(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 637 844**

(21) Número de solicitud: 201700404

(51) Int. Cl.:

***A43B 17/02*** (2006.01)
***H02J 7/32*** (2006.01)
*A43B 7/04* (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

**24.03.2017**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**17.10.2017**

(71) Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA (100.0%)**
**Avda. de la Paz nº 93**
**26006 Logroño (La Rioja) ES**

(72) Inventor/es:

**SÁENZ-DÍEZ MURO, Juan Carlos;**
**JIMÉNEZ MACÍAS, Emilio;**
**BLANCO FERNÁNDEZ, Julio;**
**PÉREZ DE LA PARTE, Mª Mercedes;**
**MARTÍNEZ CÁMARA, Eduardo y**
**BLANCO BARRERO, Juan Manuel**

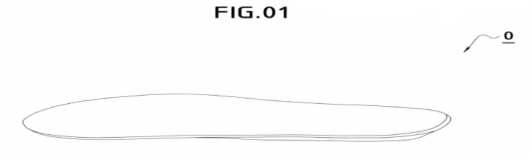
(54) Título: **Platilla ergonómica para calzado generadora de electricidad**

(57) Resumen:

Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1) del tipo de las que amortiguan el impacto del calzado con el suelo y de las que se pueden adecuar a cualquier tipo de calzado, que consta de:

a. una base inferior(10);
b. un cuerpo central (20), hermético, que aloja:
- un depósito superior compresible (21);
- un grupo turbina-generador (22);
- un regulador electrónico (230), un pequeño acumulador interno (231), un conector interno (23), un cable interno (24), y un conector externo (25);
c. una base superior (30);
d. un cableado externo (40) y un centralizador electrónico (50).

FIG.01




ES 2 637 844 A1

## DESCRIPCIÓN

Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad.

### Objeto y sector de la técnica al que se refiere la invención

La presente invención se refiere a una plantilla ergonómica para su inserción en cualquier tipo de calzado.

El objeto de la invención es una plantilla ergonómica para calzado capaz de generar electricidad al realizar la acción de andar, además de amortiguar el impacto del calzado con el suelo, siendo versatilidad ya que se puede adecuar a cualquier tipo de calzado variando el tamaño de dicha plantilla.

La invención se sitúa en el sector técnico de la ingeniería mecánica y eléctrica y, más concretamente, en el relativo al sector del calzado.

### Generalidades y estado de la técnica anterior más próximo

Cinesiología de la marcha humana normal

La marcha humana es un modo de locomoción bípeda con actividad alternada de los miembros inferiores, que se caracteriza por una sucesión de doble apoyo y de apoyo unipodal, es decir que durante la marcha el apoyo no deja nunca el suelo, mientras que en la carrera, como en el salto, existen fases aéreas, en las que el cuerpo queda suspendido durante un instante. También se puede definir como un desequilibrio permanente hacia delante. Desde una óptica dinámica, la marcha es una sucesión de impulsos y frenados, en los que el motor o el impulso se sitúa a nivel del miembro inferior posterior y el frenado en el anterior.

El ciclo de marcha es la secuencia de acontecimientos que tienen lugar desde el contacto de un talón con el suelo, hasta el siguiente contacto del mismo talón con el suelo. Durante un ciclo de marcha completo, cada miembro inferior considerado pasa por dos fases:

a) fase de apoyo: en la cual el pie de referencia está en contacto con el suelo;

b) fase de oscilación: en la que el pie de referencia está suspendido en el aire.

La fase de apoyo constituye alrededor del 60% del ciclo y la fase de oscilación representa el 40% restante.

La cadencia es el número de pasos ejecutados en la unidad de tiempo. Generalmente se mide en pasos por minuto, La cadencia espontánea o libre en adultos oscila de 100 a 120 ppm. Por lo que para una cadencia de 100 ppm, se realiza un paso cada 0,6 segundos que ello implicará: **0,36 segundos de apoyo** y **0,24 segundos de oscilación**.

El peso de una persona media puede estimarse en 70 kg, por lo tanto ejercerá una fuerza aproximada de **700 N**.

La longitud del paso corresponde a la distancia que separa el apoyo inicial de un pie del apoyo inicial del pie contralateral. Su media es de **75 cm**.

Plantillas para calzado

En el estado de la técnica son conocidas multitud de plantillas para calzado que con diferentes técnicas proporcionan amortiguación y soporte mejorados para el pie, p.ej. el documento de patente de invención **ES-2573860_T3**, con título: "**Plantilla de calzado**" y fecha de presentación **12.08.2005**.

También se conocen plantillas para calzado dotadas de elementos resistivos que alimentadas eléctricamente desde el exterior, por medio de un acumulador, permiten dotar al calzado de calefacción, p.ej. el documento de patente de invención **US3906185**, con título: "***Heated insole construction***" y fecha de presentación **07.11.1974**.

Por otra parte también se encuentran plantillas para calzado dotadas de elementos resistivos que se auto-alimentan por medio de un acumulador interno con el mismo fin de dotar al calzado de calefacción, p.ej. el documento de patente de invención **US 2010/0192406 A1**, con título: "***Electrically heated insoles for footwear*** " y fecha de presentación **04.02.2009**, y p.ej. la que se describe en la página web: https://www.plu-t-store.com/ de 2017.

Todas las plantillas indicadas adolecen de falta de capacidad de generación de energía eléctrica.

Calzado

Encontramos diferentes tipos de calzado con sistemas de generación de energía eléctrica por efecto piezoeléctrico, p.ej. el documento de patente de **invención US 2006/0021261 A1**, con título: "***Electrically heated insoles for footwear***" y fecha de presentación **19.07.2005**.

El calzado indicado requiere de un complejo mecanismo cinemática que imposibilita su implantación en una plantilla teniendo que ubicarse en la suela del calzado y por lo tanto limitando su uso así como impidiendo la posibilidad de reutilización.

Por otra parte también se encuentra calzado que dispone de sistemas de generación de energía eléctrica por efecto neumático, p.ej. el documento de patente de invención **US 6.281.594 B1**, con título: "***Human powered electrical generation system***" y fecha de presentación **26.07.1999**.

El calzado referido requiere de un complejo sistema de captación y expulsión de aire que imposibilita su implantación en una plantilla teniendo que ubicarse en la suela del calzado y por lo tanto limitando su uso así como impidiendo la posibilidad de reutilización.

También se conocen otros tipos de calzado dotados de dispositivos de generación de energía eléctrica por efecto hidroeléctrico, p.ej. el documento de patente de invención US **6.239.501 B1**, con título: "***footwear with hydroelectric generator assembly***" y fecha de presentación **26.05.1999**.

El calzado indicado, además de adolecer del mismo problema que el citado en el párrafo anterior, incorpora una inoperativa hidroturbina dotada con sólo un punto de entrada y otro de salida (en cada ciclo), alimentada por conductos intermedios largos y estrechos, sin capacidad de funcionamiento para un vaciado rápido del depósito (cómo el que se produce al pisar) y que además la hidroturbina, es de reacción funcionando inundada, va que si fuese de acción requiere de una salida de agua por gravedad, siendo inoperativo

su funcionamiento para un caudal tan alto (relativo al tamaño de la máquina) y presión alta.

**Problema técnico planteado**

Los sistemas del estado de la técnica anterior presentan una problemática que se centra fundamentalmente en los siguientes aspectos:

*X* las plantillas adolecen de falta de capacidad de generación de energía eléctrica;

*X* el calzado que genera electricidad por efecto piezoeléctrico requiere de un complejo mecanismo cinemática que imposibilita su implantación en una plantilla teniendo que ubicarse en la suela del calzado y por lo tanto limitando su uso así como impidiendo la posibilidad de reutilización cuando el calzado se haya estropeado;

*X* el calzado que genera electricidad por efecto neumático requiere de un complejo sistema de captación y expulsión de aire que imposibilita su implantación en una plantilla teniendo que ubicarse en la suela del calzado y por lo tanto limitando su uso así como impidiendo la posibilidad de reutilización cuando el calzado se haya estropeado;

*X* el calzado que genera electricidad por efecto hidroeléctrico no dispone de una hidroturbina funcional que se conozca en el estado de la técnica, para funcionar adecuadamente con caudal muy alto (relativo al tamaño de la máquina) y presión alta.

**Ventaja técnica que aporta la invención**

El dispositivo (1) que la invención preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los diferentes aspectos comentados y que se detallan a continuación:

✓ dispone de capacidad de generación de energía eléctrica;

✓ permite flexibilidad para usarse en el calzado que el usuario elija, así como permite la posibilidad de reutilización simplemente reemplazando una base superior (30);

✓ requiere de un novedoso mecanismo cinemática de reducido espesor de medidas similares a las plantillas dotadas de amortiguación del estado de la técnica;

✓ dispone de una novedosa hidroturbina ya que es una necesidad hace tiempo buscada el disponer de una hidroturbina funcional para caudal muy alto (relativo al tamaño de la máquina) y presión alta, parámetros requeridos en el vaciado de un depósito de reducidísimas dimensiones al presionar el calzado con el suelo al caminar, correr, saltar, etc..

Además el dispositivo (1) que la invención preconiza resuelve el problema técnico objetivo de ¿cómo conseguir vaciar un depósito en 0,36 s a través de una conducto intermedio de entrada y de salida tal como los que incorporan las soluciones del estado de la técnica? No se puede; la presente invención (1) carece de ellos, sustituyendo los mismos por cámaras.

**Breve descripción de las figuras**

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras con carácter ilustrativo y no limitativo.

*Glosario de referencias*

(**0**) Plantilla, cualquiera del estado de la técnica anterior;

(**1**) Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad, objeto de la invención;

(10) Base inferior;

(11) Lengüeta;

(12) Agujero;

(13) Hueco cable;

(14) Hueco conector;

(20) Cuerpo central;

(21) Depósito superior compresible;

(211) Orificios;

(212) Resortes;

(213) Válvula antirretorno orificio;

(22) Grupo turbina-generador;

(221) Generador eléctrico;

(222) Piñón;

(223) Rueda intermedia;

(224) Rueda:

(225) Rodete;

(2251) Álabes:

(226) Cámara de entrada;

(227) Cámara de salida;

(228) Depósito inferior;

(229) Deflector;

(2291) Entrada;

(2292) Salida:

(2293) Resorte antirretorno deflector;

(2294) Válvula antirretorno deflector;

(230) Regulador electrónico;

(231) Acumulador interno;

(23) Conector interno;

(24) Cable interno;

(25) Conector externo;

(30) Base superior;

(31) Hueco grupo turbina-generador;

(32) Hueco depósito;

(40) Cableado externo;

(50) Centralizador electrónico;

Figura 01 (Fig. 01).- muestra una vista en perspectiva de una plantilla (0), cualquiera del estado de la técnica anterior;

Figura 02 (Fig. 02).- muestra una vista en perspectiva de una plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), objeto de la invención;

Figura 03 (Fig. 03).- muestra una vista en perspectiva de montaje de las partes fundamentales de las que se compone la invención (1);

Figura 04 (Fig. 04).- muestra una vista en corte longitudinal del cuerpo central (20);

Figura 05 (Fig. 05).- muestra una vista en corte en planta por "A-B";

Figura 06 (Fig. 06).- muestra una vista en corte longitudinal del depósito superior compresible (2 1), en modo de compresión;

Figura 07 (Fig. 07).- muestra una vista en corte longitudinal del depósito superior compresible (21), en modo de expansión;

Figura 08 (Fig. 08).- muestra una vista en planta de la cámara de entrada (226);

Figura 09 (Fig. 09).- muestra una vista parcial en corte de detalle por "C-D", con, diferentes modos preferentes de realización de los álabes (2251);

Figura 10 (Fig. 10).- muestra una vista en corte de detalle por "'C-D", en un modo de funcionamiento;

Figura 11 (Fig. 11).- muestra una vista en corte de detalle por "C-D", en otro modo de funcionamiento;

Figura 12 (Fig. 12).- muestra una vista esquemática de un empleo preferente de la invención (1).

**Descripción detallada de la invención y exposición detallada de un modo de realización preferente de la invención**

Se describe detalladamente una realización preferente de la invención, de entre las distintas alternativas posibles, mediante enumeración de sus componentes así como de su relación funcional en base a referencias a las figuras, que se han incluido, a título ilustrativo y no limitativo, según los principios de las reivindicaciones.

Se hace referencia a las figuras según sea necesario de acuerdo a conseguir una mejor comprensión de lo mostrado en las mismas.

En la Fig. 01 se muestra una vista en perspectiva de una plantilla (0), cualquiera del estado de la técnica anterior.

La presente invención se refiere a una plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según se puede ver en la Fig. 02, que comprende un cuerpo central (20) alojado entre, una base inferior (10) y una base superior (30). En una disposición preferente de montaje, ver Fig. 03, el cuerpo central (20) se fija sobre la base inferior (10) preferentemente mediante adhesivo. A continuación se enhebra un cable interno (24) por un agujero (12) pasando por un hueco cable (13) hasta sacar dicho cable interno (24) por un hueco conector (14) lo suficiente como para conectar un conector externo (25) que posteriormente se alojará dentro del hueco conector (14). Finalmente se dispondrá la base superior (30) sobre el conjunto anterior haciendo que encaje el depósito superior compresible (21) en el hueco grupo turbina-generador (31) y el grupo turbina-generador (22) en el hueco depósito (32); con el diseño adecuado y con lo indicado, preferentemente no será necesario fijar con adhesivo, o con otro medio, las citados elementos (20) y (30), con la finalidad de que con el uso poder reemplazar sólo la base superior (30).

La invención (1) ha sido diseñada ergonómicamente para su inserción en cualquier tipo de calzado, y capaz de generar electricidad preferentemente al realizar la acción de andar, correr o saltar, aunque también puede ser válida para la realización de otro tipo de actividades.

La invención (1) comprende las siguientes partes que contienen los siguientes elementos dotados de las siguientes funcionalidades, ver Fig. 04-08:

**a**. una base inferior (10), construida de materiales ligeros con elevada capacidad de absorción y eliminación de agua así como transpirables e hipo-alergénicos, que contiene una lengüeta (11) atravesada interiormente por un hueco cable (13) hasta un agujero (12);

**b**. un cuerpo central (20), hermético, que aloja:

- un depósito superior compresible (21) que contiene un fluido y que, al presionarse con el pie permite dar salida al mismo por un lateral de forma intempestiva hacia una cámara de entrada (226) comprimiéndose una pluralidad de resortes (212), así como al liberarse la presión del pie, mediante la energía acumulada en los resortes (212),

absorber el fluido a través de, situados en su base inferior, una pluralidad de orificios (211) dotados de válvulas antirretorno orificio (213);

- un grupo turbina-generador (22) que le llega el fluido directamente desde la cámara de entrada (226) disponiendo ésta en su base inferior de una pluralidad de entradas (2291), admisión perpendicular al plano que contiene el rodete (225), comunicadas con una pluralidad de deflectores (229), dotados de una válvula antirretorno deflector (2294) accionada por un resorte antirretorno deflector (2293), y una vez orientada la dirección del fluido este sale por la salida (2292) para impactar en una pluralidad de álabes (2251), y de ahí por la acción de la gravedad a través de una cámara de salida (227) hasta un depósito inferior (228), haciendo girar un rodete (225) transmitiendo una potencia mecánica a una rueda (224) que a través de una rueda intermedia (223) llega dicha potencia, multiplicada su velocidad angular hasta un piñón (222) que acciona un generador eléctrico (221) que convierte la potencia mecánica angular en potencia eléctrica;

- un regulador electrónico (230) que regula la carga de un pequeño acumulador interno (231), para estabilizar la generación pulsante de energía, y alimenta un conector interno (23) que mediante la adecuada conexión con un cable interno (24) transmite la energía eléctrica generada hasta un conector externo (25);

**c**. una base superior (30) construida de materiales ligeros con elevada capacidad de absorción y eliminación de agua así como transpirables e hipo-alergénicos, que contiene un hueco grupo turbina-generador (31) y un hueco depósito (32);

**d**. un cableado externo (40), ver Fig. 12, que tiene la funcionalidad de transmitir le energía eléctrica desde el conector externo (25), ubicado en uno o en sendos calzados de los pies, a un centralizador electrónico (50) cuya función es regular la carga de un acumulador de alta capacidad para su conexión, tanto en línea como fuera de línea, con un dispositivo receptor, como p.ej. un teléfono móvil.

El volumen de la cámara de salida (227), siendo la cámara de salida el espacio comprendido por debajo de los álabes (2251), más el volumen del depósito inferior (228), será igual al volumen útil (V) del depósito superior compresible (21) con el fin de que no se inunde el rodete (225) y se reduzca notablemente su eficacia.

La Fig. 09 muestra una vista parcial en corte de detalle por "C-D", con diferentes modos preferentes de realización de los álabes (2251). Se observa en todos los casos que en el plano longitudinal la forma del álabe (2251) es rectangular. En el plano transversal la forma del álabe es recta vertical, ver Fig. 10, que es el caso preferente para álabes de altura muy reducida, p.ej. 1-2 mm. Otras formas preferentes para alturas mayores son: Fig. 09A curva vertical simétrica; Fig. 09B recta inclinada con ángulo positivo en sentido anti-horario respecto de un plano vertical que pase por su eje longitudinal; Fig. 09C curva en su mitad superior y recta vertical en su mitad inferior, Fig. 09D 09C curva en su mitad superior y recta inclinada con ángulo positivo en sentido anti-horario respecto de un plano vertical que pase por su eje longitudinal. Las formas Fig. 09A-D disminuyen el coeficiente de arrastre en el sentido de giro del rodete (225). Las formas asimétricas Fig. 09B-D favorecen la salida de agua en dirección hacia la cámara de salida (227).

En la Fig. 10 puede observarse una vista en corte de detalle por "C·D", en un modo de funcionamiento que es el de compresión del depósito superior compresible (21). Se aprecia que el fluido líquido recorre el deflector (229), entrando por la entrada (2291), cambiando su dirección, y saliendo por la salida (2292), siendo esta de forma rectangular.

El chorro de fluido líquido de sección transversal rectangular impacta tangencialmente con los álabes (2251).

En la Fig. 11 puede observarse una vista en corte de detalle por "C-D", en otro modo de funcionamiento que es el de expansión del depósito superior compresible (21), donde se aprecia que el fluido líquido no puede retomar a dicho depósito a través del deflector (229), ya que se encuentra en su interior una válvula antirretorno deflector (2294) accionada por un resorte antirretorno deflector (2293).

<u>Hidroturbina funcional, para funcionar adecuadamente con caudal muy alto (relativo al tamaño relativo de la máquina) y presión alta.</u>

Un depósito superior compresible (21) para alojar en una plantilla tendrá unas dimensiones preferentes de unos 50 x 50 x 10 mm, con una superficie de $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ $m^2$ y con un volumen de $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ litros. Suponiendo que se comprime a su mitad de altura tendremos un volumen útil (V) de $1{,}25 \cdot 10^{-2}$ litros.

El depósito se comprime (vacía) mientras el pie realiza contacto con el suelo, es decir en 0,36 s ($t_v$), y se recupera (llena) mientras el pie esté en el aire, es decir en 0,24 s.

Por lo tanto el caudal de vaciado o turbinado será de:

$$Q = \frac{V}{t_v} = \frac{1{,}25 \cdot 10^{-2} l}{0{,}36\, s} = 3{,}5 \cdot 10^{-2}\ l/s$$

Aunque el caudal aparentemente es muy pequeño relativo al tamaño tan pequeño de la máquina a ubicar en la plantilla de calzado, el caudal es muy grande.

La presión a la que estará sometido el fluido, suponiendo que el peso de la persona se reparte por igual entre los dos pies, será de:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{350\ N}{2{,}5 \cdot 10^{-3}\ m^2} = 1{,}4 \cdot 10^5 \frac{N}{m^2} = 1{,}4\ bar = 14\ m.c.a.$$

Para conocer el tipo de turbina idónea obtendremos el siguiente índice:

$$I = Q \cdot H = 3{,}5 \cdot 10^{-5} m^3/s \cdot\ 14\ \approx 5 \cdot 10^{-4}$$

No se dispone de una hidroturbina funcional que se conozca en el estado de la técnica, para funcionar adecuadamente con este índice, es decir con caudal muy alto (relativo al tamaño de la máquina) y presión alta. Las turbinas de reacción y de flujo mixto quedan totalmente descartadas, y las que más se aproximan son las de acción, como p.ej. la turbina Pelton (Lester Allan Pelton, 1829-1908), que es una hidroturbina de acción de flujo tangencial de admisión conducida paralela al plano que contiene el rodete, pero que no puede admitir caudales tan altos (relativo al tamaño de la máquina, es decir si escalamos una turbina Pelton al tamaño de una plantilla de calzado, no podrá admitir un caudal tan grande).

Es una necesidad hace tiempo buscada el disponer de una hidroturbina funcional para caudal tan alto (relativo al tamaño de la máquina), y presión alta, parámetros requeridos

en el vaciado de un depósito de reducidísimas dimensiones al presionar el calzado con el suelo al caminar, correr, saltar, etc., por lo que se ha diseñado una novedosa hidroturbina de acción de flujo tangencial pero de admisión en cámara perpendicular al plano que contiene el rodete, con el fin de poder admitir caudales tan altos (relativo al tamaño de la máquina).

*Energía obtenida en cada paso*

En cada paso se turbinará el contenido de un depósito, por lo que la energía obtenida del mismo viene expresada por la siguiente ecuación:

$$E = C_p \cdot \rho \cdot g \cdot V \cdot H$$

El coeficiente de potencia (Cρ) será el producto del rendimiento de la turbina, del multiplicador y del generador, estimando unos valores de: 0,9 (ηt) - 0,9 (ηm) - 0,8 (ηg) obtendremos un Cρ de 0,65.

La densidad del fluido (ρ), p.ej. para el caso de agua, en condiciones normales, es de 1000 kg/m$^3$.

La aceleración de la gravedad (g) es de 9,086 m/s$^2$.

El volumen útil (V) del depósito superior compresible (21), estimado para un modo preferente de realización, es de 1,25 · 10$^{-5}$ m$^3$.

La presión (H) del fluido a turbinar, expresado en metros de columna de agua, estimado para el valor de peso de una persona media, es de 14 m.c.a.

Por lo que estimativamente para un modo preferente de realización obtendremos una energía por cada paso de:

$$E = 0{,}65 \cdot 1000 \cdot 9{,}806 \cdot 1{,}25 \cdot 10^{-5} \cdot 14 \approx 1\ W \cdot s$$

*Energía necesaria para recarga de un dispositivo de uso frecuente*

Un dispositivo de uso frecuente, p.ej. un teléfono móvil dispone de una batería media con una capacidad de almacenamiento de 5 W h, por lo que se deduce que necesitamos unos 18.000 pasos para su recarga de forma completa, lo que se conseguirá, con una cadencia media de 100 ppm, en 180 minutos y necesitaremos, a 0,75 m/paso, recorrer 13,5 km.

*Potencia del grupo turbina-generador (22)*

La potencia de la turbina, del grupo turbina-generador (22), la obtendremos mediante la siguiente ecuación:

$$P = \frac{E}{C_p \cdot t_v} = \frac{1\ W \cdot s}{0{,}65 \cdot 0{,}36\ s} \approx 4\ W$$

La potencia del generador eléctrico (221), del grupo turbina-generador (22), la obtendremos mediante la siguiente ecuación:

$$P = \frac{E}{\eta_g \cdot t_v} = \frac{1\ W \cdot s}{0{,}8 \cdot 0{,}36\ s} \approx 3{,}5\ W$$

## REIVINDICACIONES

1. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1) del tipo de las que amortiguan el impacto del calzado con el suelo y de las que se pueden adecuar a cualquier tipo de calzado, que se **caracteriza** por constar de:

a. una base inferior (10) que contiene una lengüeta (11) atravesada interiormente por un hueco cable (1 3) hasta un agujero (12);

b. un cuerpo central (20), hermético, que aloja:

- un depósito superior compresible (21) para alojar un fluido líquido, comunicado por un lateral con una cámara de entrada (226), que dispone de una pluralidad de resortes (212) y que en su base inferior dispone de una pluralidad de orificios (211) dotados de válvulas antirretorno orificio (213);

- un grupo turbina-generador (22) cuya entrada de fluido líquido se realiza por la cámara de entrada (226) disponiendo ésta en su base inferior de una pluralidad de entradas (2291), admisión perpendicular al plano que contiene el rodete (225), comunicadas con una pluralidad de deflectores (229) dotados de una válvula antirretorno deflector (2294), que comprende un rodete (225) compuesto de una pluralidad de álabes (2251) y cuya salida de fluido líquido se realiza por gravedad a través de una cámara de salida (227) comunicada con un depósito inferior (228), y que transmite la potencia mecánica captada del fluido líquido desde una rueda (224) mediante una rueda intermedia (223) multiplicada su velocidad angular hasta un piñón (222) que acciona un generador eléctrico (221) que convierte la potencia mecánica angular en potencia eléctrica;

- un regulador electrónico (230) que regula la carga de un pequeño acumulador interno (231), para estabilizar la generación pulsante de energía, y alimenta un conector interno (23) que mediante la adecuada conexión con un cable interno (24) transmite la energía eléctrica generada hasta un conector externo (25);

c. una base superior (30) construida de materiales ligeros con elevada capacidad de absorción y eliminación de agua, así como transpirables e hipo-alergénicos, que contiene un hueco grupo turbina-generador (31) y un hueco depósito (32);

d. un cableado externo (40) que tiene la funcionalidad de transmitir le energía eléctrica desde el conector externo (25), ubicado en uno o en sendos calzados de los pies, a un centralizador electrónico (50) cuya función es regular la carga de un acumulador de alta capacidad para su conexión, tanto en línea como fuera de línea, con un dispositivo receptor.

2. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que el álabe (2251) según su plano longitudinal tiene forma rectangular y según su plano transversal tiene forma recta vertical, para construcciones de álabes (2251) de altura muy reducida.

3. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que el álabe (2251) según su plano longitudinal tiene forma rectangular y según su plano transversal tiene forma curva vertical simétrica, para construcciones que requieran reducir el coeficiente de arrastre en el sentido de giro del rodete (225).

4. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que el álabe (2251) según su plano longitudinal tiene forma rectangular y según su plano transversal tiene forma recta inclinada con ángulo positivo en sentido anti-horario respecto de un plano vertical que pase por su eje longitudinal, para construcciones que requieran reducir el coeficiente de arrastre en el sentido de giro del rodete (225) y que favorezcan la salida de agua en dirección hacia la cámara de salida (227).

5. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que el álabe (2251) según su plano longitudinal tiene forma rectangular y según su plano transversal tiene forma curva en su mitad superior y recta vertical en su mitad inferior, para construcciones que requieran reducir el coeficiente de arrastre en el sentido de giro del rodete (225) y que favorezcan la salida de agua en dirección hacia la cámara de salida (227).

6. Plantilla ergonómica para calzado generadora de electricidad (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que el álabe (2251) según su plano longitudinal tiene forma rectangular y según su plano transversal tiene forma curva en su mitad superior y recta inclinada con ángulo positivo en sentido anti-horario respecto de un plano vertical que pase por su eje longitudinal, para construcciones que requieran reducir el coeficiente de arrastre en el sentido de giro del rodete (225) y que favorezcan la salida de agua en dirección hacia la cámara de salida (227).

FIG.01

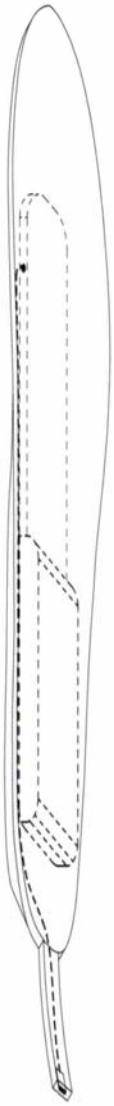



FIG.02

FIG.03

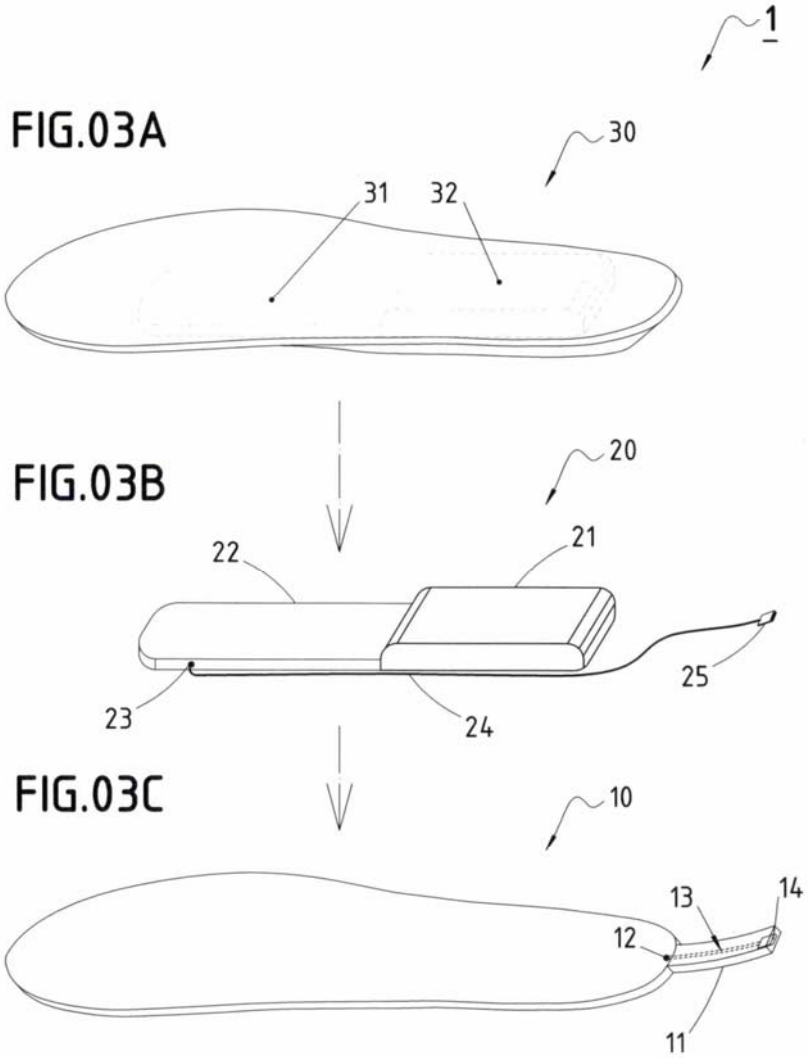


FIG.04

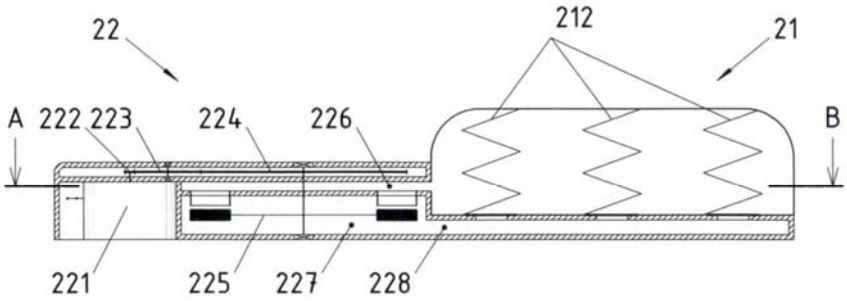

22
212
21
A
222
223
224
226
B
221
225
227
228

FIG.05

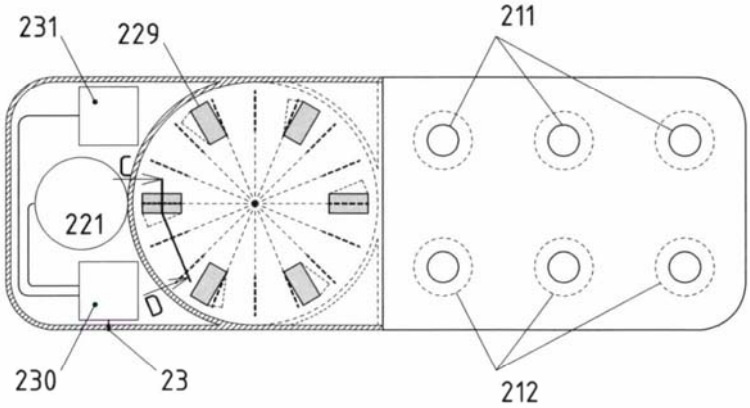

231
229
211
C
221
D
230
23
212

FIG.06

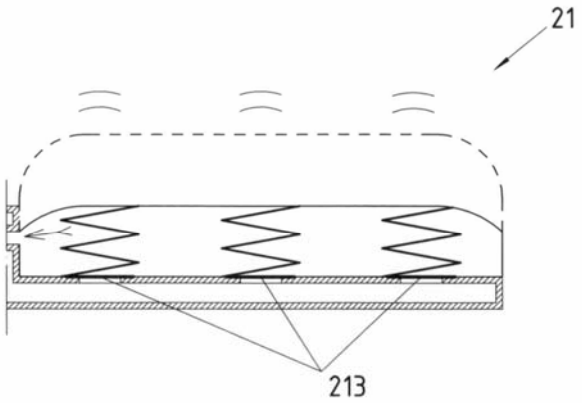



FIG.07

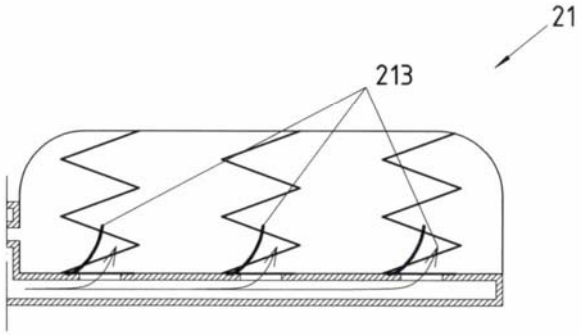


FIG.08

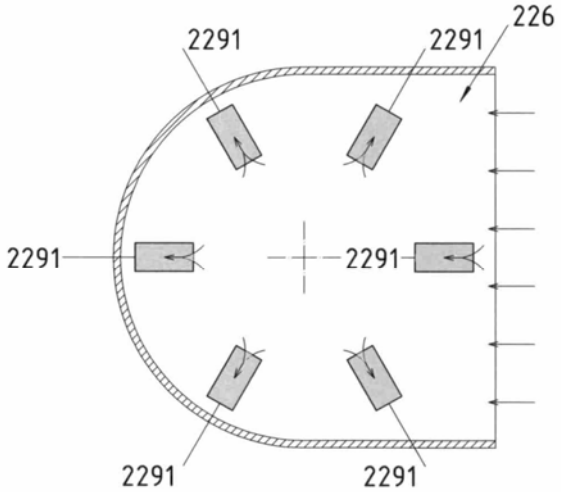

226
2291
2291
2291
2291
2291
2291

FIG.09

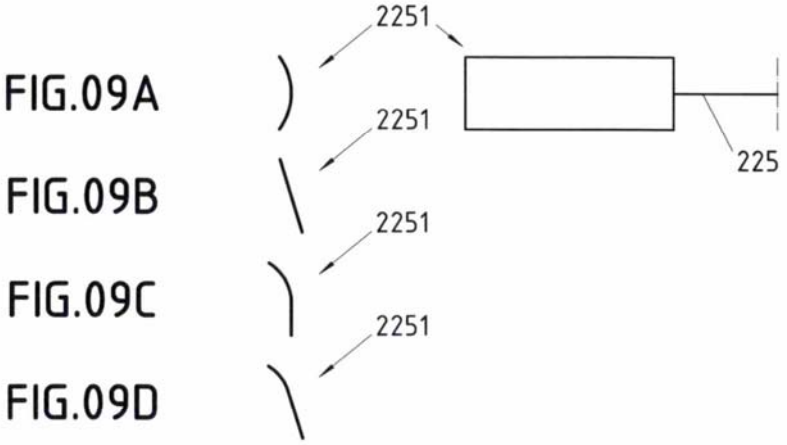


FIG.09A
FIG.09B
FIG.09C
FIG.09D
2251
2251
2251
2251
225

FIG.10

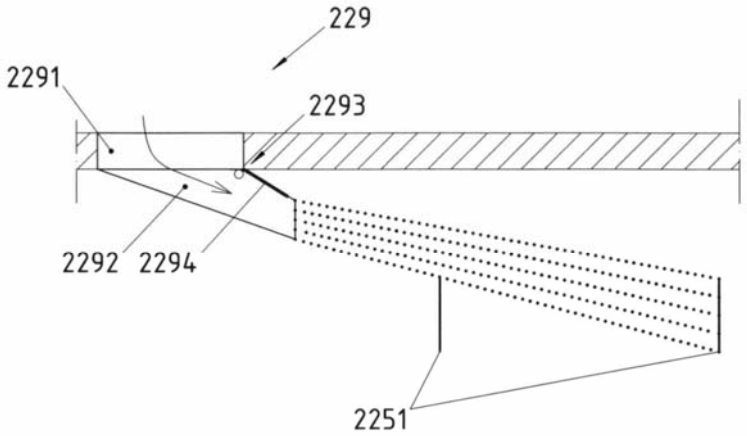



FIG.11

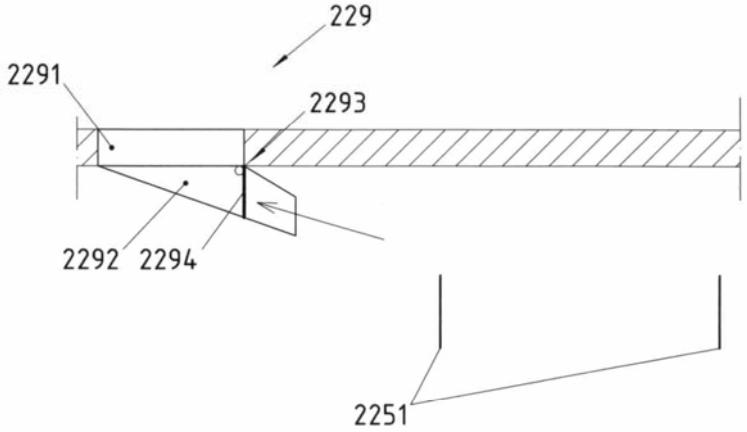
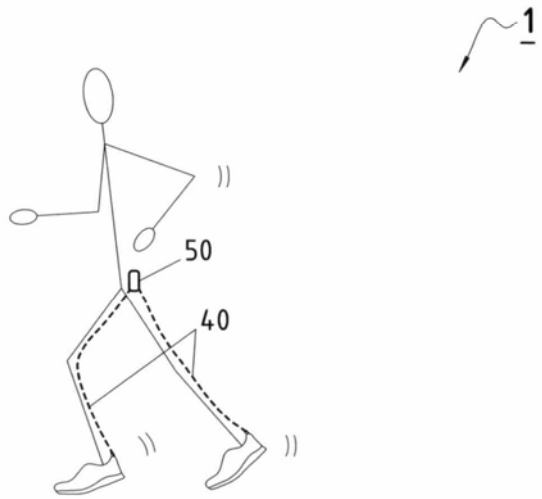


FIG.12



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201700404

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 24.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

# INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

| **Categoría** | **(56) Documentos citados** | **Reivindicaciones afectadas** |
|---|---|---|
| A | JP 2007325836 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 20/12/2007, descripción, reivindicaciones; figuras 1-6. | 1 |
| A | ES 2298095 A1 (CAUCHOS RUIZ ALEJOS S A) 01/05/2008, columnas 2, línea 65 - columna 6, línea 37; figuras 1 y 2. | 1 |
| A | JP 2010246361 A (SYOUEI CREATE CO LTD et al.) 28/10/2010, resumen, reivindicaciones; figuras 1 a 6. | 1, 2 |
| A | US 6239501 B1 (KOMARECHKA ROBERT) 29/05/2001, columnas 2, línea 26 - columna 6, línea 22; figuras 1 a 3. | 1, 3 |
| A | CN 201182250Y Y (BINGFA WU) 21/01/2009, descripción, reivindicaciones; figuras 1 a 3. | 1, 2 |
| A | CN 104161340 A (ZHENG ZHENYAN) 26/11/2014, descripción, reivindicaciones; figuras 1 a 2. | 1, 5, 6 |

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** | **Examinador** | **Página** |
|---|---|---|
| 05.10.2017 | M. Cañadas Castro | 1/5 |

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

***A43B17/02*** (2006.01)
***H02J7/32*** (2006.01)
*A43B7/04* (2006.01)

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

A43B, H02J

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.10.2017

**Declaración**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)** | Reivindicaciones | 1-6 | **SI** |
| | Reivindicaciones | --- | **NO** |
| **Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)** | Reivindicaciones | 1-6 | **SI** |
| | Reivindicaciones | --- | **NO** |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación | Fecha Publicación |
|---|---|---|
| D01 | JP 2007325836 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) | 20.12.2007 |
| D02 | ES 2298095 A1 (CAUCHOS RUIZ ALEJOS S A) | 01.05.2008 |
| D03 | JP 2010246361 A (SYOUEI CREATE CO LTD et al.) | 28.10.2010 |
| D04 | US 6239501 B1 (KOMARECHKA ROBERT) | 29.05.2001 |
| D05 | CN 201182250Y Y (BINGFA WU) | 21.01.2009 |
| D06 | CN 104161340 A (ZHENG ZHENYAN) | 26.11.2014 |

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Reivindicación 1:
Se considera que **D01** es el documento del estado de la técnica más próximo al objeto inventivo de la solicitud en examen.
En el mismo se describe un dispositivo generador eléctrico incorporado en calzados (por medio de la traducción en línea de la descripción, de las reivindicaciones y dibujos 1 a 6 del documento **D01**, los números de referencia a continuación corresponden al mismo) en el cual un cuerpo hermético (párrafo 29) aloja dos depósitos compresibles (1 y 2), los cuales a su vez alojan un fluido líquido, comunicados por dos pasajes de intercambio, uno de entrega y otro de recibo (41 y 42). Ambos depósitos disponen de un mecanismo elástico, tipo resorte (10 y 20), para equilibrar el volumen de cada depósito (dada la diferencia de presión aplicada del depósito del talón hacia el depósito de la base bajo el empeine del pie, y viceversa, en la acción de caminar, párrafos 40 a 43). Los orificios de salida de los pasajes entre los depósitos están dotados de válvulas antirretorno (51, 52, 53 y 54). Igualmente, el cuerpo hermético aloja un dispositivo turbina-generador ubicado en el sector central de la plantilla del calzado, en el cual se interconectan los pasajes de intercambio entre los dos depósitos.

Por medio de la abertura y cierre de las válvulas antirretorno, el fluido es conducido hacia los álabes de la turbina (3) haciéndola girar horizontalmente. La salida del fluido es conducida también por válvulas antirretorno. Adicionalmente comprende un generador eléctrico (6) que convierte la potencia mecánica angular en potencia eléctrica, un acumulador (8), un regulador electrónico (7) para estabilizar la generación pulsante de energía, y es susceptible de conectarse con un cable interno que transmite la energía eléctrica generada hasta un conector externo en cada uno de los pies y a su vez a un cableado hacia un centralizador electrónico para alimentar a un dispositivo receptor.

La invención reclamada se diferencia primordialmente respecto a lo divulgado en **D01** en que carece de un segundo depósito compresible debajo del empeine, donde, más bien, el depósito de vaciado de la presión en el talón en la solicitud es en un depósito inferior a la turbina en el sector central de la plantilla del calzado, la cual opera con un flujo de arriba hacia abajo, y desde dicho depósito inferior retorna hacia el depósito del talón, por succión impulsada por la expansión del conjunto de resortes. Dicho mecanismo facilita un equilibrio de volúmenes de fluido en movimiento. Aun cuando **D01** propone en tres diferentes realizaciones preferentes, dichas configuraciones presentan los dos depósitos compresibles, respectivamente bajo el empeine y el talón del pie, lo cual determina un mecanismo de intercambio y equilibrio de fluido diferente al de la invención reclamada.

Los documentos **D02** a **D06**, por su parte, también divulgan elementos de calzado generadores de electricidad. **D02** es un documento que aun cuando tiene un único depósito compresible en la región del tacón, la unidad turbina-generadora está fuera del calzado por detrás del talón hacia la pantorrilla. **D03** divulga una plantilla generadora eléctrica por turbina que incluye la opción de un solo depósito de fluido compresible en el talón con resorte junto con la opción de resorte en el talón, así como la opción de dos depósitos **D04**, **D05** y **D06** divulgan generadores de electricidad para uso en calzados con dos depósitos compresibles (en **D05** primera y segunda cápsula de hule) comunicados con dos pasajes, ida y retorno, que se comunican en un tramo central donde se aloja la turbina.

No obstante, en ninguno de los documentos **D02** a **D06**, citados ellos se divulga el dispositivo de calzado para generación eléctrica por flujo que atraviese la turbina de arriba a abajo y que permita el retorno rápido con el que se propone resolver el equilibrio de volúmenes de acuerdo a las pisadas.

Una vez analizados los documentos **D01** a **D06**, citados como los más cercanos en el estado de la técnica, se considera que, pese a existir entre ellos características técnicas comunes con la invención objeto de la reivindicación independiente 1, no parece que dichos documentos pudieran inducir al experto en la materia a crear la invención divulgada en dicha reivindicación. Por lo tanto, la reivindicación independiente 1 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva de acuerdo con lo establecido en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 2 a 6:

Estas reivindicaciones dependen de forma directa o indirecta de la reivindicación 1, que cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva. Por lo tanto, cumplen a su vez dichos requisitos (art. 6.1 y 8 de la Ley 11/1986).

En conclusión, se considera que todas las reivindicaciones 1 a 6 satisfarían los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.