

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 418**

21 Número de solicitud: 201730568

51 Int. Cl.:

G09B 23/28 (2006.01)

A61B 17/132 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.10.2018

71 Solicitantes:

MEDICAL SIMULATOR, S.L (75.0%)

C/ SEGUNDA, 8

28055 MADRID ES y

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

BIOMÉDICA DEL HOSPITAL GREGORIO

MARAÑÓN (25.0%)

72 Inventor/es:

CLOSAS DURAN, Álvaro;

CLOSAS DURÁN, Guillermo;

PAJUELO CASTRO, Juan José;

FERNÁNDEZ PANADERO, María Del Carmen;

VALLE ALONSO, Jaime;

DE LA CRUZ BARQUERO, Valentín;

DÍAZ JAIME, Jose Antonio;

DESCO, Manuel y

DEL CAÑIZO, Juan Francisco

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **EQUIPO DE SIMULACIÓN PARA CONTROL DE HEMORRAGIAS**

57 Resumen:

Equipo de simulación de control de hemorragias. Permite practicar entrenamientos de la técnica del torniquete y comprende al menos un primer dispositivo vestible (1) configurado para quedar dispuesto alrededor de parte del brazo o la pierna del paciente y que comprende al menos una capa interior resistente, destinada a quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente. Entre ambas capas comprende al menos un sensor de presión (2), un conducto interior (5) que simula un vaso sanguíneo; y el equipo comprende al menos una batería (4) que alimenta un circuito eléctrico en el que están los sensores, y unos medios de aviso y/o una unidad de control.

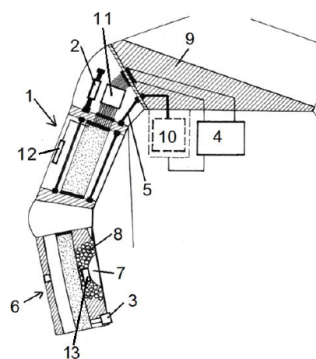


FIG 1

ES 2 684 418 A1

EQUIPO DE SIMULACIÓN PARA CONTROL DE HEMORRAGIAS

DESCRIPCIÓN

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca en el campo técnico de la formación sanitaria. Más concretamente se propone un equipo de simulación sanitaria que permite realizar un entrenamiento en control de hemorragias.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

La experiencia acumulada en el manejo de las lesiones traumáticas en los conflictos bélicos recientes, e incidentes con múltiples víctimas intencionados, unido a la necesidad de buscar una solución en el control de hemorragias masivas externas en los incidentes traumáticos extrahospitalarios no intencionados, hace necesaria la adaptación de la metodología docente en el entrenamiento de militares, miembros de las unidades policiales, personal sanitario y personal civil. A día de hoy todavía continúa el debate sobre cuál es la mejor manera de aproximar el entrenamiento a los niveles de estrés y de realismo a los que se enfrentarán estas personas a la hora de manejar las lesiones traumáticas por arma de fuego y/o explosivos o traumatismos no intencionados con hemorragias masivas externas.

20

25

Si bien el debate persiste, una de las conclusiones aceptadas es que es necesario el entrenamiento con dispositivos que se aproximen de la forma más realista posible en cuanto a textura, anatomía y movimiento a los correspondientes a un paciente real. En este campo es donde se enmarcan los dispositivos vestibles, que permiten la interacción entre la persona que actúa como herido o paciente y la persona que está entrenando y que actúa como asistente. Esto facilita la realización, por parte del asistente, de las técnicas sobre dicho dispositivo con total seguridad tanto para sí mismo como para la persona que actúa como paciente.

30

Las situaciones de conflicto armado y los actos terroristas han contribuido a aumentar la sensación de una amenaza creciente y global que lleva asociada un cambio de

paradigma asistencial. Estos programas se han ido adaptando para el entorno civil para formar al primer interviniente en casos de incidentes intencionados y no intencionados tal y como reflejan las recomendaciones del *European Resuscitation Council*.

5 En este sentido, actualmente se ha creado una política conjunta sobre formación en control de hemorragias externas. Así mismo, se ha establecido la necesidad de posicionar material necesario para el manejo de hemorragias en lugares de afluencia masiva de personas.

10 Con esta y otras estrategias, se intenta potenciar el papel del "interviniente inmediato" (ciudadano) y del primer interviniente a la hora de controlar la hemorragia de manera precoz en el mismo lugar del incidente.

15 Por otra parte, se pretende formar al ciudadano de a pie para que sea capaz de identificar los peligros y evitarlos y para que sea capaz así mismo de identificar y tratar con los medios disponibles las causas de muerte evitable que se producen en este tipo de incidentes.

20 El objetivo actual de las autoridades es formar al ciudadano como "primer interviniente" o "interviniente inmediato" como parte del primer eslabón de la cadena asistencial, con una filosofía similar a la que se sigue con la reanimación cardiopulmonar (RCP) de cadena de supervivencia. Así mismo se está trabajando para conseguir el posicionamiento, en lugares estratégicos de afluencia masiva, equipos con torniquetes y vendajes hemostáticos, colocadas al lado de los desfibriladores, para permitir la colocación de
25 torniquetes en casos de hemorragia.

Así pues, estas políticas tienen como objetivo, disminuir la tasa de mortalidad en todos los escalones asistenciales de aquellos pacientes que presenten una hemorragia masiva.

30 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención describe un equipo de simulación de control de hemorragias que comprende al menos un primer dispositivo vestible que, colocado sobre el brazo una persona, permite que ésta simule un paciente sobre el que se pueden realizar

intervenciones invasivas y no invasivas. La finalidad es el entrenamiento en atención sanitaria en un entorno realista.

5 El equipo permite el entrenamiento prehospitalario de las lesiones típicas de hemorragia masiva producidas en incidentes con armas de fuego y explosivos así como en situaciones traumáticas sin incidentes intencionados. Así pues, está dirigido a todo aquel personal que se pueda ver enfrentado a este tipo de incidentes, desde policías y militares, personal asistencial civil y bomberos.

10 La invención permite mejorar la formación en ciencias de la salud de alumnos, profesionales sanitarios, residentes, civiles y fuerzas de seguridad en un entorno sanitario, extrahospitalario, táctico sanitario o de grandes catástrofes.

15 En concreto, el equipo de simulación de control de hemorragias permite simular una hemorragia para practicar la colocación de torniquetes. El primer dispositivo vestible está diseñado para quedar dispuesto en el brazo (en la parte de brazo que va desde el codo hasta el hombro) de una persona que vaya a actuar como paciente. Así el asistente puede entrenar el control de hemorragias.

20 En este caso, el equipo permite practicar la colocación de torniquetes sin peligro para el paciente simulado (que lleva puesto el equipo), lo cual supone una ventaja frente a otras soluciones conocidas del estado de la técnica en las que el entrenamiento se realiza sobre los miembros desprotegidos de los pacientes. La realización de este tipo de prácticas directamente sobre el paciente simulado puede producirle lesiones musculares y nerviosas.

La correcta colocación de un torniquete viene determinada por la presión aplicada con el torniquete, que es la presión que se aplica para cortar la hemorragia y para cortar el pulso arterial.

30 Para verificar si la colocación del torniquete, y por tanto el entrenamiento de control de hemorragia, se está realizando correctamente, el primer dispositivo vestible comprende una pluralidad de sensores que permiten tomar datos de la presión aplicada por el torniquete. Los sensores no solo miden la presión aplicada sino también la posición en la

que ha sido colocado el torniquete y la presión ejercida al aplicar el vendaje hemostático sobre la herida.

5 Preferentemente el asistente (el alumno que está entrenando sus habilidades) recibe una respuesta inmediata del equipo que le informa sobre si ha realizado correctamente la colocación del torniquete. En un ejemplo de realización, el equipo también informa de forma inmediata al paciente sobre la correcta aplicación de vendaje hemostático. El equipo puede comprender al menos una unidad de control en la que está almacenada al menos una rutina de ejecución de una simulación de hemorragia.

10

En otro ejemplo de realización el equipo comprende una unidad de control con medios de transmisión y recepción que están configurados para enviar y recibir datos de un equipo externo, controlado por un instructor. En este ejemplo, la comunicación entre el primer dispositivo vestible y el equipo externo se realiza de forma inalámbrica y en tiempo real para que el entrenamiento se realice de forma correcta.

15

El primer dispositivo vestible del equipo de simulación de control de hemorragias es muy fino para que su colocación en el brazo o pierna del paciente simulado sea lo más realista posible. Asimismo, los sensores de medida de presión (presión de torniquete y presión directa) ejercida sobre el primer dispositivo vestible también son finos para poder mantener, en los puntos en los que se realizan las medidas, los requisitos de bajos espesores descritos.

20

En un ejemplo de realización preferente, el equipo comprende también un segundo dispositivo vestible (destinado a colocarse en la parte del brazo del paciente que va desde el codo hasta la muñeca, o en la parte de la pierna del paciente que va desde la cadera hasta la rodilla) configurado para conectarse al primer dispositivo vestible.

25

En este segundo dispositivo vestible se encuentra una herida simulada que el usuario puede utilizar para confirmar si el torniquete que está colocando en el primer dispositivo vestible sirve para frenar el sangrado de la herida simulada. En un ejemplo de realización, la simulación de sangrado se realiza mediante un circuito de iluminación, que ilumina la herida simulada con más o menos intensidad para representar mayor o menor intensidad de sangrado, y/o mediante un circuito de sangrado que comprende el empleo

30

de un fluido que simula la sangre del paciente y que se hace salir por un orificio en la herida.

5 En los casos en los que el segundo dispositivo vestible comprende un circuito de sangrado y por tanto al menos un orificio en la herida, éste se puede emplear para que el asistente entrene la práctica de aplicación de vendaje hemostático. Éste entrenamiento se realiza sobre la herida simulada del segundo dispositivo vestible de forma no lesiva para el paciente simulado. Se puede detectar la presión que hace el alumno al aplicarlo y si dicha presión se mantiene por encima de un umbral dado.

10

El primer dispositivo vestible, y el segundo dispositivo vestible cuando forma parte del equipo, comprenden una capa interior que queda en contacto con el cuerpo del paciente simulado, que está fabricada en un material lo suficientemente resistente para evitar que las maniobras realizadas sobre el dispositivo afecten al paciente simulado.

15

El primer dispositivo vestible, y el segundo dispositivo vestible cuando está presente, comprenden un conducto interior que simula un vaso sanguíneo. El sensor de presión está conectado al vaso y tiene que ver con la presión aplicada por el torniquete para frenar el sangrado o el pulso.

20

En un ejemplo de realización en el que el segundo dispositivo vestible está destinado a quedar dispuesto en el brazo de un paciente, puede comprender una sección inferior flexible, en la que se encuentra al menos un actuador que simula el pulso. En este caso el actuador que simula el pulso queda dispuesto en correspondencia con la muñeca del paciente para que el entrenamiento sea lo más realista posible. Cuando la presión ejercida sobre el torniquete aumenta primero se cortaría el sangrado y si seguimos aumentándola se cortaría el pulso.

25

Un factor que se ha tenido muy en consideración durante el desarrollo del equipo ha sido la ergonomía estructural ya que al tratarse de un equipo con al menos un dispositivo vestible que se coloca en el brazo o pierna de una persona, debe poder adaptarse a distintos tamaños de brazos o piernas. Además el dispositivo tiene que ser resistente y ligero para dar sensación de realismo a la simulación. También debe ser lavable para cuando se utiliza con sangrado realista (usando fluidos coloreados).

30

La batería que controla la alimentación de todos los componentes del equipo también está integrada en él por lo que debe ser pequeña y ligera y tener suficiente capacidad para alimentar a la unidad de control, sensores, etc.

5

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

Figura 1.- Muestra una vista esquemática del primer dispositivo vestible de simulación sanitaria.

15

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se describe, con ayuda de la figura 1, un ejemplo de realización de la presente invención.

20

El equipo de simulación de control de hemorragias propuesto comprende al menos un primer dispositivo vestible (1) que está destinado a ser colocado en el brazo o pierna de una persona que actúa como paciente para que un usuario pueda entrenar la técnica de colocación de torniquetes. Todo el equipo mostrado en la figura iría después cubierto por una piel de plástico/silicona que ocultaría toda la electrónica y daría un aspecto más realista al conjunto.

25

De esta forma, un usuario puede practicar el control de hemorragias mediante la técnica del torniquete en un entorno controlado pero muy realista. Además, como la práctica se realiza con una persona actuando como paciente, el asistente (alumno) puede entrenar al mismo tiempo las habilidades no técnicas, como por ejemplo la empatía, el trato con el paciente, manejo de crisis, toma de decisiones, etc.

30

El primer dispositivo vestible (1) está destinado a colocarse en la parte superior del brazo (por encima del codo) o en la parte superior de la pierna (por encima de la rodilla) del paciente. Dicho primer dispositivo vestible (1) comprende al menos una capa interior resistente, destinada a quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente.

Asimismo el primer dispositivo vestible (1) comprende al menos un sensor de presión (2), y un conducto interior (5) que simula un vaso sanguíneo. El equipo comprende al menos una batería (4) que alimenta un circuito eléctrico en el que están los sensores; y unos medios de aviso y/o una unidad de control. El sensor de presión (2) está configurado para comparar la presión ejercida por el usuario con un primer valor umbral correspondiente con una correcta aplicación de presión de colocación del torniquete (presión de torniquete) y con un segundo valor umbral correspondiente con una correcta aplicación de presión de parada de pulso (presión de pulso).

Como se ha descrito previamente, cuando se realizan maniobras de torniquete, es necesario considerar la presión aplicada para determinar si se ha alcanzado una correcta presión de torniquete y comprobar si se ha aplicado suficiente presión para parar el pulso del paciente. Por eso el equipo comprende un sensor para medir la presión aplicada en la colocación del torniquete. Dicho sensor funciona con dos valores umbral. El valor umbral de presión más bajo determina cuándo se ha alcanzado la correcta presión de torniquete y donde el valor umbral de presión más alto determina cuándo se ha alcanzado la correcta presión para para el pulso del paciente.

Cuando el equipo se coloca en el brazo de un paciente, el sensor de presión (2) se encuentra en una zona del primer dispositivo vestible (1) destinada a quedar dispuesta en correspondencia con la media circunferencia externa de dicho brazo. No sería adecuado colocar estos elementos en correspondencia con la parte interna del brazo del paciente porque se imposibilitaría el libre movimiento del brazo hacia el cuerpo. Esto restaría realismo a la simulación y capacidad de maniobra al asistente.

En un primer ejemplo de realización, para la medida de la presión de torniquete, el primer dispositivo vestible (1) comprende un sensor de presión (2) que es un

interruptor de accionamiento mecánico. En este ejemplo de realización sólo se detecta si el asistente ha llegado a un primer valor umbral de presión para cortar sangrado y a un segundo valor umbral de presión para cortar el pulso. En esta versión no se necesita ni controlador ni sistema de fluidos. Se trata de un equipo puramente mecánico y la respuesta que se le da al usuario se hace encendiendo una luz distinta por cada presión objetivo.

Preferentemente, el interruptor de accionamiento mecánico comprende dos placas conductoras separadas entre sí, y comprende al menos un resorte con una resistencia de presión umbral. Al ejercer sobre las placas una presión mayor a la presión umbral, se juntan permitiendo el paso de corriente a su través dos placas separadas entre sí que se unen cuando se ejerce la presión adecuada sobre ellas. Al permitir el paso de la corriente a través del interruptor mecánico se cierra un circuito eléctrico que conecta la batería con los medios de aviso y/o con una unidad de control.

En un ejemplo de realización, los medios de aviso son luces LED. Preferentemente los medios de aviso son unas luces configuradas para encenderse cuando el sensor de presión (2) detecta que la presión se corresponde con el primer valor umbral de presión (presión de torniquete) o se corresponde con el segundo valor umbral de presión (presión de pulso).

En este caso, el primer dispositivo vestible puede comprender por ejemplo una luz LED de un color determinado, que se enciende cuando el sensor de presión (2) detecta que se ha alcanzado un valor umbral de presión que coincide con el valor correcto de presión de colocación del torniquete. Asimismo puede comprender una luz LED de otro color, que se enciende cuando el sensor de presión (2) detecta que se ha alcanzado un valor umbral de presión que coincide con el valor correcto de parada del pulso de la paciente.

En un ejemplo preferente de realización, el equipo de simulación de control de hemorragias comprende adicionalmente un segundo dispositivo vestible (6), destinado a quedar dispuesto alrededor de parte del brazo o la pierna de un paciente, por debajo del primer dispositivo vestible (1). Comprende medios de conexión a dicho primer dispositivo vestible (1). Comprende al menos una capa interior resistente, destinada a

quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente.

5 El segundo dispositivo vestible (6) comprende al menos una herida simulada (7), y al menos un circuito de iluminación o un circuito de sangrado vinculados al menos al sensor de presión (2). El segundo dispositivo vestible (6) comprende también un actuador para simular el pulso del paciente (3).

10 En este ejemplo de realización ya se tienen las dos partes del vestible (primer y segundo dispositivos vestibles (1, 6)) el primero para poner el torniquete y ver la posición y el segundo para detectar el pulso y ver la herida simulada (7). Esta segunda versión de uso se puede usar de dos formas más:

-una primera opción con la que se detectan las presiones mediante sensores y controlador y el sangrado se simula con iluminación;
15 -una segunda opción que sólo difiere de la primera en que la sangre en vez de simularse por luz se simula por fluido y esos requiere circuito neumático con un segundo controlador para el sangrado que se ubica en correspondencia con el pecho del paciente.

20 El circuito de iluminación y/o un circuito de sangrado permiten recrear una hemorragia en la herida simulada (7). En el primer caso, la hemorragia se representa encendiendo una pluralidad de medios de iluminación (8) con más o menos intensidad en función del volumen de sangrado. En el segundo caso, la hemorragia se representa expulsando una mayor o menor cantidad de un fluido (que simula la sangre de la
25 hemorragia) a través de un orificio dispuesto en la herida simulada (7).

Los medios de conexión entre dispositivos vestibles (1, 6) quedan dispuestos en correspondencia con el codo del paciente. Los medios de conexión comprenden al menos conexiones eléctricas para los sensores y posibles actuadores de los
30 dispositivos vestibles (1, 6).

En un ejemplo de realización el segundo dispositivo vestible (6) comprende un circuito de iluminación para simular la hemorragia. En este caso, el segundo dispositivo vestible (6) comprende al menos un medio de iluminación (8) conectado a los sensores de

presión de torniquete (2) del primer dispositivo vestible (1). Cuando el sensor de presión (2) detecta un aumento en la presión sobre el conducto interior (5), se disminuye la intensidad de la luz emitida por el al menos un medio de iluminación (8).

5 Es decir, el al menos un medio de iluminación (8) ilumina la zona de la herida simulada (7) con mayor o menor intensidad. Puede comprender un solo emisor de luz dispuesto en el punto de sangrado o vario emisores de luz a lo largo de la zona cercana a la herida simulada (7) en la segunda sección superior que simulan la cantidad de sangre perdida (en función de si se encienden más o menos emisores de luz se considera que
10 se está perdiendo más o menos sangre).

En este caso los medios de iluminación (8) están situados por debajo de la capa exterior del segundo dispositivo vestible (6) que simula la piel, en correspondencia con la herida simulada (7). Cuando se encienden iluminan la herida simulada (7) simulando
15 que hay sangre. La intensidad lumínica con la que se encienden los emisores de luz LED depende de la mayor o menor corrección de la maniobra de colocación de torniquete realizada.

En un ejemplo de realización en el que el segundo dispositivo vestible (6) comprende un circuito de sangrado, el equipo comprende adicionalmente un tercer dispositivo (9)
20 en el que se encuentra al menos un recipiente (10) de acumulación de un fluido, un compresor (que en la figura se ha representado junto con la batería (4)) y el segundo dispositivo vestible comprende al menos un conducto de sangrado que conecta el recipiente (10) con la herida simulada (7). Preferentemente en el tercer dispositivo (9)
25 también están dispuestos la batería, una unidad de control (11) y las comunicaciones electrónicas correspondientes. El tercer dispositivo (9) puede ser una mochila, cinturón, chaleco, etc.

El conducto de sangrado debe estar totalmente protegido para evitar actuaciones
30 externas que puedan afectar al resultado del entrenamiento. La herida simulada (7), en esta realización, comprende a menos un orificio a través del que sale el fluido que llega a la herida simulada (7) desde el recipiente (10).

Preferentemente, el tercer dispositivo comprende adicionalmente unos medios de presión

configurados para regular el envío de fluido desde el recipiente (10) hasta la herida simulada (7). Puede ser al menos un pistón neumático que tiene posibilidad de desplazamiento comprimiendo el recipiente (10) y preferentemente también un regulador de presión vinculado al pistón para controlar la fuerza con la que se mueve dicho pistón y controlar así el nivel de fluido que sale por el orificio de la herida simulada (7). La unidad de control (11) gestiona los parámetros de movimiento del pistón para controlar la frecuencia y el nivel de sangrado.

En el ejemplo de realización en el que el segundo dispositivo vestibular (6) comprende un circuito de sangrado y al menos un orificio, el usuario puede practicar la aplicación de vendaje hemostático para controlar la hemorragia en la herida simulada (7). Para evitar posibles daños a al paciente, el segundo dispositivo vestibular (6) también comprende, como se ha descrito previamente, una capa interior suficientemente resistente, que protege la piel y el cuerpo del paciente de cualquier daño.

El segundo dispositivo vestibular (6) comprende una sección inferior configurada para colocarse en correspondencia con la muñeca del paciente. En dicha sección inferior se encuentra un actuador de pulso que simula el pulso del paciente. Se trata de una sección flexible para que, cuando se emplea el equipo en el brazo de un paciente, la sección inferior rote cuando el asistente realice el giro de la muñeca del paciente. De esta forma, el asistente siempre tiene que palpar el pulso del paciente en la zona anatómica correcta, independientemente de la rotación de la muñeca.

El actuador es preferentemente un motor vibrador que permite simular el pulso de la persona creando vibraciones cortas espaciadas por tiempos a nivel bajo acorde al ritmo cardíaco simulado y tiempos a nivel alto acorde a la intensidad de percepción táctil que se le quiera transmitir al usuario que palpa el pulso. El actuador de pulso está conectado con la unidad de control (11) tal que cuando se detecta en el sensor de presión (2) una presión mayor o igual al segundo valor umbral de presión (presión de pulso), se para el actuador de pulso, simulando así la parada de pulso del paciente.

Asimismo, en las realizaciones en las que el equipo comprende también un segundo dispositivo vestibular (6), puede ser posible realizar una medida de la presión directa sobre la herida simulada (7). En un ejemplo de realización, la herida simulada (7)

representa la entrada de un proyectil. Esta realización permite entrenar una cura adicional que comprende la realización de un vendaje hemostático en la herida simulada (7) con una mano mientras se mantiene una presión constante con la otra sobre la propia herida simulada (7). Para medir esta presión, el dispositivo comprende
5 un sensor de presión adicional (13) dispuesto en correspondencia con la herida simulada (7).

En este ejemplo de realización, el segundo dispositivo vestible (6) comprende un sensor de presión adicional para medir la presión que se está ejerciendo sobre la
10 propia herida simulada (7). Mediante los datos obtenidos se puede saber si el vendaje hemostático se ha colocado correctamente.

Preferentemente en la realización en la que el segundo dispositivo vestible (6) comprende un circuito de sangrado, el equipo comprende también un actuador de simulación de sangrado que permite dar una respuesta inmediata al usuario sobre la
15 calidad de la técnica de colocación de torniquete que ha realizado. La unidad de control (11) controla la expulsión de fluido a través de la herida simulada (7) en función de los datos obtenidos por el sensor de presión (2). Permite mostrar cómo disminuye el sangrado a través de la herida simulada (7) a medida que se aumenta la presión ejercida por el torniquete.
20

En otro ejemplo de realización de la invención en la que el equipo comprende al menos una unidad de control (11), ésta comprende medios de transmisión y recepción de señales. Esta realización permite utilizar el equipo mediante un equipo de control
25 externo, que puede ser por ejemplo un ordenador, un teléfono inteligente, etc. Estos medios de transmisión y recepción de señales son preferentemente inalámbricos. Este ejemplo de realización se ha diseñado para que un instructor pueda visualizar desde el equipo de control externo el estado de la simulación en todo momento. En un ejemplo de realización, en la unidad de control (11) está almacenada al menos una rutina de
30 ejecución de una simulación de hemorragia. En otro ejemplo de realización se puede enviar una rutina de control a la unidad de control (11) desde el equipo exterior.

Debido al entorno en el que se va a usar el equipo, a nivel electrónico, debe ser resistente a salpicaduras y derrames esporádicos de fluidos.

En una realización preferente de la invención, el primer dispositivo vestible (1) comprende sensores de posición (12) que permiten evaluar si el torniquete se ha colocado en una posición correcta. Es decir, permite determinar si la técnica del
5 torniquete se ha realizado de manera adecuada y si se ha colocado en la posición correcta.

Una correcta técnica de aplicación de torniquete comprende la realización de un primer torniquete y posteriormente, la realización de un segundo torniquete más hacia
10 arriba o más hacia abajo del brazo o la pierna. Una vez el segundo torniquete se encuentra apretado y fijado, se afloja el primero de ellos. Así pues, es importante tener información sobre cuántos torniquetes hay en cada momento y sobre su posición.

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de simulación de control de hemorragias que permite practicar entrenamientos de la técnica del torniquete caracterizado por que comprende al menos un primer dispositivo vestible (1) configurado para quedar dispuesto alrededor de parte del brazo o
5 la pierna del paciente y que comprende al menos una capa interior resistente, destinada a quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente, y entre ellas comprende al menos:

-un sensor de presión (2) configurado para comparar la presión ejercida por el usuario
10 con un primer valor umbral correspondiente con una correcta aplicación de presión de torniquete y con un segundo valor umbral correspondiente con una correcta presión de pulso;

-un conducto interior (5) que simula un vaso sanguíneo;
y el equipo comprende al menos una batería (4) que alimenta un circuito eléctrico en el
15 que están los sensores; y unos medios de aviso y/o una unidad de control.

2.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 1 caracterizado por que el sensor de presión (2) comprende un interruptor de accionamiento mecánico.
20

3.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 2 caracterizado por que el interruptor de accionamiento mecánico comprende dos placas conductoras separadas entre sí, y comprende al menos un resorte con una resistencia de presión umbral, de forma que al ejercer sobre las placas una presión mayor a la presión
25 umbral, se juntan permitiendo el paso de corriente a su través.

4.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 1 caracterizado por que los medios de aviso son unas luces LED configuradas para encenderse cuando el sensor de presión (2) detecta que la presión de pulso y/o la
30 presión de torniquete se corresponden con un valor predeterminado de presión de pulso y/o presión de torniquete correspondientes con una correcta colocación del torniquete.

5.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende al menos un segundo dispositivo vestible (6),

destinado a quedar dispuesto alrededor de parte del brazo o la pierna de un paciente, por debajo del primer dispositivo vestible (1) y que comprende al menos una capa interior resistente, destinada a quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente, y entre ellas comprende al menos:

- 5 -una herida simulada (7);
-al menos un circuito de iluminación o un circuito de sangrado vinculados al menos al sensor de presión (2).

10 6.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 5 caracterizado por que el circuito de iluminación comprende al menos un medio de iluminación (8) conectado a los sensores de presión de torniquete (2) del primer dispositivo vestible (1) tal que cuando el sensor de presión (2) detecta un aumento en la presión sobre el conducto interior (5), se disminuye la intensidad de la luz emitida por el al menos un medio de iluminación (8).

15 7.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 6 caracterizada por que los medios de iluminación (8) son unos LED que están situados por debajo de la capa exterior del segundo dispositivo vestible (6) que simula la piel, en correspondencia con la herida simulada (7).

20 8.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 5 caracterizado por que comprende adicionalmente un tercer dispositivo (9) en el que se encuentra al menos un recipiente (10) de acumulación de un fluido y el segundo dispositivo vestible comprende al menos un conducto de sangrado que conecta el
25 recipiente (10) con la herida simulada (7). .

9.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 8 caracterizado por que el tercer dispositivo comprende adicionalmente unos medios de presión configurados para regular el envío de fluido desde el recipiente (10) hasta la
30 herida simulada (7).

10.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 3 caracterizado por que comprende un sensor de presión adicional en la herida simulada (7).

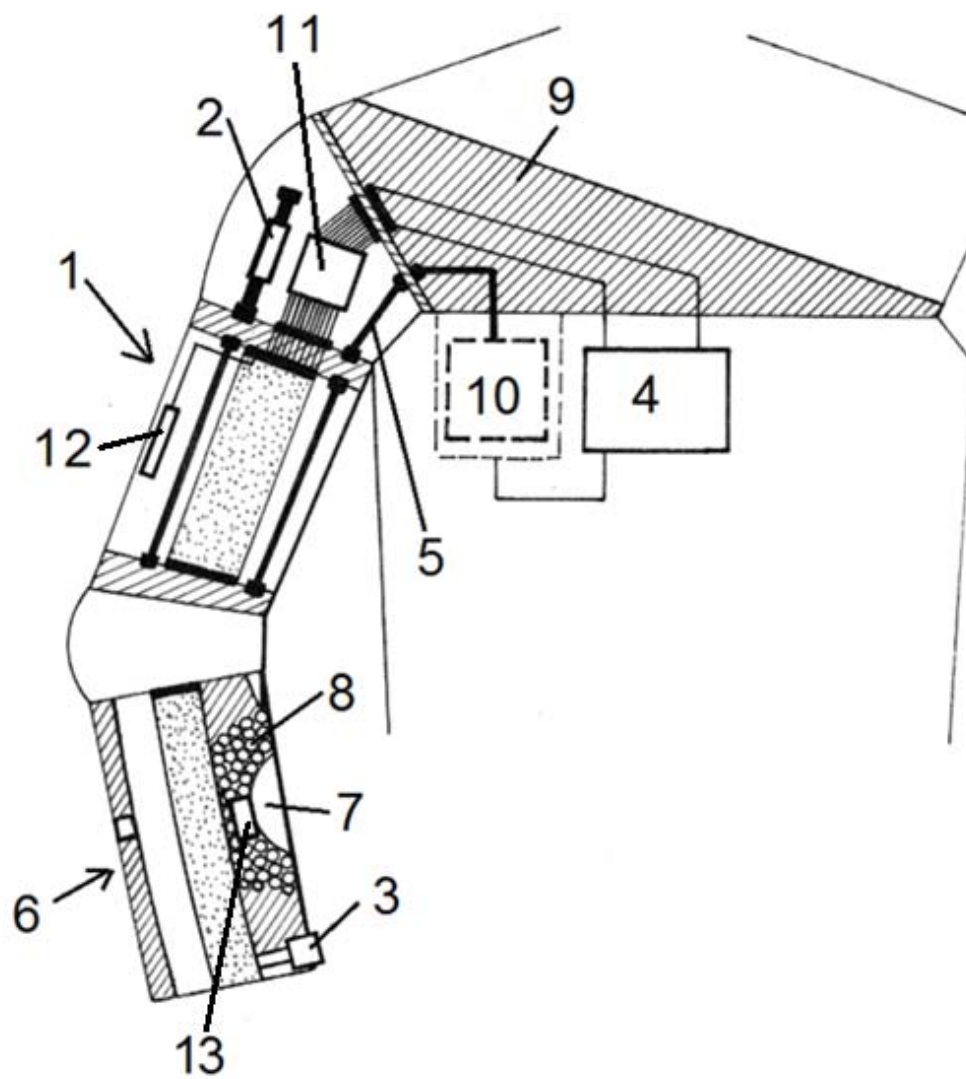
11.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 1 caracterizado por que la unidad de control comprende medios de transmisión y recepción de señales configurados para conectarse de forma inalámbrica a un equipo exterior.

5

12.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 1 caracterizado por que el primer dispositivo vestibular (1) comprende adicionalmente unos sensores de posición (12).

10

13.- Equipo de simulación de control de hemorragias según la reivindicación 5 caracterizado por que el segundo dispositivo vestibular (6) comprende adicionalmente un actuador de pulso (3).





- ②① N.º solicitud: 201730568
②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G09B23/28** (2006.01)
A61B17/132 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2013309643 A1 (SEGALL STUART CHARLES) 21/11/2013. Párrafos [0008], [0017 - 0018], [0023 - 0026]; figuras 1 - 6.	1-13
Y	WO 2007121341 A2 (SIMQUEST LLC) 25/10/2007. Párrafos [0032 - 0033], [0040 - 0042], [0050 - 0055]; figuras 1 - 5.	1-13
A	US 2007292829 A1 (KING LYNN R et al.) 20/12/2007. Resumen.	1-13
A	US 2011008760 A1 (BEVAN THOMAS E et al.) 13/01/2011. Resumen.	1-13
A	US 2012045742 A1 (MEGLAN DWIGHT et al.) 23/02/2012. Resumen.	1-13

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
25.01.2018

Examinador
S. Sánchez Paradinas

Página
1/5

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

G09B, A61B

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: 25.01.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-13	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	US 2013309643 A1 (SEGALL STUART CHARLES)	21.11.2013
D02	WO 2007121341 A2 (SIMQUEST LLC)	25.10.2007

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 de la reivindicación 1.

En D01 se describe un equipo simulador de hemorragias que comprende dispositivos vestibles posicionables en brazos y piernas.

A continuación, se reproduce literalmente la reivindicación 1 indicándose entre paréntesis y subrayadas las partes correspondientes del documento D01:

Equipo de simulación de control de hemorragias que permite practicar entrenamientos de la técnica del torniquete (Fig. 1) caracterizado por que comprende al menos un primer dispositivo vestible (300; Fig. 3) configurado para quedar dispuesto alrededor de parte del brazo o la pierna del paciente y que comprende al menos una capa interior resistente (párrafo [0008]), destinada a quedar en contacto con el cuerpo del paciente, y al menos una capa exterior que simula la piel del paciente (párrafo [0023]), y entre ellas comprende al menos:

-un sensor de presión configurado para comparar la presión ejercida por el usuario con un primer valor umbral correspondiente con una correcta aplicación de presión de torniquete y con un segundo valor umbral correspondiente con una correcta presión de pulso;

-un conducto interior (302) que simula un vaso sanguíneo;

y el equipo comprende al menos una batería (206) que alimenta un circuito eléctrico en el que están los sensores; y unos medios de aviso y/o una unidad de control (204).

Así, la diferencia entre el equipo de simulación de control de hemorragias objeto de la reivindicación 1 y el descrito en D01 es que en D01 no se menciona un sensor de presión. El efecto técnico que se deriva de esta diferencia es medir la presión aplicada por el torniquete. Por lo tanto, el problema técnico que se resuelve es conocer la presión ejercida por el torniquete para regular el envío de fluido.

Por otra parte, en D02 se describe un equipo simulador de hemorragias en extremidades que controla el flujo sanguíneo y el pulso de la hemorragia simulada en respuesta a un torniquete aplicado a la extremidad, para el entrenamiento en la técnica del torniquete, y se incluyen en el equipo sensores de presión que muestran y anticipan las características diferenciadoras. En efecto, en D02 se anticipan sensores para detectar la presión aplicada al miembro y generar una señal de presión que se compara con valores de referencia (párrafos [0050], [0051]) y así regular el envío de fluido a la herida, pudiendo parar el flujo de sangre (párrafo [0052]) o parar el pulso (párrafo [0054]).

Se considera que el experto en la materia, enfrentado al problema técnico objetivo mencionado, hubiera recurrido a las enseñanzas del documento D02 ya que es del mismo campo técnico y aborda el mismo problema, consistente en medir la presión ejercida por el torniquete para compararla con valores de referencia y regular de forma automática el envío de fluido a la herida.

Por lo tanto, el experto en la materia hubiera añadido, siguiendo las enseñanzas de D02, los sensores de presión al equipo de simulación de hemorragias de D01 con el objeto de solucionar el problema técnico objetivo planteado, sin necesidad de modificarlo y sin que se produzca ningún efecto técnico inesperado, llegando así de forma obvia a un sistema de acuerdo con la reivindicación 1.

En conclusión, se considera que la **reivindicación 1 carece de actividad inventiva** frente a la combinación de documentos D01 y D02 (artículo 8.1 Ley de Patentes).

Las **reivindicaciones dependientes 2-13** añaden una serie de características opcionales y teóricamente consideradas no esenciales. Estas reivindicaciones **no contienen características adicionales que**, en combinación con las de la reivindicación de la que dependen, **supongan actividad inventiva** con respecto a la combinación de los documentos D01 y D02 por las siguientes razones:

REIVINDICACIONES 2 Y 3

En D02 el sensor utilizado es de tipo capacitivo con goma conductora (párrafo [0032]). Utilizar goma conductora (D02) o placas conductoras (en la solicitud) en un sensor de presión no supone un efecto técnico diferenciador, pues son alternativas que el experto en la materia seleccionaría sin ejercer actividad inventiva con el propósito de transformar una presión en una señal eléctrica.

REIVINDICACIÓN 4

Las características de la reivindicación 4 se consideran faltas de actividad inventiva ya que se anticipan en D02 (párrafo [0055]).

REIVINDICACIÓN 5

La característica de la reivindicación 5 se refiere a un segundo dispositivo vestible que comprende la herida simulada y el circuito de sangrado. Así, en la solicitud, el primer dispositivo vestible es el destinado a la realización del torniquete y el segundo dispositivo vestible se utiliza para confirmar el sangrado de la herida. En D01 tanto el torniquete como la herida simulada y el circuito de sangrado están en el mismo dispositivo vestible. Esta diferencia no lleva asociado ningún efecto técnico. Por lo tanto, son dos alternativas obvias para el experto en la materia.

REIVINDICACIONES 6 Y 7

Las características de la reivindicaciones 6 y 7 se consideran faltas de actividad inventiva ya que se anticipan en D02 (párrafos [0040]-[0042]).

REIVINDICACIÓN 8

La característica de la reivindicación 8 se considera también falta de actividad inventiva ya que se anticipa en D01 (Fig. 2, ref. 202; Fig. 3, ref. 302).

REIVINDICACIÓN 9

La característica de la reivindicación 9 se considera también falta de actividad inventiva para un experto en la materia ya que se incluye en D01 (Fig. 2, ref. 212).

REIVINDICACIÓN 10

La característica de la reivindicación 10 se considera también falta de actividad inventiva ya que se anticipa en D02 (Fig. 5, ref. 520).

REIVINDICACIÓN 11

La característica de la reivindicación 11 se considera también falta de actividad inventiva ya que se incluye en D01 (párrafo [0026]).

REIVINDICACIÓN 12

El sensor de posición se considera un detalle que no forma parte de la esencia de la invención y aparenta ser una mera inclusión de un elemento conocido en el estado de la técnica, sin que quede claro una interrelación o sinergia particular entre el elemento incorporado y el resto de características técnicas reivindicadas. La agregación de características individuales conocidas o evidentes no implica una actividad inventiva.

REIVINDICACIÓN 13

La característica de la reivindicación 13 se considera también falta de actividad inventiva ya que se anticipa en D02 (párrafo [0033]).

CONCLUSIÓN

Las **reivindicaciones 1 a 13 no parecen cumplir el requisito de actividad inventiva** frente al estado de la técnica anterior, según el **artículo 8.1 de la Ley de Patentes**.