(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 329 865**

(21) Número de solicitud: 202432378

(51) Int. CI.:

A63B 31/00	(2006.01)	***G08B 21/02***	(2006.01)
G01B 15/00	(2006.01)		
G01B 21/16	(2006.01)		
G08B 6/00	(2006.01)		

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación:

23.12.2024

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.06.2026

(71) Solicitantes:

GAVIRIA SOTO, Angel Pablo (34,00%)
Avenida de Burgos, 147 - 4º O
26007 Logroño (La Rioja) ES;
GAVIRIA MARTI, Cecilia Emma (33,00%) y
SÁNCHEZ SANTAMARIA, Fernando (33,00%)

(72) Inventor/es:

GAVIRIA MARTI, Cecilia Emma;
GAVIRIA SOTO, Angel Pablo y
SÁNCHEZ SANTAMARÍA, Fernando

(54) Título: **Dispositivo electrónico de ayuda al nadador invidente o con discapacidad visual grave para realizar los volteos**

ES 1 329 865 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo electrónico de ayuda al nadador invidente o con discapacidad visual grave para realizar los volteos

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención pertenece al campo de la tecnología aplicada al deporte, y más concretamente al ámbito de los dispositivos electrónicos destinados a la seguridad y asistencia en la práctica de la natación.

El objeto de la presente invención es un sistema de aviso electrónico diseñado para alertar al nadador de su proximidad al extremo de la calle de natación, con el fin de evitar colisiones con la pared de la piscina y facilitar el giro durante los entrenamientos o la práctica libre.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En la natación practicada por personas ciegas, es habitual el uso de asistentes (tappers) que, mediante una pértiga avisan al nadador de la proximidad del borde de la piscina. Este método, aunque funcional, depende de la intervención de terceros y puede presentar errores de sincronización.

Actualmente no existen dispositivos electrónicos autónomos que permitan al nadador con discapacidad visual detectar el final de la calle sin asistencia. Por tanto, existe la necesidad de un sistema que aumente su autonomía y seguridad durante los entrenamientos o competiciones.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El dispositivo consiste en un sistema formado por balizas y un brazalete electrónico que trabajan en conjunto para avisar al nadador ciego cuando se aproxima al final de la calle de natación y evitar colisiones.

Balizas:

- Son estaciones fijas colocadas en los extremos de la calle que emiten señales Bluetooth con un alcance aproximado de 10 metros.
- Utilizan la potencia de la señal recibida (RSSI) para calcular la distancia al nadador.
- Están equipadas con microcontrolador, sensores de movimiento (IMU) para detectar desplazamientos o golpes, LEDs indicadores de estado, puerto USB para carga y actualización, y una carcasa impermeable.
- Poseen una autonomía de aproximadamente 2 horas con recarga rápida (18 minutos).

Brazalete (Pulsera):

- Dispositivo portátil que el nadador lleva en la muñeca.
- Se empareja automáticamente con las balizas cuando entra en su rango de cobertura.
- Incorpora microcontrolador con Bluetooth, sensor IMU para monitorear movimientos, LEDs de estado, vibrador para alertas hápticas, puerto USB para carga y actualización, y carcasa resistente al agua.
- Utiliza la intensidad de la señal recibida (RSSI) para estimar la proximidad al extremo de la piscina y activar la alerta vibratoria cuando el nadador debe girar.

Funcionamiento:

- El microcontrolador del brazalete recibe la señal de las balizas y, basado en la potencia de la señal, calcula la distancia al extremo de la calle.
- Cuando el nadador está cerca, el brazalete emite una vibración para avisar de que es momento de girar.
- Tanto balizas como brazalete cuentan con sistemas de carga magnética y protección contra agua.

El sistema mejora la autonomía y seguridad de nadadores con discapacidad visual, eliminando la necesidad de asistencia externa.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A continuación, se describe una realización preferente de la invención, sin que ello implique una limitación a otras posibles variantes técnicas dentro del objeto protegido. La invención consiste en un sistema de ayuda para nadadores con discapacidad visual, compuesto por un **brazalete** y una o más **balizas** de señalización, que permiten al nadador detectar la proximidad del final de la calle en una piscina.

Brazalete/Pulsera

El dispositivo principal es un brazalete**,** diseñado para colocarse en la muñeca o parte superior del brazo del nadador. Está fabricado con materiales ligeros y resistentes como plástico reforzado y silicona impermeable para garantizar su funcionamiento en ambientes acuáticos.

El **brazalete** incorpora los siguientes componentes:

- Una tapa mecanizada para el interruptor de encendido dos leds de estado.
- Una cápsula, encargada de alojar en su interior toda la electrónica de control y la batería.
- Una base, encargada de alojar la capsula, que a su vez esta mecanizada para pasar una correa para la sujeción en el brazo del nadador.
- Un microcontrolador NINA-B306 con conectividad Bluetooth de clase 2.
- Una IMU para saber la orientación del brazalete en todo momento.
- Unos Leds de estado para saber si está encendido y emparejado el brazalete**.**
- Un USB para poder cargar los datos acordes a las especificaciones del nadador.
- Dos elementos vibradores que se activan al detectar proximidad al final de la calle.
- Una batería recargable de polímero de litio de 7.4 V y 300 mAh, que proporciona una autonomía de aproximadamente 2 horas.

Balizas

Las balizas se sitúan estratégicamente en los extremos de la piscina (uno por cada calle utilizada). Su función es emitir una señal inalámbrica que permite al brazalete calcular la distancia del nadador al final de la calle, mediante el análisis de la intensidad de la señal recibida (RSSI, por sus siglas en inglés: Received Signal Strength Indicator).

Cada **baliza** cuenta con:

- Una tapa mecanizada para el interruptor de encendido y dos leds de estado.
- Una base, encargada de alojar en su interior toda la electrónica de control y la batería.
- Un microcontrolador NINA-B306.
- Una IMU para saber la orientación del **brazalete** en todo momento.
- Unos Leds de estado para saber si esta encendido y emparejado el brazalete**.**
- Un USB para poder cargar los datos acordes a las especificaciones del nadador.
- Una batería recargable de polímero de litio de 7.4 V y 300 mAh, que proporciona una autonomía de aproximadamente 2 horas.

Funcionamiento del sistema:

Cuando el nadador se aproxima al final de la calle, el brazalete detecta un aumento en la potencia de la señal Bluetooth emitida por la baliza**.** Una vez alcanzado un umbral previamente calibrado, el brazalete, que se encuentra dentro de un umbral de proximidad preestablecido respecto a la baliza, activa sus motores vibradores, alertando al nadador para que realice el giro correspondiente.

El emparejamiento entre brazalete y baliza**,** se realiza automáticamente cuando el nadador entra dentro del rango de cobertura de la baliza**,** que es de aproximadamente 3 metros. Los parámetros de activación pueden ser ajustados manualmente por el usuario en función de sus necesidades individuales.

Este sistema ha sido probado en piscinas olímpicas (50 metros), con resultados satisfactorios en cuanto a precisión, autonomía y fiabilidad de conexión. Las pruebas han confirmado que el uso del indicador RSSI permite establecer umbrales personalizados para cada nadador, adaptando el sistema a distintas velocidades, estilos y niveles de experiencia.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de ayuda a la orientación para nadadores con discapacidad visual, constituido por:

- Un brazalete electrónico destinado a colocarse en el brazo del nadador, formado por un microcontrolador con conectividad Bluetooth, al menos un elemento vibrador, y un sistema de detección de señal basado en el indicador de intensidad de señal recibida (RSSI).
- Al menos una baliza emisora de señal inalámbrica, dispuesta en uno de los extremos de una calle de piscina.

2. Sistema, según la reivindicación 1, caracterizado porque el brazalete contiene una unidad de medición inercial (IMU), destinada a detectar su orientación durante el uso en la natación.

3. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el brazalete está constituido por una estructura estanca, compuesta por:

- Una cápsula interior destinada a alojar los componentes electrónicos,
- Una base mecanizada configurada para permitir el paso de una correa de sujeción,
- Una tapa superior provista de un interruptor de encendido y al menos dos indicadores LED de estado.

4. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tanto el brazalete como la baliza están alimentados por una batería recargable de polímero de litio, con una capacidad de al menos 300 mAh, y disponen de un sistema de carga magnético que permite una recarga completa en un tiempo inferior a 20 minutos.

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la baliza incorpora un microcontrolador NINA-B306 con conectividad Bluetooth de clase 2, configurado para emitir señales periódicas destinadas a ser detectadas por el brazalete.