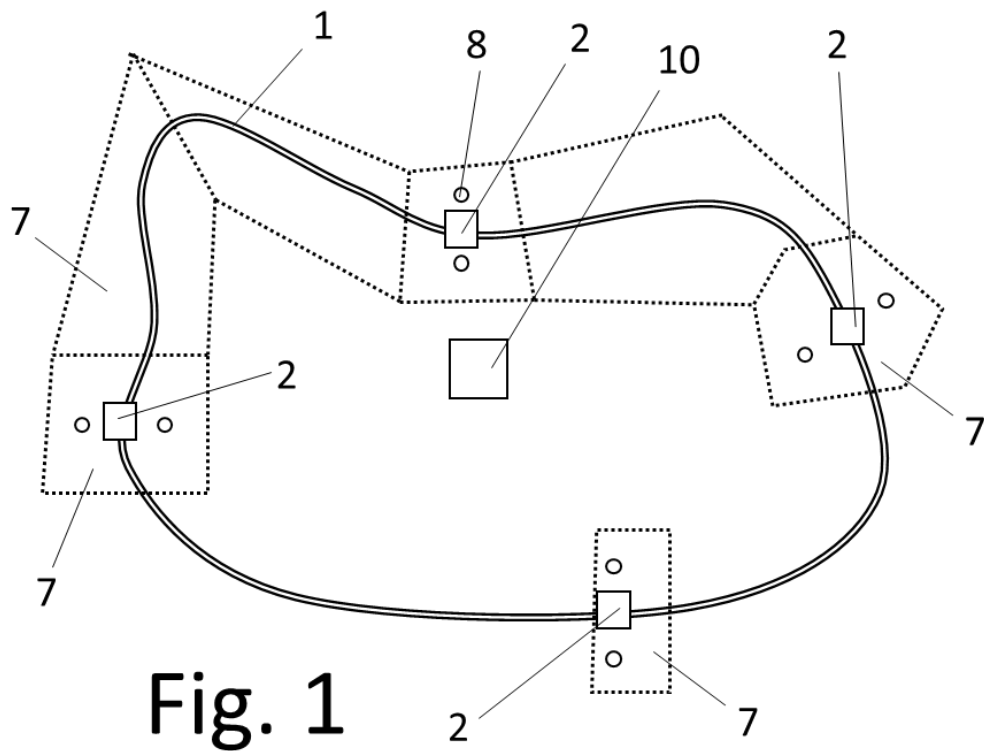
- los equipos de cronometraje (8) emiten señales y los dispositivos electrónicos (4) poseen receptores (9) para recibirlas,
 - los dispositivos electrónicos (4) emiten señales y los equipos de cronometraje (8) poseen receptores (9) para recibirlas,
- 5 - geolocalizar en continuo cada dispositivo electrónico (4);
- medir la potencia y/o ángulo de llegada de la señal recibida en los receptores (9) cuando el dispositivo electrónico (4) está dentro de una sección (7) con punto de control (2);
- calcular la posición o tiempo de paso por el punto de control (2) en una unidad de
- 10 cálculo (10) a partir de la potencia medida por el receptor (9).

5- Método de cronometraje deportivo, según la reivindicación 4, caracterizado por que el cálculo de posición o tiempo de paso se realiza mediante aprendizaje máquina.

- 15 6- Método de cronometraje deportivo, según la reivindicación 4, caracterizado por que los emisores (6) están en los dispositivos electrónicos (4) y se activan dentro de cada sección (7) con punto de control (2).

- 20 7- Método de cronometraje deportivo, según la reivindicación 6, caracterizado por que la frecuencia de emisión de señal es variable según el número de emisores (6) en la sección (7), el tamaño de la sección (7) y/o la cercanía al punto de control (2).

- 25 8- Método de cronometraje deportivo, según la reivindicación 4, caracterizado por que comprende, al menos, un receptor (9) en cada dispositivo electrónico (4) y, al menos, un emisor (6) en cada equipo de cronometraje (8) y los receptores (9) de los dispositivos electrónicos (4) se activan dentro de cada sección (7) con punto de control (2).





- ②① N.º solicitud: 202130284
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2013231760 A1 (ROSEN et al.) 05/09/2013, Página 2, párrafo [25] - página 16, párrafo [171]; figuras 1 - 16.	1-8
X	US 2015302235 A1 (KELLY et al.) 22/10/2015, página 2, párrafo [17] - página 5, párrafo [31]; figuras 1 - 2.	1-8
A	US 2020027282 A1 (CRANFILL) 23/01/2020, Página 1, párrafo [15] - página 3, párrafo [29]; figuras 1 - 3.	1-8
A	ES 2807876T T3 (RACE RESULT AG.) 24/02/2021, Página 9, línea 19 - página 14, línea 34; figuras 1 - 10.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
10.05.2021

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H04W4/021 (2018.01)

H04W4/80 (2018.01)

G07C1/24 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W, G07C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC