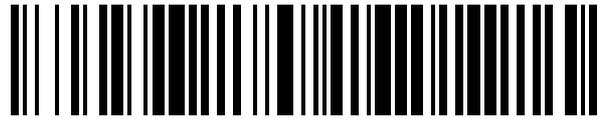


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 188 159**

21 Número de solicitud: 201730778

51 Int. Cl.:

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

G09B 5/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.06.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.07.2017

71 Solicitantes:

**MANUFACTURA DE INGENIOS TECNOLÓGICOS,
S. L. (100.0%)**

**Edificio Servicios Centrales de Investigación,
S/N. Campus de Elviña.
15071 A Coruña 9G**

72 Inventor/es:

**NAYA VARELA, Martín;
BAUTISTA BRICEÑO, Moisés;
VARELA FERNÁNDEZ, Gervasio;
PRIETO GARCÍA, Abraham ;
FAIÑA RODRIGUEZ-VILA, Andrés;
SOUTO GARCÍA, Daniel;
DEIBE DÍAZ, Alvaro y
BECERRA PERMUY, Juan Carlos**

74 Agente/Representante:

LORENTE BERGES, Ana

54 Título: **Base para robot educativo**

ES 1 188 159 U

DESCRIPCIÓN

Base para robot educativo

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece de manera general al campo de la robótica, y más particularmente a la robótica con fines educativos.

10 El objeto de la presente invención es una base conectable a un Smartphone para conformar un sencillo robot para fines educativos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En los últimos tiempos, robótica está atrayendo una enorme atención por sus inmensas posibilidades de futuro en diversos campos. Por ese motivo, existe actualmente un gran interés por el uso de robots en el sistema educativo, tanto en niños como en adultos. A modo de ejemplo, el documento EP2321817 describe un sistema de aprendizaje interactivo basado en un robot que incluye una unidad de entrada para detectar señales por parte de un niño y
20 una CPU que determina una acción en respuesta a las señales detectadas. Aunque no se mencionan de manera explícita en este documento, existe una gran cantidad de dispositivos de este tipo.

Un importante inconveniente de los robots actuales es su enorme complejidad. Se trata de
25 dispositivos diseñados como un conjunto compacto formado por una multiplicidad de diferentes elementos que tienen como única función aquella para la que son requeridos por el robot. Es decir, cada elemento del robot, ya sean medios de control, de desplazamiento, de detección, etc. es un elemento dedicado integrado de manera fija en el robot. Como consecuencia, el coste de los robots actuales suele ser muy elevado, ya que el precio del
30 robot en su conjunto está directamente relacionado con el precio de cada uno de los elementos que lo constituyen.

Por lo tanto, existe en la técnica una necesidad de robots más sencillos y, por lo tanto, más económicos.

35

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los actuales Smartphones incluyen cada vez más dispositivos capaces de llevar a cabo funciones avanzadas. Actualmente, un Smartphone convencional tiene un potente procesador, elementos de almacenamiento de gran capacidad, detectores de orientación tales como acelerómetros y giróscopos, detectores de posición tales como GPS, dispositivos de adquisición y emisión de sonidos, dispositivos de emisión luminosa, una pantalla de gran tamaño, dispositivos de comunicación tales como Wifi, Bluetooth o 4G, y un largo etcétera.

Los inventores de la presente solicitud han diseñado una novedosa base que, en combinación con un Smartphone, permite obtener un sencillo robot. El Smartphone fundamentalmente proporciona capacidad de procesamiento y almacenamiento, así como todas sus funcionalidades adicionales, y la base fundamentalmente aporta al Smartphone capacidad de movimiento y capacidad de detección del entorno, así como opcionalmente capacidad de comunicación. De este modo, la base puede ser muy sencilla, ya que la parte principal del procesamiento y control del robot se realizará en el Smartphone. Además, la base sujeta el Smartphone de manera que puede inclinarlo o hacerlo girar, permitiendo así que el Smartphone muestre una cara del robot que se mueve de manera natural para asentir, negar, o realizar otros gestos.

La presente invención describe una base para robot educativo, donde la base fundamentalmente comprende:

a) Medios de apoyo

Se trata de unos medios de apoyo configurados de modo que permiten que la base se desplace. Por tanto, los medios de apoyo pueden adoptar cualquier combinación adecuada de ruedas, bolas giratorias, orugas, patines, elementos deslizantes, o de manera general cualquier elemento de este tipo.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, los medios de apoyo comprenden un par de ruedas delanteras movidas por unos respectivos primer y segundo motores y al menos un elemento de apoyo deslizante o rodante trasero. Se utilizan dos motores diferentes para permitir que la velocidad de las ruedas delanteras pueda controlarse de manera independiente, de modo que con esta configuración es posible hacer que el robot se desplace hacia adelante, hacia atrás, o que gire si la

velocidad de las ruedas es diferente. La parte posterior del robot se apoya en al menos un elemento de apoyo deslizante o rodante, por ejemplo una bola que es arrastrada en función de la velocidad y dirección del robot determinada por las ruedas delanteras motrices.

5

b) Medios de detección del entorno

Los medios de detección del entorno están configurados para evitar que la base choque o se caiga durante su desplazamiento. Puede tratarse de cualquier medio de detección adecuado para esta función, tales como sensores de proximidad de tipo inductivo, capacitivo, magnético, ultrasónico, magnético, etc.

10

En particular, en una realización especialmente preferida de la invención los medios de detección del entorno comprenden una pluralidad de sensores infrarrojos de proximidad dispuestos alrededor de su periferia. La posición concreta de los sensores se determina de modo que el robot pueda obtener un conocimiento suficiente de los objetos situados a su alrededor, de modo que pueda evitarlos. Teniendo en cuenta la configuración de los medios de apoyo del robot, en la presente invención se presta especial atención a la zona ubicada delante y detrás de la base.

15

20

En cuanto a su orientación, los sensores infrarrojos estarán orientados en la dirección más adecuada para detectar la mayor cantidad de objetos posible. Para ello, preferentemente la pluralidad de sensores infrarrojos comprende un primer conjunto de sensores orientados esencialmente en horizontal para detectar obstáculos alrededor de la base. Adicionalmente, la pluralidad de sensores infrarrojos puede además comprender un segundo conjunto de sensores orientados en diagonal hacia abajo para detectar la falta de suelo.

25

En una realización particularmente preferida de la invención, la base además comprende una pluralidad de LEDs RGB que indican el estado de los respectivos sensores. Cada uno de los LEDs puede estar situado cerca de uno de los sensores infrarrojos de proximidad de manera que su color sea representativo de la distancia al objeto más próximo detectado por el sensor correspondiente. Por ejemplo, cuando el sensor infrarrojo de proximidad no detecta ningún obstáculo, el LED correspondiente podría estar iluminado en color verde. Cuando se detecta un obstáculo a una determinada primera distancia, el LED se encendería en color

30

35

amarillo. Y cuando se detecta un obstáculo a una segunda distancia menor que la primera distancia, el LED se encendería en color rojo. Esto puede proporcionar al usuario una noción muy intuitiva del entorno del robot.

5 c) Medio de soporte para Smartphone

El medio de soporte para Smartphone está configurado para hacer girar el Smartphone alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical. Más preferentemente, el medio de soporte comprende un primer elemento inclinable
10 alrededor del eje horizontal que sostiene el Smartphone y un segundo elemento giratorio alrededor del eje vertical sobre el que se apoya el primer elemento. El Smartphone preferentemente estará colocado esencialmente en vertical con su base apoyada sobre el primer elemento, de manera que el eje horizontal de giro estará contenido en su plano principal.

15 Gracias a esta configuración, cuando el medio de soporte hace girar el Smartphone alrededor del eje horizontal alternativamente hacia adelante y hacia atrás, el Smartphone parece asentir, mientras que cuando el medio de soporte gira alrededor del eje vertical alternativamente en uno y otro sentido, el Smartphone parece negar.
20 Esto resulta extremadamente intuitivo cuando la pantalla del Smartphone muestra una cara, especialmente cuando la cara es capaz de gesticular. Esta configuración ha demostrado ser muy efectiva para provocar la interacción con niños, y proporciona enormes posibilidades dentro del campo de la educación.

25 En principio, el primer y segundo elementos pueden configurarse de muchos modos diferentes siempre que cumplan la función de soportar adecuadamente el Smartphone para permitir que lleve a cabo los giros alrededor de los ejes horizontal y vertical descritos. De acuerdo con una realización preferida de la invención, el primer elemento comprende una zona de apoyo inferior del Smartphone, unos brazos
30 de sujeción de una porción intermedia del Smartphone, y una rueda dentada acoplada a un tercer motor. En otra realización preferida, el segundo elemento giratorio comprende una plataforma circular giratoria movida por un cuarto motor. En cualquier caso, la configuración de estos elementos quedará más clara más adelante en este documento con referencia a las figuras.

35 d) Medio de procesamiento

5 Se trata de un medio de procesamiento conectado a los medios de apoyo, los medios de detección del entorno, y el medio de soporte. El medio de procesamiento realizará tareas de acondicionamiento de las señales recibidas de los medios de detección del entorno, así como de envío de las señales de control pertinentes a los motores responsables del funcionamiento de los medios de apoyo y los medios de soporte del Smartphone. El medio de procesamiento también recibirá, a través del medio de comunicación que se describe más adelante, comandos emitidos por el Smartphone acerca de la gestión de dichos medios de apoyo, medios de detección del entorno y medio de soporte.

10 El medio de procesamiento puede ser en principio cualquier dispositivo capaz de llevar a cabo este tipo de tareas, como por ejemplo un microcontrolador, un microprocesador, un DSP, una FPGA, o un ASIC.

15

e) Medio de comunicación

20 Se trata de un medio de comunicación entre el medio de procesamiento y el Smartphone. De ese modo, el Smartphone puede comunicarse con el medio de procesamiento para determinar el funcionamiento de los medios de apoyo, los medios de detección del entorno, y el medio de soporte. Es decir, como se ha mencionado brevemente con anterioridad, el Smartphone proporciona los medios necesarios para llevar a cabo el control a alto nivel del robot de la invención. Por ejemplo, a través de una aplicación el Smartphone puede enviar al medio de procesamiento ubicado en la base del robot los comandos necesarios para hacer que los medios de apoyo desplacen el robot o que los medios de soporte hagan que el Smartphone asienta o niegue. En sincronización con estos movimientos, el Smartphone puede mostrar determinadas caras a través de la pantalla y emitir una señal de audio correspondiente.

30

35 En principio, el medio de comunicación podría ser de cualquier tipo conocido en la técnica, incluyendo medios de comunicación cableados, por ejemplo a través de un puerto enchufable dispuesto en el medio de soporte. Sin embargo, en una realización particularmente preferida de la invención el medio de comunicación es inalámbrico, por ejemplo mediante Bluetooth.

Por tanto, la base descrita en combinación con un Smartphone constituye un robot educativo extremadamente sencillo y económico. El uso de un Smartphone permite dotarlo de gran cantidad de funciones adicionales a las dispuestas de forma dedicada en la base sin necesidad de que los dispositivos o sensores asociados a tales funciones estén incluidos en dicha base. Además, la configuración en la que un medio de soporte sostiene el Smartphone para hacerlo girar o asentir permite que la interacción de las personas con el robot sea muy intuitiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10

Las Figs. 1a y 1b muestran sendas vistas en perspectiva de la base de la presente invención con los medios de soporte en dos posiciones diferentes.

Las Figs. 2a y 2b muestran sendas vistas en perspectiva del robot de la presente invención formado por la combinación de base y Smartphone con los medios de soporte en dos posiciones diferentes.

La Fig. 3 muestra una vista de despiece en perspectiva de la base del robot de la invención.

La Fig. 4 muestra un diagrama esquemático de las partes que constituyen el robot de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describe a continuación un ejemplo particular de la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

Las Figs. 1 y 2 muestran vistas en perspectiva de la base (1) de la presente invención en dos posiciones de los medios (4) de soporte. Como se puede apreciar en estas figuras, en combinación con la Fig. 3, la base (1) está formada por un cuerpo conformado por una carcasa que aloja toda la circuitería, motores, cableado, etc. La base (1) se apoya sobre unos medios (2) de soporte, que en esta configuración son un par de ruedas motrices dispuestas una cada lado de una porción delantera del cuerpo y un elemento de apoyo deslizante (no mostrado en las figuras) dispuesto en una porción trasero del cuerpo. Las ruedas (2) están mecánicamente conectadas a un par de motores eléctricos diferentes, lo que permite moverlas de manera independiente para implementar giros además de la marcha adelante y marcha atrás.

La base (1) presenta además una pluralidad de medios (3) de detección del entorno, que en este ejemplo están implementados a través de unos sensores infrarrojos de proximidad. Estos sensores están distribuidos alrededor del cuerpo de una manera adecuada para proporcionar a un medio (5) de procesamiento que se describirá más adelante una idea completa de los objetos y peligros situados alrededor de la base (1). Por ejemplo, varios de los sensores (3) infrarrojos pueden estar situados en una zona delantera del cuerpo y otro conjunto de sensores (3) infrarrojos pueden estar situados en una zona trasera del cuerpo. Además, aunque no se aprecia en las figuras, los sensores (3) pueden estar orientados bien en horizontal para detectar obstáculos con los que la base (1) de la invención pueda chocar, o bien en diagonal hacia abajo para detectar una falta de suelo que pueda provocar la caída de la base (1). Por ejemplo, los sensores (3) infrarrojos orientados en diagonal hacia abajo podrían permitir la detección del borde de una mesa o similar.

Aunque tampoco se muestran en estas figuras, la base (1) de la invención puede comprender además unos LEDs RGB que indican el estado de los respectivos sensores (3) infrarrojos. Por ejemplo, cada LED puede estar ubicado junto al correspondiente sensor (3) infrarrojo. Así, por ejemplo si el sensor (3) infrarrojo no detecta ningún obstáculo, el LED puede iluminarse en verde. Cuando el sensor (3) infrarrojo detecta un obstáculo a una determinada distancia, el LED se ilumina en amarillo. Y cuando el sensor (3) infrarrojo detecta un obstáculo muy cerca, el LED se ilumina en rojo. Estos LEDs proporcionan al usuario una idea muy intuitiva de dónde se encuentran los peligros alrededor de la base (1).

La base (1) mostrada en las Figs. 1a y 1b presenta además un medio (4) de soporte para el Smartphone. Este medio (4) de soporte comprende un primer elemento (41) inclinable alrededor de un eje horizontal (EH) y un segundo elemento (42) giratorio alrededor de un eje vertical (EV). El primer elemento (41) inclinable está pensado para proporcionar apoyo al Smartphone (100), y para ello comprende una zona (41a) para apoyar la parte inferior del Smartphone y unos brazos (41b) para sujetar la porción intermedia del Smartphone (100). La zona (41a) de apoyo de la parte inferior del Smartphone (100) comprende un elemento de respaldo de forma circular en cuya base se encuentra una hendidura horizontal de una anchura suficiente como para recibir un Smartphone (100) de cualquier modelo. Por ejemplo, la hendidura horizontal puede tener una anchura de entre 0,5 cm y 1 cm. Los brazos (41b) emanan de la zona (41a) de apoyo y se extienden en paralelo al elemento de respaldo. Su forma comprende unos salientes que permiten dar apoyo a la parte media o media-superior del Smartphone (100) e incluyen unos elementos de extremo que pinzan el Smartphone (100)

para evitar que éste pueda caerse hacia adelante. El elemento (41) inclinable presenta además una rueda (41c) dentada acoplada a un motor dispuesto en el interior del cuerpo de la base (1), de modo que el accionamiento del motor provoca que el elemento (41) inclinable gire hacia adelante o hacia atrás alrededor del eje horizontal (EH). El elemento (42) giratorio
5 alrededor del eje vertical (EV) está formado por una plataforma circular rotativa gracias a otro motor eléctrico ubicado en el interior del cuerpo de la base (1). El elemento (41) inclinable está fijado al elemento (42) giratorio, de modo que es posible transmitir al Smartphone (100) un movimiento de rotación alrededor del eje horizontal (EH) combinado con un movimiento de rotación alrededor del eje vertical (EV).

10

Las Figs. 2a y 2b muestran un robot (10) formado por la combinación de una base (1) con un Smartphone (100). Gracias a la particular configuración del medio (4) de soporte, cuando hay un Smartphone (100) colocado en el primer elemento (41) inclinable que muestra por pantalla una cara o similar, y el elemento (41) inclinable gira alternativamente hacia adelante y hacia
15 atrás, la cara parece asentir. Alternativamente, si el Smartphone (100) apoyado en el primer elemento (41) inclinable muestra por pantalla una cara, y el segundo elemento (42) giratorio rota alternativamente hacia derecha o izquierda, la cara parece negar. Existen infinitas combinaciones que pueden implementarse a través de combinaciones entre gestos faciales representados por pantalla con movimientos del primer elemento (41) y el segundo elemento
20 (42), proporcionando al robot (10) capacidades de comunicación gestual con las personas de su entorno.

25

La Fig. 3 muestra una vista de despiece en perspectiva de una base (1) según la invención sobre la que se dispone un Smartphone (100). El cuerpo de la base (1) se representa abierto,
25 de modo que pueden apreciarse todos los elementos que lo componen. No se identifica aquí individualmente cada uno de los elementos, aunque pueden apreciarse los motores que accionan las ruedas (2), así como los mecanismos de ruedas dentadas que los interconectan con dichas ruedas (2). Se aprecia también una placa en la que se disponen cinco LEDs RGB (7) que representan el estado de detección del conjunto de sensores (3) infrarrojos. Se
30 aprecian también diversos componentes electrónicos.

35

La Fig. 4 muestra un esquema ilustrativo de la configuración interna de la base (1) de la invención. Como se puede apreciar, un medio (5) de procesamiento central se encarga de controlar el resto de elementos que constituyen la base (1): el medio (2) de apoyo, los medios
35 (3) de detección, el medio (4) de soporte, los LEDs (7) y el medio (6) de comunicación. Más concretamente, el medio (5) de procesamiento controla al menos los dos motores

responsables de hacer girar las ruedas (2), los dos motores que provocan los giros alrededor del eje horizontal (EH) y vertical (EV) del medio (4) de soporte, y el encendido/apagado de los LEDs (7), y recibe la información de los medios (3) de detección. El medio (6) de comunicación, preferentemente un dispositivo Bluetooth, permite la comunicación entre el Smartphone (100) y el medio (5) de procesamiento. De ese modo, una aplicación instalada en el Smartphone (100) puede estar configurada para controlar, a través del medio (5) de procesamiento, los movimientos de la base (1) para que estén sincronizados con las imágenes mostradas a través de la pantalla del Smartphone (100).

REIVINDICACIONES

1. Base (1) para robot (10) educativo, caracterizado por que dicha base (1) comprende:
- 5 - unos medios (2) de apoyo que permiten que la base (1) se desplace;
- unos medios (3) de detección del entorno para evitar que la base (1) choque o se caiga durante su desplazamiento;
- un medio (4) de soporte para un Smartphone (100), donde el medio (4) de soporte está configurado hacer girar el Smartphone (100) alrededor de un eje horizontal y alrededor
- 10 de un eje vertical;
- un medio (5) de procesamiento conectado a los medios (2) de apoyo, los medios (3) de detección del entorno, y el medio (4) de soporte; y
- un medio (6) de comunicación entre el medio (5) de procesamiento y el Smartphone (100), de modo que el Smartphone (100) puede comunicarse con el medio (5) de
- 15 procesamiento para determinar el funcionamiento de los medios de apoyo (2), los medios (3) de detección del entorno, y el medio (4) de soporte en sincronización con las imágenes mostradas a través de su pantalla.
2. Base (1) para robot educativo de acuerdo con la reivindicación 1, donde los medios (2) de
- 20 apoyo comprenden un par de ruedas delanteras movidas por unos respectivos primer y segundo motores y al menos un elemento de apoyo deslizante o rodante trasero.
3. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios (3) de detección del entorno comprenden una pluralidad de sensores
- 25 infrarrojos de proximidad dispuestos alrededor de su periferia.
4. Base (1) para robot educativo de acuerdo con la reivindicación 3, donde la pluralidad de sensores infrarrojos comprende un primer conjunto de sensores orientados esencialmente en
- horizontal para detectar obstáculos alrededor de la base (1).
- 30
5. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-4, donde la pluralidad de sensores infrarrojos comprende un segundo conjunto de sensores orientados en diagonal hacia abajo para detectar la falta de suelo.
- 35
6. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-5, que además comprende una pluralidad de LEDs RGB (7) que indican el estado de los respectivos

sensores infrarrojos.

7. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio (4) de soporte comprende un primer elemento (41) inclinable alrededor del eje horizontal que sostiene el Smartphone y un segundo elemento (42) giratorio alrededor del eje vertical sobre el que se apoya el primer elemento (41).
5
8. Base (1) para robot educativo de acuerdo con la reivindicación 7, donde el primer elemento (41) comprende una zona (41a) de apoyo inferior del Smartphone, unos brazos (41b) de sujeción de una porción intermedia del Smartphone, y una rueda (41c) dentada acoplada a un tercer motor.
10
9. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, donde el segundo elemento (42) giratorio comprende una plataforma circular giratoria movida por un cuarto motor.
15
10. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio (5) de procesamiento se elige de entre: un microcontrolador, un microprocesador, un DSP, una FPGA, o un ASIC.
20
11. Base (1) para robot educativo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio (6) de comunicación es de tipo inalámbrico.
12. Base (1) para robot educativo de acuerdo con la reivindicación 11, donde el medio (6) de comunicación es Bluetooth.
25
13. Base (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en combinación con un Smartphone (100) constituye un robot (10) educativo.

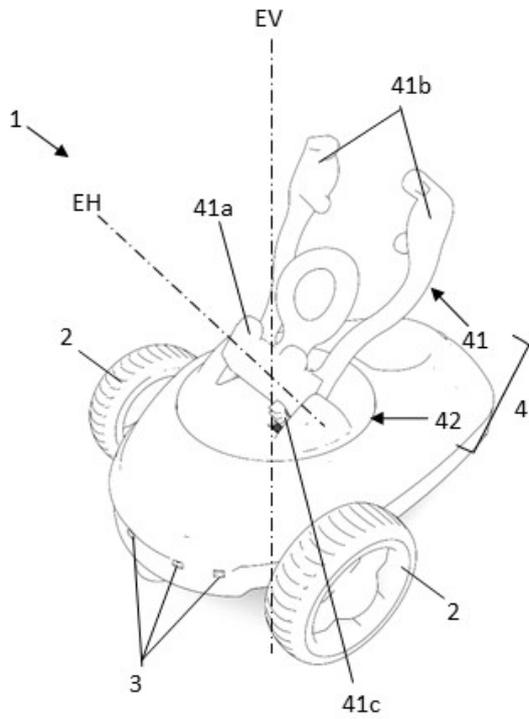


FIG. 1a

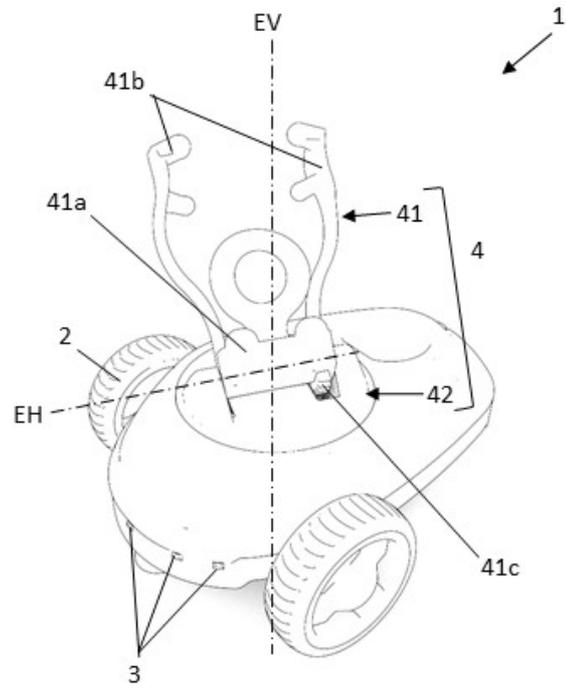


FIG. 1b

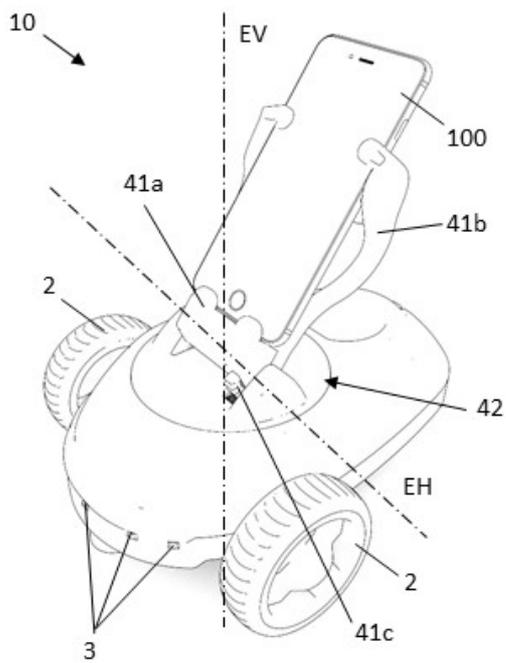


FIG. 2a

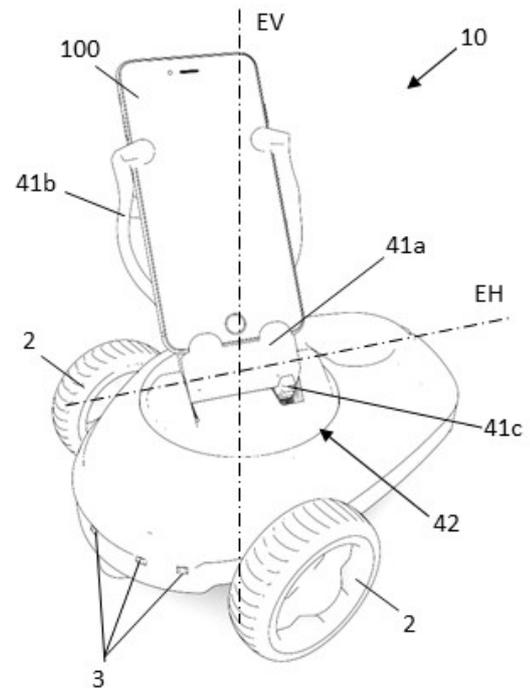


FIG. 2b

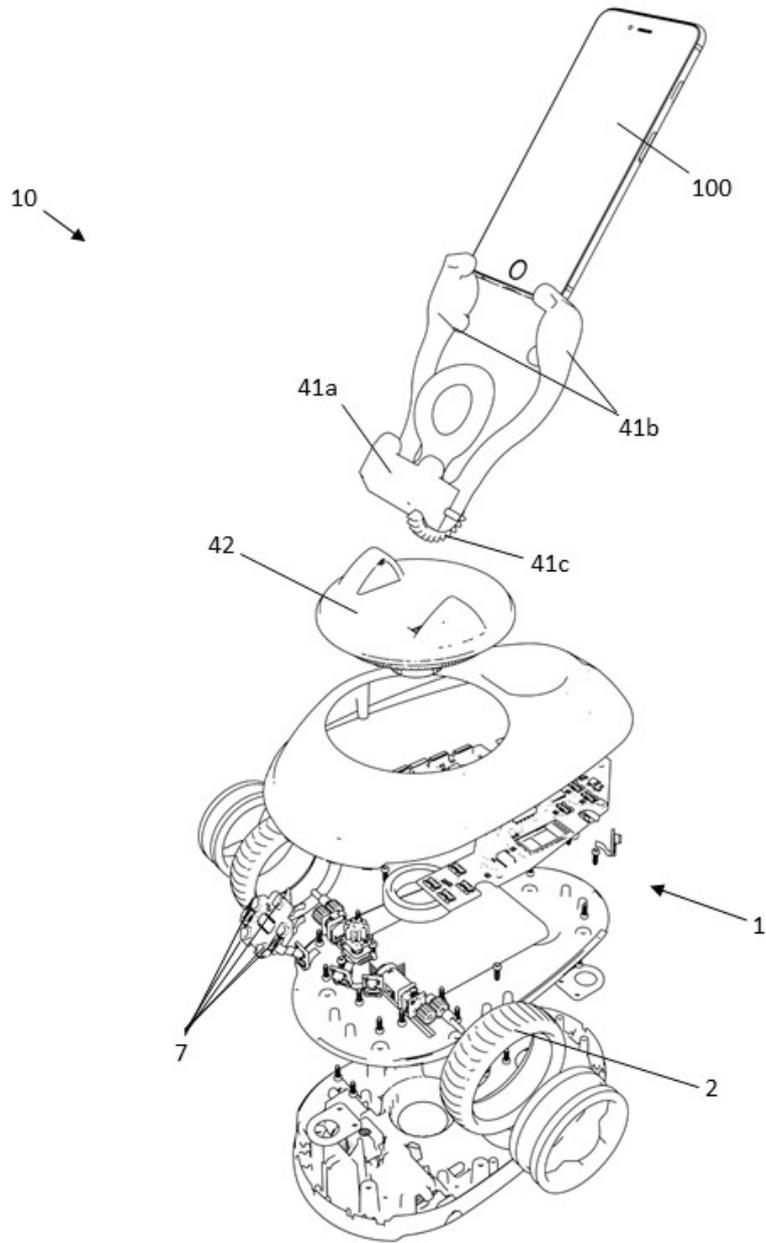


FIG. 3

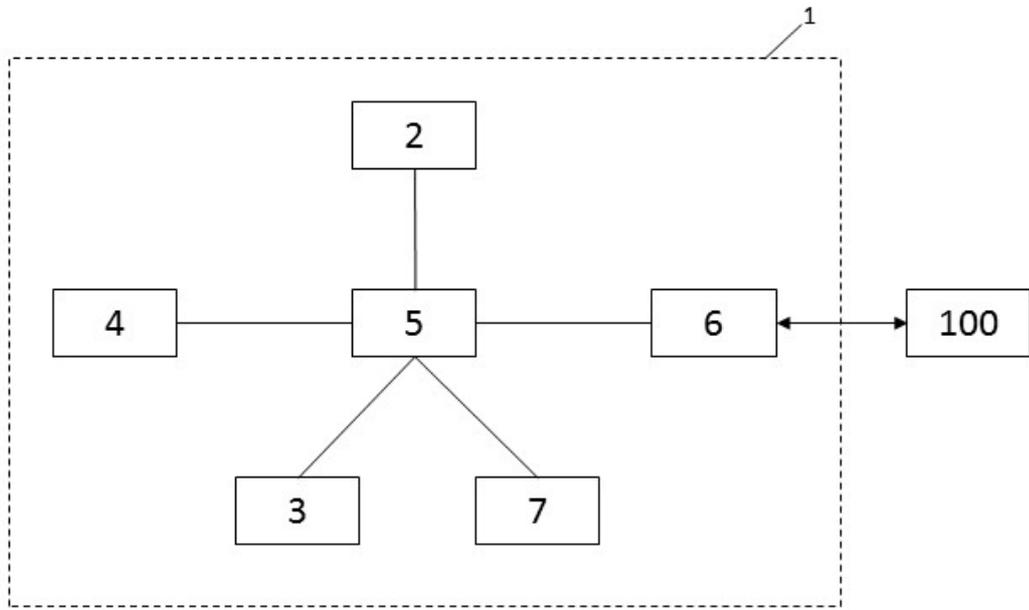


FIG. 4