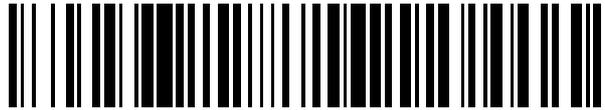


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 146**

51 Int. Cl.:

G09B 21/00 (2006.01)

A61H 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2014 PCT/AT2014/050003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14107754**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2014 E 14706258 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2956920**

54 Título: **Ayuda para la orientación de ciegos y personas con visión reducida con un dispositivo para la detección de un entorno**

30 Prioridad:

08.01.2013 AT 162013
25.11.2013 AT 507772013
02.12.2013 AT 507882013

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2019

73 Titular/es:

TEC-INNOVATION GMBH (100.0%)
In der Au 5
2123 Hautzendorf, AT

72 Inventor/es:

RAFFER, MARKUS y
PAJESTKA, KEVIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 703 146 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

Ayuda para la orientación de ciegos y personas con visión reducida con un dispositivo para la detección de un entorno

5

La invención se refiere a un dispositivo para la detección de un entorno, comprendiendo el dispositivo:

- al menos una unidad de sensor, así como

10

- al menos una unidad de evaluación,

comprendiendo la unidad de sensor al menos un sensor de distancia y generando la unidad de evaluación con la ayuda de los datos de distancia determinados con el al menos un sensor de distancia al menos una imagen virtual del entorno registrado por el al menos un sensor de distancia.

15

Las personas con discapacidad visual generalmente se orientan con la ayuda de un bastón palpador y la percepción háptica de las colisiones de la punta del bastón con el entorno. Para ello, por la literatura se conocen sistemas guía que mediante una disposición periódica por ejemplo de elementos de pavimento son capaces de guiar de manera muy adecuada a ciegos en estaciones de tren, en aceras o similares. Estos métodos resultan poco adecuados para personas poco experimentadas y personas con limitación motora o en entornos naturales, especialmente campestres. Adicionalmente, por el uso de un bastón palpador se ve perjudicada la interacción con el ambiente.

20

Además, las fuerzas de intervención tales como bomberos, militares etc. frecuentemente se ven confrontadas con situaciones en las que resulta difícil una orientación óptica, por ejemplo de noche o en edificios con fuertes humos.

25

En los dispositivos conocidos, le corresponde al usuario el palpado del espacio del entorno. Si este tiene adicionalmente una movilidad limitada, resultan unas fuentes de peligro considerables que frecuentemente tienen como consecuencia accidentes con daños personales. Además, el palpado del entorno con el bastón palpador puede realizarse solo de forma secuencial, lo que precisamente en caso de un entorno variable, es decir, incluso una escalera automática, puede conducir a situaciones críticas. Además, frecuentemente no se detectan por ejemplo bordes de alfombras u obstáculos comparables, bajos, pero relevantes.

30

El documento *“The GuideCane – A Computerized Travel Aid for the Active Guidance of Blind Pedestrians”*, Ulrich Iwan, August 1997 da a conocer un dispositivo para la detección de un entorno, comprendiendo el dispositivo una unidad de sensor así como una unidad de evaluación, comprendiendo la unidad de sensor un sensor de distancia y un sensor de posición, por el que se mide la orientación espacial en el plano, y siendo registrados los datos de distancia determinados por el sensor de distancia junto a los datos de posición correspondientes y generando la unidad de evaluación con la ayuda de los datos de distancia, dado el caso, teniendo en consideración los datos de posición, al menos una imagen virtual del entorno registrado por el sensor de distancia.

35

40

El documento US2006/0129308A1 da a conocer un sistema de navegación y de comunicación asistido por ordenador, que por medio de un ordenador u otros procesadores está en conexión inalámbrica con etiquetas RFID, para asistir a una persona ciega. El dispositivo se hace funcionar de tal forma que por un sensor de distancia únicamente son registrados datos de distancia cuando un sensor de posición registre una posición admisible del sensor de distancia, o que datos de distancia del sensor de distancia únicamente son transmitidos a una unidad de evaluación, cuando el sensor de posición registre una posición admisible del sensor de distancia o de la unidad de sensor.

45

La invención tiene el objetivo de registrar de manera fiable un registro dinámico del entorno o de situaciones del entorno.

50

Especialmente, la invención tiene el objetivo de hacer posible tal detección para personas limitadas tal como se ha descrito anteriormente, es decir, para personas, cuya percepción está limitada en sí y/o por las condiciones del entorno.

55

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo mencionado al principio, de tal forma que la unidad de sensor comprende además al menos un sensor de posición, pudiendo determinarse por medio de dicho sensor de posición la posición espacial, es decir, al menos la inclinación de la al menos una unidad de sensor o del al menos un sensor de distancia con respecto a una horizontal o un plano horizontal, encontrándose posiciones definidas en un intervalo angular alrededor de la posición de 0° con respecto a una horizontal o un plano horizontal, por ejemplo en un intervalo de +/- 30° alrededor de la posición de 0°, y

60

- o siendo registrados datos de distancia por el al menos un sensor de distancia únicamente cuando el al menos un sensor de posición registre una de las posiciones definidas del al menos un sensor de distancia, o

65

- o siendo transmitidos datos de distancia del al menos un sensor de distancia a la al menos una unidad de

evaluación únicamente cuando el al menos un sensor de posición registre una posición definida del al menos sensor de distancia o de la unidad de sensor,

5 y la unidad de evaluación genera al menos una imagen virtual del entorno registrado por el al menos un sensor de distancia, con la ayuda de los datos de distancia que han sido registrados en una posición definida del sensor de distancia o de la unidad de sensor.

10 Por una imagen virtual se entiende una representación del entorno detectado por el dispositivo según la invención, de una manera que permite al usuario del dispositivo imaginarse una "imagen" de su entorno a pesar de tener una vista limitada y/u otras limitaciones. Esta imagen "virtual" puede ser puesta por el dispositivo de manera adecuada en una forma perceptible para el usuario, como aún se describe en detalle en lo sucesivo, de tal forma que el usuario tiene la posibilidad de obtener una reproducción real del entorno a través de la imagen virtual "representada" correspondientemente de manera adecuada.

15 Para generar una imagen virtual, siendo en el caso de un usuario en movimiento y/o de un dispositivo en movimiento naturalmente una imagen dinámica que cambia permanentemente, el entorno se palpa con uno o varios sensores de distancia, y además, con uno o varios sensores de posición se determina la respectiva posición de los sensores de distancia y se realiza de las maneras descritas anteriormente una asociación de los sensores de distancia y los sensores de posición, de manera que de una manera especialmente fiable se pueden generar una imagen virtual o, de manera permanente, en intervalos de tiempo definidos, imágenes virtuales del entorno.

20 Por lo tanto, por la generación de una "imagen virtual" no se entiende que simplemente se genera una imagen virtual, sino que en un momento definido se genera una imagen virtual, y – estando activado el dispositivo – se vuelve a determinar continuamente esta imagen virtual, por ejemplo en pasos de tiempo constantes, de manera que en caso de un entorno cambiante, ya sea por que cambia el entorno mismo y/o por que se mueve el dispositivo, cambia de forma dinámica también la imagen virtual.

25 Mediante la asociación del o de los sensores de distancia al o a los sensores de posición se consigue que por ejemplo posiciones inadmisibles del al menos un sensor de distancia no influyan en la determinación de la (o de las) imagen / imágenes virtual/es o que en la determinación de la imagen virtual se tenga en consideración la respectiva posición del al menos un sensor de distancia / la unidad de sensor en el momento de la medición de distancia.

30 Básicamente, puede estar previsto que los datos de distancia y/o los datos de posición y/o los datos de aceleración se registren juntos y se procesen juntos en el dispositivo.

35 En una forma de realización concreta de la invención, el al menos un sensor de distancia solo suministra datos de distancia o los datos de distancia medidos solo son considerados por la unidad de evaluación, cuando el al menos un sensor de distancia se encuentra en una posición definida, especialmente en una posición definida con respecto a un plano horizontal. Existen una o, generalmente, varias o muchas de estas posiciones definidas en las que se pueden considerar o determinar los datos de distancia.

40 Si el al menos un sensor de distancia se encuentra en un momento en tal posición definida, el al menos un sensor de distancia está activo en ese momento y mide, o en caso de un sensor que está activo permanentemente, sus datos se consideran solo en aquellos momentos en los que el al menos un sensor de distancia se encuentra en una posición definida. Si el al menos un sensor de distancia no se encuentra en una de las posiciones definidas, no mide o su medición no se considera.

45 Esto resulta ventajoso por ejemplo si el al menos un sensor de distancia está incorporado en un zapato de un usuario.

50 En determinadas aplicaciones como por ejemplo la incorporación de sensores de distancia en un zapato, se pueden producir mediciones erróneas del al menos un sensor de distancia, cuando este no se encuentra en una posición horizontal. Si el al menos un sensor de distancia está orientado por ejemplo hacia abajo, detecta al menos una parte del trayecto y no exclusivamente objetos y obstáculos situados delante del usuario. Igualmente, puede ocurrir que, si el sensor de distancia está orientado hacia arriba, no se registren o no se registren de manera fiable determinados obstáculos, obstáculos algo más bajos a cierta distancia. Usando solo mediciones del al menos un sensor de distancia en posición horizontal se puede solucionar de manera fiable este problema.

55 Por lo tanto, en la posición definida mencionada, por ejemplo en un zapato en el que está incorporado el dispositivo o al menos partes de este, se trata de la posición de 0° con respecto a la horizontal. Sin embargo, la "posición definida" generalmente no consiste exclusivamente en exactamente un valor de ángulo. Para seguir con el ejemplo del zapato, las posiciones definidas también pueden situarse en un intervalo angular, dentro del que se miden o se consideran los datos de distancia. Por lo tanto, en el zapato por ejemplo también puede resultar ventajoso si adicionalmente se consideran también mediciones de distancia bajo un ángulo negativo, es decir, hacia abajo. Los valores típicos para el ángulo se sitúan entre 0° y -30°. De esta manera, se puede reconocer un declive inminente (escaleras, etc.).

O bien, está previsto que se consideran adicionalmente mediciones de distancia bajo un ángulo positivo, es decir, hacia arriba. Los valores típicos para el ángulo se sitúan aquí entre 0° y +30°. De esta manera, se puede reconocer un declive inminente (escaleras, etc.). Pero de esta manera, también se pueden detectar objetos y obstáculos que por ejemplo no se encuentren cerca del suelo o no se encuentren solo cerca del suelo, sino también objetos situados a más altura, etc., como por ejemplo buzones a la altura del pecho.

Resulta especialmente ventajoso si alrededor de una posición especialmente destacada se consideran mediciones de distancia en ambas direcciones, es decir, inclinaciones del al menos un sensor de distancia, y preferentemente la inclinación del al menos un sensor de distancia en la determinación de la o de las imágenes virtuales.

En general, y especialmente para la aplicación ya descrita del dispositivo en relación con un zapato se ha acreditado una posición definida especialmente preferible de +/- 30° alrededor de la posición de 0°, especialmente una posición definida de +/- 20° alrededor de la posición de 0°. Por lo tanto, si el al menos un sensor de distancia se encuentra en una posición inclinada de +/- 30° o +/- 20° con respecto a la horizontal, se consideran las distancias determinadas con el al menos un sensor de distancia con respecto a objetos, obstáculos etc. registrados por el al menos un sensor de distancia, y el ángulo de inclinación medido respectivamente influye preferentemente en la determinación de la al menos una imagen virtual, preferentemente de las múltiples imágenes virtuales.

Pero en otras aplicaciones también pueden conducir a resultados adecuados otras posiciones de los sensores de distancia, por ejemplo en aplicaciones en la industria también puede ser conveniente una medición de 360°.

Según la aplicación, el dispositivo según la invención presenta por lo tanto el intervalo de registro ventajoso correspondiente o preferentemente se puede programar y por tanto ajustar.

Resulta especialmente preferible si la al menos una unidad de sensor comprende dos o más sensores de distancia que preferentemente están dispuestos en un haz. Usando varios sensores de distancia que preferentemente están en una zona definida (haz), se pueden mejorar el intervalo de registro del entorno y/o la precisión de la medición de distancia y, por tanto, de la determinación del entorno virtual.

La o las imágenes virtuales están presentes en primer lugar en el dispositivo, especialmente en la unidad de evaluación. Se trata por ejemplo de datos que describen de una forma abstracta distancias a o la posición de objetos, obstáculos y, dado el caso, también su forma.

Para hacerle posible a un usuario del dispositivo orientarse en este entorno virtual, preferentemente está previsto que el dispositivo comprende además al menos una unidad de respuesta que en función de la al menos una imagen virtual del entorno, determinada por la unidad de evaluación, emite al menos una señal de respuesta.

Esta unidad de respuesta puede ser por ejemplo una unidad constructiva propia o un módulo propio, o bien, está integrada en la unidad de evaluación o la unidad de evaluación realiza adicionalmente la función de la unidad de respuesta.

A través de la unidad de respuesta y las señales de respuesta perceptibles para el usuario, se puede crear una representación del entorno, correspondiente al entorno y perceptible para el usuario, que cambia de manera correspondiente por ejemplo en caso de un movimiento del usuario, lo que se representa mediante señales de respuesta cambiantes.

En una o varias formas de realización concretas de la invención está previsto que en la al menos una señal de respuesta se trata de una o varias de las siguientes señales de respuesta:

- una señal de respuesta acústica;
- una señal de respuesta visual;
- una señal de respuesta háptica;
- una respuesta neuroestimulante (por ejemplo, en caso de la incorporación en prótesis, ortesis, etc.);
- impulsos de corriente eléctrica.

Por ejemplo, una señal de respuesta háptica se emite como señal vibratoria o como vibración, o como impulso de corriente eléctrica perceptible o impulsos de corriente perceptibles. Por ejemplo a través de la intensidad de la señal se puede reproducir la distancia con respecto a un obstáculo etc., por la posición de la señal (p.ej. en el lado izquierdo del cuerpo, en el lado derecho del cuerpo del usuario se puede mostrar la posición del obstáculo etc.).

Por ejemplo, se emite una señal de respuesta, por ejemplo una señal de respuesta acústica, como señal mono,

estéreo o 3D.

Una señal de este tipo, especialmente una señal estéreo o 3D (envolvente) puede adaptarse por ejemplo para señalar especialmente bien obstáculos en el espacio.

5 La emisión de señales estéreo no se limita a señales acústicas, también se puede emitir por ejemplo una señal háptica como señal “estéreo”, por ejemplo de tal forma que según el obstáculo la señal se emite con mayor intensidad por ejemplo en el lado izquierdo o el lado derecho o en uno de estos dos lados.

10 Resulta especialmente preferible si la señal de respuesta varía en el tiempo en cuanto a una o varias de las siguientes magnitudes o si señales de respuesta que difieren en el tiempo se diferencian en una o varias de las siguientes magnitudes: la frecuencia de la señal de respuesta, la amplitud de la señal de respuesta, la pureza (ruido) de la señal de respuesta, la duración de la señal de respuesta, la intensidad de la señal de respuesta, el volumen de la señal de respuesta, la intensidad luminosa de la señal de respuesta.

15 Alternativamente o de manera preferible adicionalmente, puede estar previsto que la señal de respuesta dependa en función de la distancia de un obstáculo con respecto al al menos un sensor de distancia y/o a la forma, por ejemplo, la altura, la profundidad o el ancho de un obstáculo.

20 En una forma de realización ventajosa concreta del dispositivo según la invención está previsto que la al menos una unidad de sensor está integrada en un zapato. La incorporación en un zapato permite al usuario del zapato orientarse en un entorno con un dispositivo según la invención de una manera sencilla y fácil de llevar. Preferentemente, solamente la unidad de sensor está incorporada es decir, o bien instalada fijamente o bien instalada de forma extraíble, en el zapato, y el resto del dispositivo se encuentra por ejemplo en el cuerpo del usuario, por ejemplo, la unidad de evaluación y la unidad de respuesta se llevan preferentemente en el cuerpo del usuario del zapato. Pero también puede estar previsto que el dispositivo completo esté dispuesto dentro del zapato.

25 También puede resultar ventajoso si la señal de respuesta varía en función de la aceleración determinada, de tal forma que por ejemplo en caso de reducidas aceleraciones se genera una señal por ejemplo con una menor frecuencia, que actúa de forma más “tranquila” sobre el usuario, etc.

30 Resulta preferible que la unidad de sensor esté incorporada en una zona delantera del zapato.

Igualmente, resulta conveniente si el al menos un sensor de aceleración está integrado en el zapato.

35 En otro dispositivo de la invención está previsto que al menos una parte del dispositivo, preferentemente el dispositivo completo, está incorporado en un bastón, por ejemplo, en un bastón palpador, un bastón de apoyo, un bastón para ciegos, o en una parte de un bastón de este tipo.

40 Igualmente, puede estar previsto que al menos una parte del dispositivo o el dispositivo completo se pueda montar o esté incorporado en una prenda para cubrir la cabeza, por ejemplo un casco, en accesorios como por ejemplo gafas, cinturones etc., en una prótesis o en un teléfono móvil.

45 El dispositivo también puede emplearse en combinación con líneas de producción (cinta transportadora, etc.) o en máquinas y/o robots, por ejemplo en la industria automovilística.

Por ejemplo, está previsto que el al menos un sensor de distancia trabaja mediante umbrales sonoros, siendo por ejemplo un sensor ultrasónico.

50 Alternativamente o adicionalmente, puede estar previsto que el al menos un sensor de distancia trabaje por medio de ondas eléctricas y/o magnéticas, especialmente ondas electromagnéticas, por ejemplo, que sea un sensor por radar o que use ondas de radio, especialmente ondas de radio a partir de 1 MHz.

55 Alternativamente o adicionalmente, puede estar previsto que el al menos un sensor de distancia sea un sensor óptico que trabaje por ejemplo en el intervalo no visible del espectro de longitud de onda o en el intervalo visible del espectro de longitud de onda.

60 La invención se refiere además a un zapato con un dispositivo mencionado anteriormente que está incorporado en el zapato, o bien, solo partes del dispositivo están dispuestos o incorporados dentro del zapato. Al menos una unidad de sensor con el o los sensores de distancia y al menos un sensor de posición están dispuestos dentro del zapato, todos los demás componentes del dispositivo igualmente pueden estar dispuestos dentro del zapato, pero preferentemente están dispuestos en el fondo del espacio de construcción fuera del zapato. La unidad de respuesta preferentemente está dispuesta siempre fuera del zapato.

65 Además, la invención se refiere a un bastón, especialmente un bastón de apoyo o un bastón palpador, con un dispositivo descrito anteriormente que está dispuesto dentro del bastón. Como en el caso de un zapato, también aquí está incorporada en el bastón en todo caso la unidad de sensor, en el caso del bastón se ofrece incorporar en

el mismo preferentemente el dispositivo completo.

Además, la invención se refiere también a un puño para un bastón, especialmente para un bastón de apoyo o un bastón palpador, con un dispositivo descrito anteriormente o partes de este, especialmente una unidad de sensor de un dispositivo descrito anteriormente.

5

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda del dibujo. En este, muestran

la figura 1 un zapato según la invención con el dispositivo según la invención,

10 la figura 2 el curso del vector de dirección al andar con un zapato,

la figura 3 un bastón con el dispositivo según la invención incorporado, y

15 la figura 4 un ejemplo de una señal de respuesta acústica.

Las figuras muestran dos ejemplos de formas de realización, en las que el dispositivo se usa como dispositivo para advertir de obstáculos a personas, especialmente a personas discapacitadas. Especialmente, los dispositivos representados de este tipo resultan especialmente adecuados para personas con discapacidad visual. Un dispositivo de este tipo permite una mejor orientación y protege contra accidentes.

20

La figura 1 muestra un zapato 100 en el que están incorporadas partes de un dispositivo 1 según la invención. En concreto, dentro del zapato se encuentra una unidad de sensor 2 que presenta un haz de sensores de distancia 20 así como un sensor de posición 21 con el que se pueden determinar la posición de los sensores de distancia 20, especialmente la inclinación de estos con respecto a un plano horizontal. Preferentemente, los sensores de distancia se encuentran en un plano horizontal, cuando el zapato se encuentra en tal plano. Los sensores de distancia 20 se encuentran preferentemente en una zona delantera y determinan el entorno en una zona por delante del zapato.

25

Opcionalmente, puede estar dispuesto además un sensor de aceleración 22 dentro del zapato, preferentemente dentro de la unidad de sensor 2.

30

El sensor de posición 21 reconoce la posición del zapato (y por tanto, de los sensores de distancia 20) con respecto al sistema inercial dado por la fuerza gravitacional, con el sensor de aceleración 22 se puede medir entre otras cosas también la dirección de movimiento. De esta manera, el espacio delante del zapato se palpa desde diferentes direcciones conocidas y se puede calcular como patrón multidimensional (imagen virtual). En una forma de realización, también es posible reconocer velocidades relativas de objetos movidos, usando procedimientos de radar habituales.

35

El o los sensores de distancia pueden ser por ejemplos sensores ultrasónicos, sensores ópticos o sensores de radar, etc., o bien, en el caso de varios sensores de distancia, también pueden emplearse dos o más tipos de sensores.

40

Las informaciones tomadas se transmiten entonces a través de una transmisión inalámbrica o por cable a una unidad central, es decir, una unidad de evaluación 3 del dispositivo 1, siendo llevada dicha unidad de evaluación 3 por el usuario, por ejemplo en el cuerpo.

45

La figura 1 muestra esquemáticamente además una unidad de respuesta 5 que aún se describe más adelante.

La figura 2 muestra a título de ejemplo el curso del vector de dirección, es decir, la posición cambiante de los sensores de distancia durante una medición, es decir, mientras se mueve un usuario.

50

La figura 3 muestra un bastón, por ejemplo un bastón palpador 200 con una pieza de puño 201. El dispositivo, es decir, al menos la unidad de sensor 2 con sensores de distancia 20, preferentemente también con el sensor de posición 21 y/o el sensor de aceleración 22 está incorporado en el bastón 200 o en la pieza de puño 201. Preferentemente, también la unidad de evaluación 3 y por ejemplo también la unidad de respuesta 5 están incorporadas en el bastón 200 o en la pieza de puño 201.

55

La unidad de respuesta 5 comprende por ejemplo un transmisor de vibraciones. El bastón 200 según la figura 3 tiene dos modos de funcionamiento: en primer lugar, se puede usar como bastón indicador que define la dirección en la que se produce la respuesta al usuario. La medición de la dirección en el espacio se realiza a través del sensor de posición 21. En segundo lugar, el bastón palpador resulta adecuado como sistema de respuesta sencillo con el que por la intensidad y la frecuencia de la vibración se indica la distancia con respecto a obstáculos en exactamente la dirección en el espacio indicada.

60

Además, el sensor de posición 21 puede detectar la adopción de una posición indeseable por el usuario y de esta manera usarse como base por ejemplo para una alarma en caso de una posible caída y de un cambio de posición sin variación.

65

Una respuesta ventajosa y confortable del entorno detectado está representada en la figura 4. La figura 4 muestra una unidad de respuesta 5, compuesta por una unidad de generación de respuesta no representada, integrada en la unidad de evaluación o realizada por esta, así como dos transformadores acústicos 7, 8 conectados a esta, así como a través de actores, por ejemplo altavoces 9, 10 que representan al usuario a la representación del entorno a través de señales acústicas. Esta respuesta sobre el entorno consiste por una parte en señales acústicas que a través de la variación del volumen, de la intensidad del tono o de un efecto de reverberación añadido representan el entorno de forma acústica, de tal forma que resulta una reproducción lo más tridimensional posible de este.

De esta manera, se puede determinar una “reproducción” del entorno relevante para un usuario y ponerse a disposición del usuario y, además, se pueden detectar la presencia o la aparición de obstáculos, por ejemplo ahondamientos, elevaciones, etc.

Además, se pueden reconocer situaciones de excepción como una caída o una posición no admisible.

En cuanto a los sensores de distancia, a continuación se describirá además un ejemplo de realización. Por la electrónica automovilística se conocen sistemas de advertencia acústica de distancia que con la ayuda de la reflexión de una señal ultrasónica u óptica y la medición del tiempo de propagación son capaces de realizar una medición de distancia. Mediante la disposición de varios sensores en un eje o la disposición en un plano, mediante la aplicación de un procedimiento de medición correlativo es posible un reconocimiento de la dirección en el plano o en el espacio. Son posibles diversas formas de realización con respectivamente uno o varios emisores o uno o varios receptores.

En general, independientemente del tipo del sensor de distancia correspondiente, un sensor de distancia se compone de al menos un emisor y un receptor. El emisor emite una señal, por ejemplo, un sensor de distancia ultrasónico emite una señal ultrasónica, esta señal es reflejada y es recibida por el receptor. El emisor y el receptor pueden estar realizados de forma separada, pero también puede estar previsto que el emisor y el receptor formen una unidad constructiva. Normalmente, un sensor de distancia comprende un emisor y un receptor, pero también pueden estar previstos dos o más emisores y/o dos o más receptores.

Los sensores de distancia, por ejemplo aquellos dentro de un zapato, preferentemente también deben servir para advertir contra un declive, como por ejemplo escaleras. Sin embargo, por un movimiento habitual de pasos, una medición con los sensores de distancia no puede realizarse en cualquier posición, ya que, como se puede ver bien en la figura 2, en determinadas posiciones del zapato, el suelo sería detectado como obstáculo. Este problema se puede subsanar si, como se ha descrito al principio en la relación general con esta invención, los sensores de distancia miden solo en función de la posición, o si solo se usan datos de distancia cuando los sensores de distancia adoptan cierta posición.

Por ejemplo, el dispositivo puede estar ajustado, por ejemplo programado, de tal forma que una consulta de los datos del sensor de distancia se realiza únicamente cuando el zapato se encuentra en una posición horizontal. Pero también puede estar previsto que, como se ha descrito anteriormente, se consideren en la medición también posiciones que difieran de la horizontal, para poder detectar si no se encuentra “ningún” suelo delante del zapato, es decir, por ejemplo un ahondamiento, un escalón etc.

Como ayuda y análisis adicionales se puede usar además de la manera descrita anteriormente el sensor de aceleración conectado.

Si ahora, en una posición definida, por ejemplo horizontal, el sistema de medición de distancia avisa de un obstáculo, se emite por ejemplo una respuesta acústica (tic-tac, etc.), háptica y/u óptica y/o una respuesta neuroestimulante y/o un impulso de corriente, y/o se produce una emisión de voz.

La respuesta puede emitirse directamente en una carcasa en la que están alojados el dispositivo o partes del mismo, o transmitirse por un módulo de radio, como por ejemplo un módulo de radio por bluetooth, a un módulo externo. Este módulo lo lleva el usuario en sí / consigo, desde el que pueden estar conectados o comunicar por radioenlace unos cascos (figura 4), un collarín o medios de salida acústicos / hápticos similares.

En la presente invención, generalmente, la dirección en el espacio de obstáculos también puede determinarse no solo a partir de la relación de tiempo de propagación y de fase de señales de eco, sino también mediante un sensor de posición y/o un sensor de aceleración.

En la realización según la figura 3, el bastón para ciegos o una pieza de puño sin bastón palpador contiene un sistema sensorial de posición y de aceleración. Este sistema sensorial detecta la posición de la pieza de puño o del bastón palpador y transmite esta dirección espacial a la unidad de cálculo. La presencia de obstáculos o la distancia con respecto a estos obstáculos en exactamente esta dirección indicada por la posición del puño se indica entonces como respuesta al usuario mediante señales hápticas, acústicas u ópticas.

La respuesta misma se produce en el dispositivo en la pieza de puño misma por vibración, indicando la frecuencia y la secuencia de la vibración la posición, la distancia y el tipo (es decir, un obstáculo duro o una transición fluida).

5 A la imagen total del entorno contribuye el sistema de respuesta acústico que a través del medio de salida como por ejemplo auriculares o altavoces incorporados en una prenda de vestir, es decir, por ejemplo en un collarín, transmite mediante eco y efectos de reverberación elevaciones o ahondamientos en la zona de la dirección en la que se camina. También son posibles emisiones de voz como respuesta.

10 Es decir, cuando el usuario oye en el sistema de audio estéreo a la izquierda un fuerte efecto de reverberación se puede señalar un ahondamiento, un eco duro indica por ejemplo una elevación, pudiendo elegirse el volumen de forma representativa para la distancia.

15 Según la invención, se sintetizan señales de advertencia (por ejemplo, un tic-tac), cuando aunque existan bajos ruidos ambientales se requiere una advertencia.

20 En el dispositivo se pueden localizar también sensores que graban y analizan (miden) los ruidos ambientales, de manera que el sistema adapta el volumen de la respuesta acústica. Una solución sería por tanto por ejemplo que en caso de la presencia de ruidos naturales, es decir, ruido de tráfico etc., puedan procesarse ruidos y solaparse con reverberación o eco para evitar una interferencia por ruidos adicionales.

El sensor de posición por ejemplo dentro de zapatos resulta adecuado además para iniciar por el reconocimiento de estados anormales llamadas de auxilio pidiendo auxilio por ejemplo en caso de desmayos, caídas etc., a través de un radioenlace adecuado como por ejemplo telefonía móvil, GPS, etc.

25 La alimentación de tensión se puede realizar por ejemplo mediante la tecnología de inducción.

También sería posible una alimentación de tensión mecánica en la que el acumulador se carga por el movimiento al andar.

30 Por sensores de posición se entienden en la presente solicitud sensores de posición tales como se usan ya por ejemplo en teléfonos móviles modernos, smartphones etc. Con este tipo de sensores de posición pueden realizarse todas las realizaciones explicadas en el marco de la descripción de figuras. Un sensor de posición de este tipo mide por ejemplo una, dos o tres de las coordenadas mundiales (x, y, z).

35 Pero por sensor de posición se entiende en la presente solicitud también una disposición en la que el sensor de posición comprende al menos un, preferentemente dos o varios sensores de posición:

40 • en el caso del ejemplo en que el sensor de posición comprende exactamente un sensor de peso o es un sensor de peso – por ejemplo, en caso de un sensor de peso incorporado en un zapato o un bastón – se puede medir si el zapato o bastón se encuentra en el suelo y si de manera correspondiente está cargado con un peso. En el caso en que el zapato / bastón toca el suelo, el al menos un sensor de distancia mide o se considera su medición. Cuando el zapato o bastón está levantado, no pesa ningún peso sobre el zapato / bastón, el al menos un sensor de distancia no mide o su medición no se considera en este caso, sino solo cuando el sensor de posición vuelva a medir una carga de peso. En este ejemplo, la posición definida del al menos un sensor de distancia está definida por un contacto / apoyo del zapato o bastón en el suelo.

50 • El caso del ejemplo en que el sensor de posición comprende o está formado por (al menos) dos o exactamente dos sensores de posición resulta especialmente adecuado para un zapato. Un sensor de posición puede incorporarse por ejemplo en una zona delantera, por ejemplo en la zona de los dedos, un segundo sensor de posición en una zona trasera, por ejemplo en la zona del talón. De esta manera, se puede determinar por una parte si el zapato está apoyado completamente en el suelo (ambos sensores de posición miden una carga de peso), si el zapato está levantado completamente, o si el zapato se apoya solo sobre los dedos o solo sobre el talón. De manera correspondiente, se puede detectar también la dirección de la inclinación del zapato (inclinado hacia abajo, inclinado hacia arriba, en horizontal) y esto se puede considerar de manera correspondiente en la evaluación del al menos un sensor de distancia (o su medición, es decir, si mide o no en un momento determinado).

60 El uso de sensores de posición en el sentido en sí tales como se instalan en teléfonos móviles etc. ofrece la ventaja de que se puede medir de forma relativamente exacta la posición del al menos un sensor de distancia y eventualmente de otros componentes, especialmente la inclinación con respecto a una horizontal.

El uso de sensores de posición que se componen de uno o varios sensores de posición ofrece la ventaja de que son fáciles en cuanto al manejo (con respecto a mediciones y cálculos de ángulo) y a la realización de software.

65 Los sensores de paso pueden ser por ejemplo sensores de presión o sensores capacitivos, especialmente sensores de presión capacitivos.

Además de las aplicaciones descritas anteriormente dentro de un zapato o bastón, en general, con los sensores de peso como los sensores de presión, sensores capacitivos o sensores de presión capacitivos, descritos, es posible un reconocimiento de presión y de apoyo de pie / de cabeza / de mano.

5

Básicamente, puede estar previsto que se use solo un tipo de sensores de posición (un sensor de posición en el sentido en sí o al menos un sensor de peso). Pero también puede estar previsto que se usen ambos tipos de sensores de peso.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la detección de un entorno, comprendiendo el dispositivo (1):

- 5 - al menos una unidad de sensor (2), así como
 - al menos una unidad de evaluación (3),

comprendiendo la unidad de sensor (2) al menos un sensor de distancia (20) y generando la unidad de evaluación (3), con la ayuda de los datos de distancia determinados con el al menos un sensor de distancia (20), al menos una imagen virtual del entorno registrado por el al menos un sensor de distancia (20),

caracterizado por que

la unidad de sensor (2) comprende además al menos un sensor de posición (21), pudiendo determinarse por medio de dicho sensor de posición (21) la posición espacial, es decir, al menos la inclinación de la al menos una unidad de sensor (2) o del al menos un sensor de distancia (20) con respecto a una horizontal o a un plano horizontal, encontrándose posiciones definidas en un intervalo angular alrededor de la posición de 0° con respecto a una horizontal o a un plano horizontal, por ejemplo en un intervalo de +/- 30° alrededor de la posición de 0°, y

- o siendo registrados datos de distancia por el al menos un sensor de distancia (20) únicamente cuando el al menos un sensor de posición (21) registre una de las posiciones definidas del al menos un sensor de distancia (20), o
- o siendo transmitidos datos de distancia del al menos un sensor de distancia (20) a la al menos una unidad de evaluación (3) únicamente cuando el al menos un sensor de posición (21) registre una posición definida del al menos sensor de distancia (20) o de la unidad de sensor (2),

y la unidad de evaluación (3) genera al menos una imagen virtual del entorno registrado por el al menos un sensor de distancia (20), con la ayuda de los datos de distancia que han sido registrados en una posición definida del sensor de distancia (20) o de la unidad de sensor (2).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende además al menos un sensor de aceleración (22), pudiendo determinarse por medio de dicho al menos un sensor de aceleración (22) datos de aceleración de la al menos una unidad de sensor (2) o del al menos un sensor de distancia (20) y/o del al menos un sensor de posición (21).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el al menos un sensor de posición (21) está concebido además para el reconocimiento de la posición espacial del al menos un sensor de aceleración (22).

4. Dispositivo según las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** la al menos una unidad de evaluación (3) únicamente considera datos de distancia del al menos un sensor de distancia (20) si estos se determinaron en un momento en el que la aceleración presenta un valor distinto de cero.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** el al menos un sensor de distancia (20) únicamente suministra datos de distancia o los datos de distancia medidos únicamente son considerados por la unidad de evaluación (3), cuando el al menos un sensor de distancia (20) se encuentra en una posición definida, especialmente en una posición definida con respecto a un plano horizontal.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la al menos una unidad de sensor (2) comprende dos o más sensores de distancia (21) que están dispuestos preferentemente en un haz.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el dispositivo (1) comprende además al menos una unidad de respuesta (5) que en función de la imagen virtual del entorno, determinada por la unidad de evaluación (3), emite al menos una señal de respuesta, tratándose preferentemente en la al menos una señal de respuesta de una o varias de las siguientes señales de respuesta:

- una señal de respuesta acústica;
- una señal de respuesta visual;
- una señal de respuesta háptica que se emite por ejemplo como señal vibratoria o como vibración;
- una respuesta neuroestimulante;
- impulsos de corriente eléctrica,

emitiéndose preferentemente una señal de respuesta, por ejemplo una señal de respuesta acústica, como señal mono, estéreo o 3D.

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la señal de respuesta varía en el tiempo en cuanto a una o varias de las siguientes magnitudes, o señales de respuesta que difieren en el tiempo se diferencian en una o varias de las siguientes magnitudes: la frecuencia de la señal de respuesta, la amplitud de la señal de respuesta, la pureza (ruido) de la señal de respuesta, la duración de la señal de respuesta, la intensidad de la señal de respuesta,

el volumen de la señal de respuesta, la intensidad luminosa de la señal de respuesta y/o la señal de respuesta depende de la distancia de un obstáculo con respecto al al menos un sensor de distancia y/o a la forma, por ejemplo, la altura, la profundidad o el ancho de un obstáculo.

- 5 9. Dispositivo según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** una señal de respuesta varía en función de la aceleración determinada.
- 10 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el al menos un sensor de distancia trabaja mediante umbrales sonoros, siendo por ejemplo un sensor ultrasónico, y/o por que el al menos un sensor de distancia trabaja por medio de ondas electromagnéticas, siendo por ejemplo un sensor por radar o usando ondas de radio, especialmente ondas de radio en el intervalo de MHz, o por ejemplo en el intervalo no visible del espectro de longitud de onda o en el intervalo visible del espectro de longitud de onda.
- 15 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la al menos una unidad de sensor (2) está integrada en un zapato, estando incorporada la unidad de sensor (2) preferentemente en una zona delantera del zapato.
- 20 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado por que** la al menos una unidad de sensor (2) está integrada en un zapato, estando integrada la unidad de sensor (2) preferentemente en una zona delantera del zapato y estando integrado el al menos un sensor de aceleración (22) en el zapato.
13. Zapato con un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12.
- 25 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** al menos una parte del dispositivo, preferentemente el dispositivo completo, está incorporada en un bastón, por ejemplo en un bastón palpador, un bastón de apoyo, un bastón para ciegos o en una parte de un bastón de este tipo, o al menos una parte del dispositivo o el dispositivo completo se pueden montar o están incorporados en una prenda para cubrir la cabeza, por ejemplo un casco, en accesorios como por ejemplo gafas, cinturones etc., en una prótesis o en un teléfono móvil.
- 30 15. Bastón, especialmente un bastón de apoyo o un bastón palpador, con un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 35 16. Puño para un bastón, especialmente para un bastón de apoyo o un bastón palpador, con un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10.

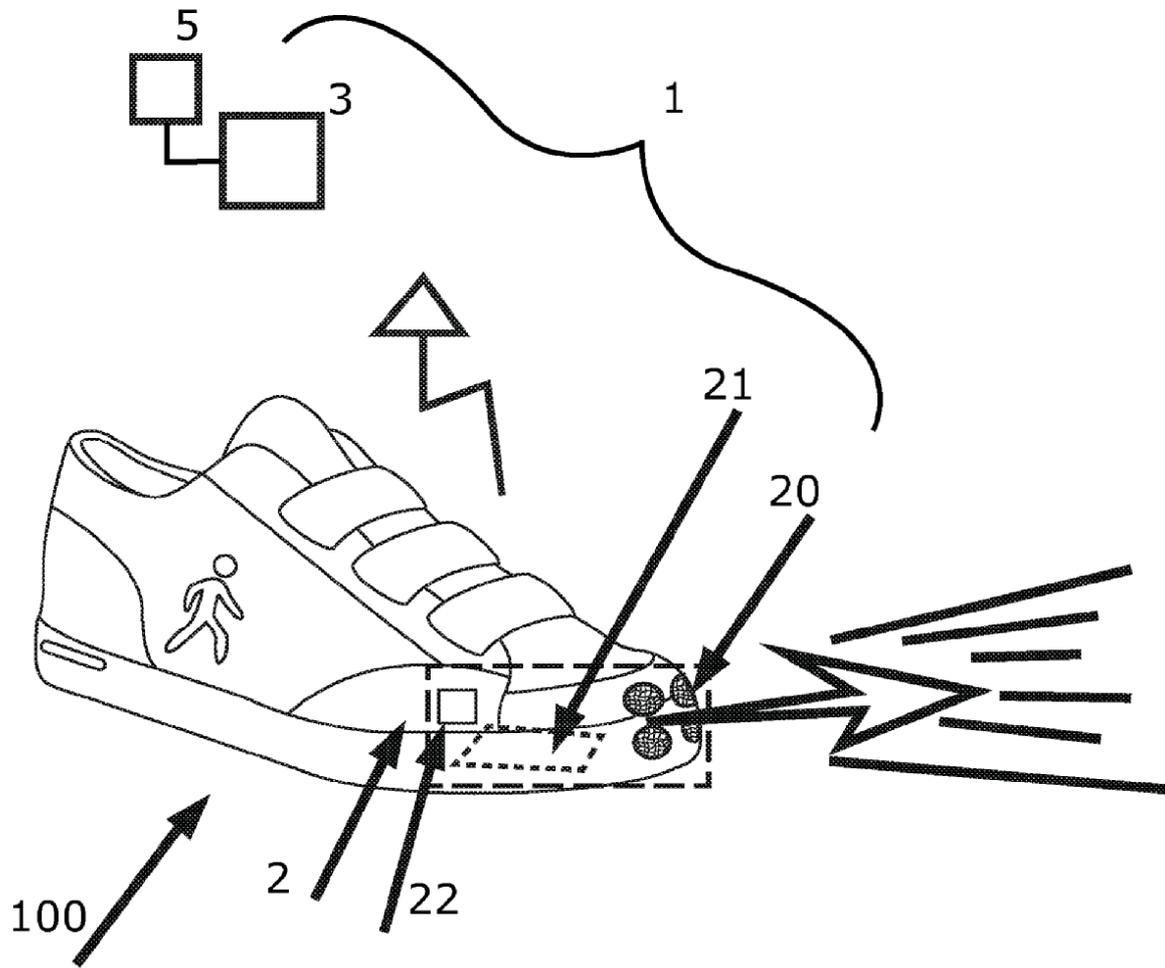


FIG.1

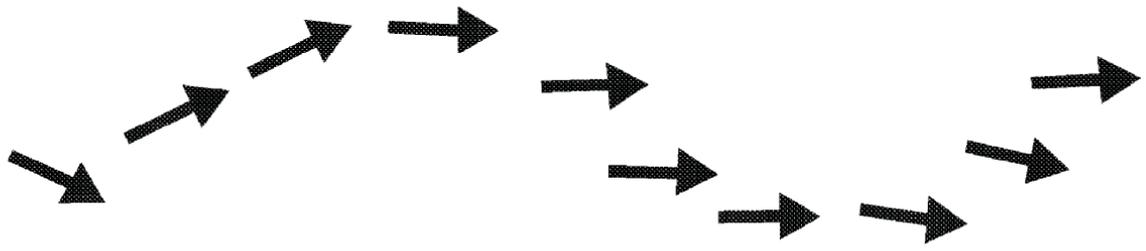


FIG.2

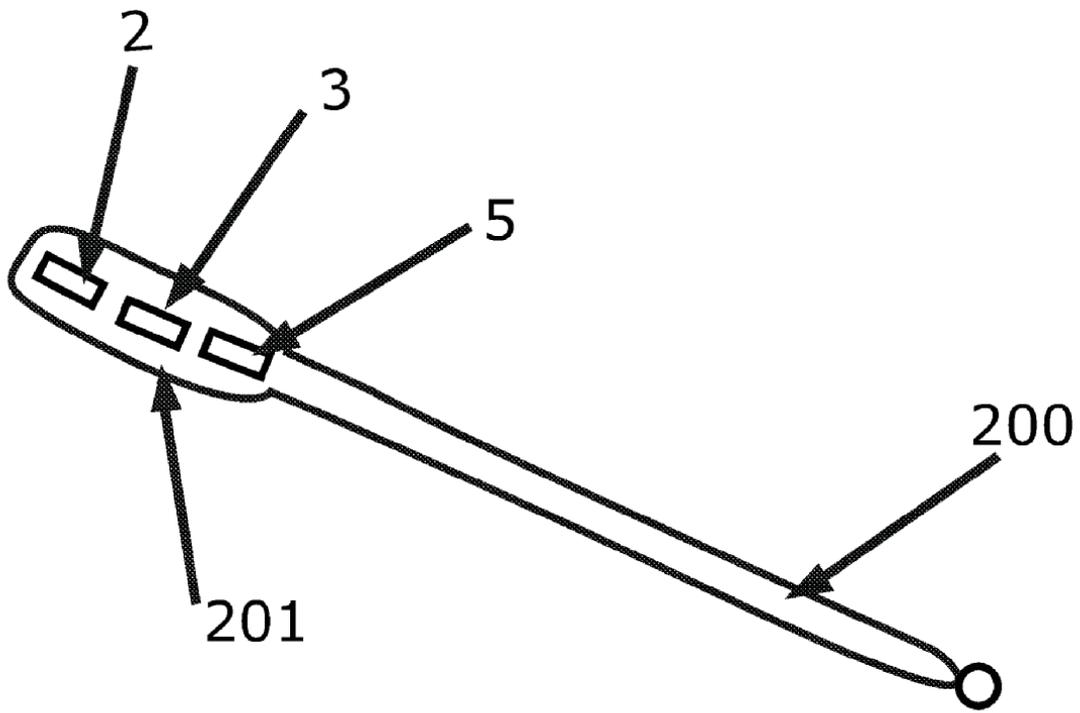


FIG.3

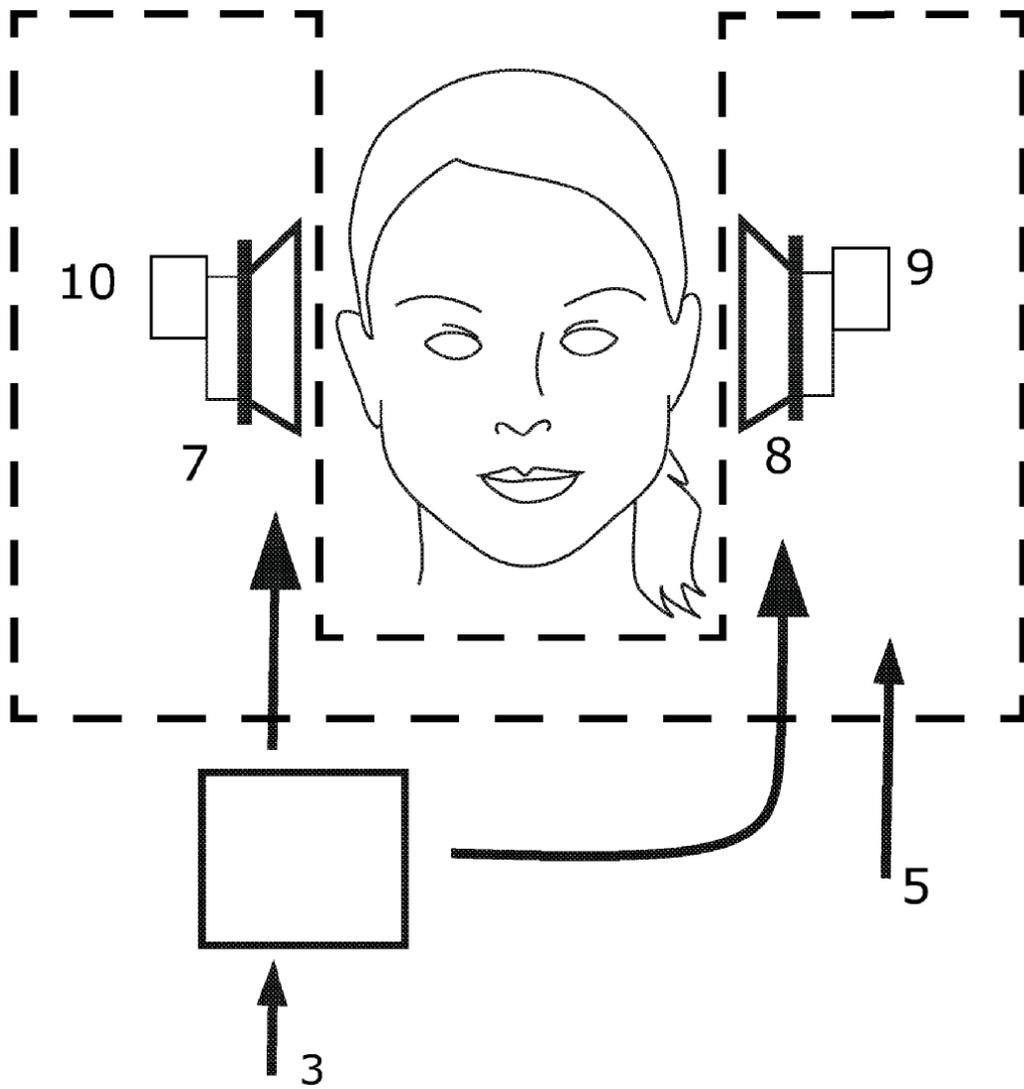


FIG.4