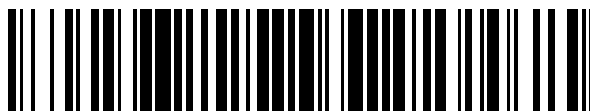


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 975**

51 Int. Cl.:

B25J 9/00 (2006.01)

A61H 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2016 PCT/EP2016/059399**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16174083**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2016 E 16721110 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3288721**

54 Título: **Sistema de control para un guante de refuerzo**

30 Prioridad:

29.04.2015 SE 1550529

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

18.03.2020

73 Titular/es:

**BIOSERVO TECHNOLOGIES AKTIEBOLAG
(100.0%)
Torshamnsgatan 35
164 40 Kista, SE**

72 Inventor/es:

**INGVAST, JOHAN y
EWALDSSON, MARTIN, OSKAR, GUSTAF**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 748 975 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

Sistema de control para un guante de refuerzo

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de control de retroalimentación para un guante de refuerzo, en otras palabras un guante dispuesto para ser llevado en la mano de una persona y utilizado para reforzar un movimiento de agarre ejecutado por uno o más dedos de la mano. La invención también se refiere a un guante de este tipo en sí mismo, así como a un procedimiento para el funcionamiento de un guante de refuerzo de este tipo.
- 10 Son conocidos los guantes de refuerzo de este tipo, que utilizan diferentes principios de funcionamiento, tales como unidades de accionamiento dispuestas individuales en cada dedo para reforzarlos o mediante la utilización de alambres o cables, tales como tendones artificiales, a fin de aplicar fuerzas de empuje y/o de tracción en puntos particulares en cada uno de los dedos que se van a reforzar. Por ejemplo, se pueden emplear mecanismos de accionamiento eléctrico o neumático.
- 15 Un ejemplo de un guante de este tipo se describe en el documento US 8,029,414 B2, que utiliza tendones artificiales fijados a los dedos reforzados y accionados por un sistema de control central según el preámbulo de la reivindicación 1, por turnos aplicando fuerzas de tracción a los tendones.
- 20 Un guante de este tipo funciona para ofrecer un refuerzo general a los movimientos de la mano de una persona que lleva puesto el guante. Por ejemplo, cuando la mano de la persona agarra un objeto, la fuerza de agarre aplicada por la persona usuaria se amplifica de modo que se refuerza el agarre.
- 25 Un problema cuando se utiliza un guante de este tipo es que acciones particulares requieren una ayuda particular. Por ejemplo, cuando se transporta un objeto puede ser difícil para un usuario mantener una fuerza de agarre suficientemente fuerte a lo largo del tiempo incluso aunque esté ayudado por el guante de refuerzo. Esto es, por ejemplo, el caso de muchos grupos de pacientes con daños musculares o en los nervios.
- 30 El documento US 2013226350 A1 revela un guante de refuerzo con características de agarre específicas, que se inician utilizando un dispositivo de control separado.
- El documento EP 2417941 A revela un guante que ayuda al movimiento con una parte de detección de bioseñal configurada para detectar una bioseñal que causa que un dedo del portador se mueva.
- 35 La presente invención resuelve estos problemas proporcionando un sistema de control y un guante de refuerzo el cual utiliza diferentes programas de control que se inician utilizando entradas a partir de las mismas ubicaciones de los sensores que son utilizados en un bucle de retroalimentación a fin de realizar la acción de refuerzo de guante, así como a un procedimiento de implantación de una funcionalidad de este tipo. Por lo tanto, la invención se refiere a un sistema de control para un guante de refuerzo con por lo menos un dedo del guante, sistema de control el cual está dispuesto para reforzar un movimiento de agarre realizado mediante la mano de una persona que lleva el guante, sistema de control el cual comprende por lo menos un medio de sensor de detección de la fuerza dispuesto para detectar, en por lo menos dos ubicaciones de medida diferentes en el lado de la palma de dicho por lo menos un dedo del guante, una fuerza respectiva entre un dedo respectivo de la persona que lleva el dedo del guante respectivo y una superficie de contacto respectiva sobre la cual se aplica dicho movimiento de agarre, sistema del control el cual adicionalmente comprende por lo menos un medio de accionamiento dispuesto para impartir una fuerza al respectivo de dichos dedos del guante, de modo que el dedo correspondiente de la persona que lleva el dedo del guante en cuestión se dobla hacia una posición de agarre, sistema de control en el cual adicionalmente comprende un dispositivo de control dispuesto para leer un valor de la medición respectivo a partir del medio de sensor para cada una de dichas ubicaciones de medición y controlar la fuerza respectiva aplicada por dicho por lo menos un medio de accionamiento utilizando un bucle de retroalimentación de refuerzo de la fuerza sobre la base de dichos valores de la medición, sistema de control el cual está caracterizado por que el dispositivo de control está dispuesto para detectar un modelo previamente determinado que comprende dichos valores de la medición, porque el dispositivo de control está dispuesto de modo que, en un primer estado de control cuando no se detecta dicho modelo, controla los medios accionamiento de acuerdo con un primer programa, y de modo que, cuando se detecta dicho modelo en dicho primer estado de control, conmuta a un segundo estado de control en el cual controla los medios de accionamiento de acuerdo con un segundo programa y por que los programas primero y segundo son diferentes.
- 50
- 55
- 60 La invención también se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un guante de refuerzo con por lo menos un dedo del guante, guante el cual está dispuesto para reforzar un movimiento de agarre realizado por una mano de una persona que lleva el guante, guante el cual comprende por lo menos un medio de sensor de detección de la fuerza dispuesto para detectar, en por lo menos dos ubicaciones de medición diferentes en el lado de la palma de dicho por lo menos un dedo del guante, una fuerza respectiva entre un dedo respectivo de la persona que lleva el respectivo dedo del guante y una superficie de contacto respectiva sobre la cual se aplica dicho movimiento de agarre, guante el cual adicionalmente comprende por lo menos un medio de accionamiento dispuesto para impartir
- 65

una fuerza al respectivo de dichos dedos del guante, de modo que el dedo correspondiente de la persona que lleva el dedo del guante en cuestión es plegado hacia una posición de agarre, guante el cual adicionalmente comprende un dispositivo de control, dispuesto para leer un valor de la medición respectiva a partir del medio de sensor para cada una de dichas ubicaciones de medición y controlar la fuerza respectiva aplicada por dicho por lo menos un medio de accionamiento utilizando un bucle de retroalimentación de refuerzo de la fuerza sobre la base de dichos valores de la medición, procedimiento el cual está caracterizado porque el procedimiento comprende las etapas de a) detección de un modelo previamente determinado que comprende unos valores de la medición de este tipo; b) en un primer estado de control cuando dicho modelo no se detecta, causar que el dispositivo de control controle los medios de accionamiento de acuerdo con un primer programa; y c) cuando se detecta dicho modelo en dicho primer estado de control, causar que el dispositivo de control conmute a un segundo estado de control en el cual controla los medios de accionamiento de acuerdo con un segundo programa, en el que los programas primero y segundo son diferentes.

En lo que sigue a continuación, la invención se describirá en detalle, con referencia a formas de realización de ejemplo de la invención y a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un guante de refuerzo según la presente invención, llevado por la mano de una persona y que comprende un sistema de control según la presente invención;

la figura 2 ilustra el guante de la figura 1, que muestra adicionalmente el medio de sensor;

la figura 3a es una vista en perspectiva de un guante según la invención en un primer modo de funcionamiento;

la figura 3b es una vista en perspectiva del guante de la figura 3a, que muestra adicionalmente un modelo de detección de la presión;

la figura 4a es una vista en perspectiva de un guante según la invención en un segundo modo de funcionamiento;

la figura 4b es una vista en perspectiva del guante de la figura 4a, que muestra adicionalmente un modelo de detección de la presión;

la figura 4c es una vista en perspectiva del guante de la figura 4a, que muestra adicionalmente un modelo de detección de la presión de liberación;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un guante según la presente invención, que ilustra un modelo de detección de la presión de liberación de, y

la figura 6 es un cuadro de flujo que ilustra un procedimiento según la invención.

Todas las figuras comparten las mismas referencias numéricas para piezas similares o que se corresponden.

La figura 1 ilustra la mano de una persona 10 que lleva un guante de refuerzo 100 según la invención. El guante de refuerzo 100 comprende un sistema de control 200, también según la presente invención.

Adicionalmente, según la invención el guante 100 comprende por lo menos un dedo del guante. En la figura 1, se ilustran cinco dedos del guante 101 - 105, con propósitos de ejemplificación. El guante 100 está dispuesto para reforzar un movimiento de agarre realizado por la mano de la persona 10 que lleva el guante, de acuerdo con un programa de control de retroalimentación el cual puede ser convencional tal como, por ejemplo, un programa similar al que se describe en el documento US 8,029,414.

A fin de que el guante 100 sea capaz de realizar dicho programa de control, según la invención el sistema de control 200 comprende por lo menos un medio de sensor de detección de la fuerza 210 dispuesto para detectar, en por lo menos dos ubicaciones de medición diferentes 211 - 218 (véanse las figuras 3b, 4b) en el lado de la palma 106 de dicho por lo menos uno de los dedos del guante 101 - 105, una fuerza respectiva entre un dedo respectivo 11- 15 de la persona que lleva el respectivo dedo del guante 101 - 105 y una superficie de contacto respectiva (véanse las figuras 3a, 4a, 5a) sobre la cual se aplica dicho movimiento de agarre, en dicha ubicación de medición respectiva 211 - 218. Por lo tanto, dichas ubicaciones de medición 211 - 218, pueden estar dispuestas varias en un dedo individual y/o en dedos diferentes.

Adicionalmente para ser capaz de realizar dicho programa de control, el sistema de control 200 también comprende por lo menos un medio de accionamiento 240 (globalmente indicado en la figura 1), dispuesto para impartir una fuerza a uno respectivo de dichos dedos del guante 101 -105, de modo que el dedo correspondiente 11 - 15 de la persona que lleva el dedo del guante 101 - 105 en cuestión es plegado hacia una posición de agarre. En las figuras uno y el mismo medio de accionamiento 240 está dispuesto para impartir fuerzas de este tipo respectivas a cada uno de los cinco dedos 101 - 105. Sin embargo, se comprenderá que varios medios de accionamiento pueden ser utilizados en paralelo, por ejemplo cada uno funcionando sobre cada dedo; y/o puede haber menos de cinco dedos

del guante controlados. Más de un medio de accionamiento también puede funcionar en un dedo particular individual, tal como un medio de accionamiento estando dispuesto para extender el dedo y uno estando dispuesto para doblar el dedo en cuestión. Una combinación de lo anterior es posible.

5 Adicionalmente, el sistema de control 200 comprende un dispositivo de control 230, a cargo de la realización de dicho programa y conectado a los medios de accionamiento 240. Como tal, el dispositivo de control 230 comprende o tiene acceso a la lógica de funcionamiento que define dicho programa. Por ejemplo la lógica de este tipo puede estar implantada en mecanismos comprendidos en el dispositivo de control 230, pero preferiblemente el dispositivo de control 230 comprende un circuito de equipo electrónico y/o, preferiblemente, un procesador digital programado con una unidad de programación, dispuesta para implantar dicho programa de control. Para concretar, el dispositivo de control 230 está dispuesto para leer un valor de la medición respectivo a partir del medio de sensor 210 para cada una de dichas ubicaciones de medición y el control de la fuerza respectiva aplicada a cada dedo controlado 101 - 105 a través del medio de accionamiento 240. El medio de sensor 210 está conectado al dispositivo de control 230, por ejemplo a través de cables eléctricos (no representados en las figuras).

15 El medio de accionamiento 240 puede ser convencional tal como, por ejemplo controlando el plegado del dedo 11 - 15 a través de los tendones 250 (véase más adelante), tirando de los dedos 101 - 105 del guante 100, mediante tracción de los tendones 250 a través de un motor eléctrico.

20 Por lo tanto, dicho control se realiza utilizando dicho programa de control, el cual comprende o está constituido por un bucle de retroalimentación de refuerzo de la fuerza, que se basa a su vez en dichos valores de la medición como parámetros de entrada. En otras palabras, el dispositivo de control 230 recibe los valores de la medición de la fuerza actual, realiza cálculos con estos valores como parámetros de entrada y controla el medio de accionamiento 240 sobre la base de los valores de salida de dichos cálculos de modo que se consigue un programa de retroalimentación de la fuerza reforzando o amplificando eficazmente un movimiento de agarre realizado por la mano 25 que lleva el guante 100. Este tipo de programa de retroalimentación es como tal muy conocido, por ejemplo a partir del documento US 8,029,414 B2. Por lo tanto, no se describirá en más detalle en este documento.

30 Sin embargo, según la invención, el dispositivo de control 230 está adicionalmente dispuesto para detectar un modelo de activación previamente determinado que comprende por lo menos un subconjunto de los valores de las mediciones descritos antes en este documento a partir de las respectivas ubicaciones de medición 211 - 218 del medio de sensor 210. Además, el dispositivo de control 230 está dispuesto de modo que, cuando está en un primer estado de control y cuando dicho modelo no es detectado por el dispositivo de control 230, controla el medio de accionamiento 240 de acuerdo con un primer programa y de modo que, cuando dicho modelo es detectado por el dispositivo de control 230 cuando está en dicho primer estado de control, conmuta a un segundo estado de control en el cual controla el medio de accionamiento 240 de acuerdo con un segundo programa, programas primero y segundo los cuales son diferentes. Un modelo de activación de este tipo en lo que sigue a continuación será indicado simplemente como "modelo".

40 Por lo tanto, el dispositivo de control 230 puede funcionar en un "primer" estado de control, en el cual utiliza el primer programa, así como uno o varios "segundos" estados de control, en los cuales utiliza un segundo programa respectivo (véase más adelante el caso en el que puede haber más de un segundo programa). Por lo tanto, cuando el dispositivo de control 230 conmuta a cierto estado de control primero o segundo, el programa correspondiente primero o segundo es utilizado inmediatamente por el dispositivo de control 230 para controlar dicho medio de accionamiento 240. La conmutación entre dichos estados de control se activa de una manera predecible mediante ciertos acontecimientos, tal como se ejemplariza más adelante en este documento.

50 Es importante comprender que el término "programa" en este caso se refiere al algoritmo utilizado, sobre la base de los valores de la medición del medio de sensor leído 210, para calcular los datos de control para controlar el medio de accionamiento 240, en oposición al estado de control actual real alimentado al medio de accionamiento 240. Por ejemplo, meramente el hecho de que un dedo particular 101 - 105 del guante 100 en un instante particular sea plegado con, por ejemplo, una fuerza de 0,1 N, ya que el dedo correspondiente 11 - 15 está actualmente presionado contra una superficie particular, no constituye un "programa" en el sentido actual. En cambio, un "programa" más bien prescribe cómo calcular una fuerza de plegado apropiada (o cualquier otro parámetros de control del medio de accionamiento 240) sobre la base de un conjunto determinado de datos de la medición a partir del medio de sensor 210, produciendo parámetros de control variables sobre la base de los datos de entrada variables, de acuerdo con un cierto conjunto de reglas lógicas. Por lo tanto, bajo un programa particular, resultará un medio de control 240 que acciona de forma diferente típicamente sobre la base de datos de entrada diferentes del medio de sensor 210. Dos programas también pueden diferir, por ejemplo, por tener en cuenta de forma diferente valores de entrada diferentes, o únicamente la alimentación de información de control a diferentes medios de accionamiento.

60 Por lo tanto, el término "ubicación de medición" se refiere a una ubicación en la que dicha fuerza se mide utilizando el medio de sensor 210. Una ubicación de medición de este tipo puede ser como un punto o tener una cierta extensión superficial.

65 Un "modelo" como se utiliza en este documento se refiere a una combinación particular de datos de la medición a

partir del medio de sensor 210, preferiblemente pero no necesariamente incluyendo datos a partir de dichas todas las ubicaciones de medición y posiblemente también una o varias posiciones previamente determinadas de los dedos 101 - 105 y/o ángulos, como haya sido medido por el dispositivo de control 230 midiendo la posición longitudinal de los tendones respectivos 250. Un "modelo" de este tipo puede estar definido en términos de valores de la fuerza absoluta, tal como las "ubicaciones de medición 213 y 215 que miden los valores de la fuerza de por lo menos 35 (unidades) simultáneamente" y/o valores de la fuerza relativa tal como la "ubicación de medición número 218 que mide un valor de la fuerza el cual es por lo menos el doble del valor de la fuerza simultáneamente leído a partir de cualquier otra ubicación de medición 211 - 217". El modelo también puede implicar una dependencia del tiempo, tal como la "ubicación de medición número 213 que mide un valor de la fuerza el cual es primero elevado hasta por lo menos 5 veces tanto como un valor original, entonces otra vez es disminuido por lo menos de vuelta al nivel original, seguido por una ubicación de medición 211 que es elevado a un nivel de por lo menos 5 veces, después otra vez siendo disminuido por lo menos de vuelta al nivel original". Se prefiere, pero no es necesario, que el modelo comprenda no únicamente datos de la medición a partir de únicamente una ubicación de medición, sino a partir de por lo menos dos ubicaciones de medición diferentes.

De acuerdo con una forma de realización muy preferida, dicho modelo comprende valores de la medición a partir de por lo menos una ubicación de medición, valor de la medición el cual se utiliza como un parámetro de entrada dentro de dicho primer programa de control durante su estación normal. Preferiblemente, todas las ubicaciones de medición 211 -218 son ubicaciones de medición de tal tipo, que son utilizadas en el primer programa de control. En otras palabras, se prefiere que ninguna ubicación de medición utilizada en dicho modelo sea una ubicación de medición la única función de la cual sea activar la detección de dicho modelo. En otras palabras, no existe por ejemplo un botón periféricamente dispuesto para conmutar manualmente a un estado de control particular, iniciando de ese modo un programa particular, botón el cual no toma parte en el programa de mejora del agarre general del guante 100.

Según una forma de realización preferida, el modelo de activación comprende, además de dichos valores de la medición del sensor, un ángulo o posición medido de por lo menos un dedo 101 - 105 del guante 100, medido por el dispositivo de control 230. Por ejemplo, a fin de que sea detectado el modelo de activación, además de un cierto modelo previamente determinado de los valores de la medición de la fuerza detectada a partir del medio de sensor 210, el dispositivo de control 230 debe detectar que uno o varios dedos 101 -105 particulares del guante 100 estén en una posición previamente determinada particular respectiva o a un ángulo, tal como "por lo menos el 25% a partir de una posición totalmente extendida hacia una posición de agarre".

Utilizando un sistema de control de este tipo 200 y un guante 100 de este tipo por lo tanto pueden ser implantados y activados segundos programas de control particulares por el usuario activando los modelos correspondientes utilizando el propio guante 100. En particular, puesto que el medio de sensor de la fuerza 210 utilizado durante la utilización de refuerzo de la fuerza normal del guante puede ser utilizado para activar tales segundos programas de control, se acumulan diversas ventajas.

En primer lugar, no existe la necesidad de componentes de interfaz de control exteriores o adicionales, dispuestos para activar el conmutador a tales segundos estados de control y por lo tanto la activación de tales segundos programas de control.

En segundo lugar, los modelos pueden estar definidos de modo que permitan al usuario del guante 100 ser capaz de realizar tareas particulares activando rápidamente y naturalmente modelos correspondientes de modos que no sólo sean únicamente ergonómicamente buenos, sino también intuitivos dependiendo de la situación particular. Esto proporciona un guante 100 el cual no sólo es más confortable y ergonómico de utilizar, sino también el cual también proporciona más rendimiento y ayuda flexible al usuario a través de un espectro mucho más amplio de circunstancias de las que anteriormente han sido el caso.

En tercer lugar, puesto que el modelo de detección y la lógica del segundo programa pueden ser implantados fácilmente en el dispositivo de control 230, por ejemplo mediante una simple actualización de la programación, una funcionalidad mejorada de este tipo puede ser implantada de una manera muy rápida, fácil y barata. También la funcionalidad puede ser actualizada continuamente como cambien las necesidades del usuario a lo largo del tiempo, o incluso, sobre la marcha, satisfacer las necesidades actuales de un usuario en una situación temporal particular.

Más adelante, se presentarán ejemplos preferidos de modelos y segundos programas de control de este tipo, en particular en relación con las figuras 3a - 4c.

Como ha sido descrito antes en este documento, dicho modelo está constituido por un tipo previamente determinado particular de combinación de valores de la medición, como son medidos por el medio de sensor 210 en ubicaciones de medición respectivas particulares 211 - 218. Se comprende que el medio de sensor 210 puede ser en forma de uno y el mismo sensor, dispuesto para medir presión y/o fuerza en varias ubicaciones de este tipo 211 - 218, incluso a lo largo de una superficie continua, de los dedos 101 - 105 del guante 100. Sin embargo, se prefiere que el medio de sensor 210 comprenda por lo menos dos sensores de fuerza distintos, a su vez dispuestos en dichas ubicaciones de medición respectivas 211 - 218 y conectados a una unidad de procesamiento central, o directamente al dispositivo de control 230. En las figuras, el medio de sensor 210 comprende un sensor respectivo de este tipo para

cada ubicación de medición 211 - 218.

Como se ha dado a entender antes en este documento, pueden haber varios segundos programas diferentes, el estado de control segundo correspondiente de cada uno es activado mediante por lo menos un modelo de activación respectivo particular. Lo que se dice en este caso con relación al segundo estado de control y al programa es en general válido también para varios estados de control segundos individuales y programas de este tipo.

Preferiblemente, el primer programa mencionado antes en este documento está dispuesto para implantar dicho bucle de retroalimentación como ha sido descrito antes en este documento, posiblemente de un modo el cual es convencional como tal.

En general, el segundo programa adicionalmente puede ser similar al primer programa, en que el segundo programa define un algoritmo la utilización del cual, sobre la base de los valores medidos leídos por el medio de sensor 210, el medio de accionamiento 240 es controlado de modo que consiga un propósito particular en un caso de utilización particular cuando es activado por dicho modelo detectado. Para algunos segundos programas, el control del medio de accionamiento 240 puede ser, sin embargo, independiente de los valores de la fuerza medidos. En todos los casos el algoritmo es diferente entre los programas primeros y segundos.

Más particularmente, según una forma de realización preferida, el segundo programa puede comprender el plegado de por lo menos un dedo hasta una posición de plegado respectiva previamente determinada y entonces (cuando dicha posición de plegado ha sido alcanzada, por ejemplo, es medida interiormente en el dispositivo de control 230, utilizando su funcionalidad normal, existente), sosteniendo el dedo 101- 105 del guante 100 en cuestión quieto en la posición de plegado previamente determinada. Esto puede pertenecer a varios dedos respectivos 101 - 105 y por ejemplo puede ser utilizado como una parte de un segundo programa de control para sostener un objeto pesado en una cierta orientación, o para transportar una bolsa como se describe en detalle más adelante en este documento.

En otra forma de realización preferida, el segundo programa comprende la aplicación de una fuerza de plegado respectivo previamente determinada a por lo menos un dedo 101 - 105 del guante 100 por ejemplo independientemente de la posición de plegado actual del dedo 101 - 105 en cuestión. La fuerza de plegado previamente determinada se puede determinar previamente en términos de una fuerza absoluta o una fuerza relativa, tal como en relación con un valor de la medición de la fuerza correspondiente actualmente detectado. A título de ejemplo, este tipo de segundo programa puede ser utilizado para impartir refuerzo superior al normal a uno o a varios dedos particulares bajo ciertas circunstancias, comparado como cuando bajo el régimen del primer programa.

Estos ejemplos de características del segundo programa se pueden combinar libremente, para el mismo o dedos diferentes. Lo mismo es cierto para un tercer ejemplo preferido, según el cual el segundo programa comprende el mantenimiento de la posición de plegado actual de por lo menos un dedo 101 - 105 del guante 100 mediante la aplicación de una fuerza contraria que resiste una fuerza de plegado aplicada exteriormente del dedo 101 - 105 del guante 100 cuando y si está presente una fuerza de plegado aplicada exteriormente de este tipo. Una fuerza de este tipo puede ser detectada y medida utilizando la funcionalidad interior existente, normal del dispositivo de control 230.

En particular, a fin de conseguir este mantenimiento de una manera simple, se prefiere que el dispositivo de control 230 comprenda un dispositivo de accionamiento de auto bloqueo y que dicho mantenimiento de la posición de plegado actual del dedo 101 - 105 del guante 100 se consiga simplemente mediante la desconexión de la energía a dicho dispositivo de accionamiento. Un ejemplo de un dispositivo de auto bloqueo de este tipo es uno en el cual una fuerza de tracción y/o de empuje es generada y aplicada a un dedo respectivo 101 - 105 del guante 100, utilizando un tornillo de empuje/tracción accionado por un accionamiento de husillo. Entonces el paso roscado del accionamiento de husillo, y así sucesivamente, se selecciona de modo que la fuerza longitudinal exterior aplicada en dicho tornillo no mueva el accionamiento de husillo.

El medio de accionamiento 240 puede comprender barras rígidas y juntas, tales como en una estructura del tipo de exoesqueleto. Véase el documento DE102012002785A1 para un ejemplo de esto. Sin embargo, la funcionalidad de auto bloqueo descrita antes en este documento es particularmente útil en el caso preferido ilustrado en las figuras, en el cual el medio de accionamiento 240 que funciona sobre por lo menos un dedo 101 - 105 del guante 100 comprende un tendón artificial respectivo 250 conectado al dedo 101 - 105 del guante 100 en cuestión, en puntos de fijación respectivos 255, tendón 250 el cual está dispuesto para plegar el dedo 101 - 105 en cuestión mediante el dispositivo de control 230 que aplica una fuerza de tracción respectiva al tendón 250 respectivo y como resultado también al dedo 101 - 105 del guante 100 en cuestión. El tendón puede estar unido al dispositivo de control 230 a través de cables Bowden convencionales 330. En este caso, el medio de accionamiento simplemente puede comprender un mecanismo de auto bloqueo tal como el husillo accionado por tornillo descrito antes en este documento, el cual se utiliza para impartir dicha fuerza de tracción y ajustar la longitud del tendón 250 en cuestión. Los puntos de fijación 255 también pueden proporcionar un acoplamiento deslizante respectivo con los tendones 250.

Únicamente un primer o segundo programa puede ser utilizado por el dispositivo de control 230 en cualquier

momento. Por lo tanto, cuando dicho modelo se detecta, el dispositivo de control 230 conmuta desde el primer estado de control al segundo, en otras palabras detiene la utilización del primer programa para controlar el medio de accionamiento 240 y en cambio empieza la utilización de dicho segundo programa correspondiente a dicho modelo. Preferiblemente este segundo programa es utilizado entonces hasta que se cumpla un cierto criterio, punto en el cual tanto el primer estado de control, y por lo tanto el primer programa de control, es utilizado otra vez, o se utiliza otro segundo estado, con el segundo programa correspondiente.

Por ejemplo, el criterio puede ser que se detecte otro modelo de activación, que corresponda a otro segundo estado de control, en cuyo caso este segundo programa es iniciado, preferiblemente inmediatamente.

Otro criterio puede ser que el modelo de activación asociado con el segundo estado utilizado deje de ser detectado. En otras palabras, cuando el dispositivo de control 230 está en el segundo estado de control, el dispositivo de control 230 está dispuesto para detectar la desaparición del modelo de activación previamente determinado. El segundo programa puede ser desacoplado y el primer programa inicia otra vez, inmediatamente en el momento de una detección de este tipo de la desaparición del modelo. Sin embargo, preferiblemente, el segundo programa es desacoplado y el primer programa es iniciado otra vez únicamente después de que el modelo de activación previamente determinado no haya sido leído a partir de dicho medio de sensor durante un periodo de tiempo previamente determinado, el cual preferiblemente es por lo menos 1 segundo, más preferiblemente por lo menos 3 segundos, en algunos casos preferidos por lo menos 10 segundos. Ésta es por lo tanto una funcionalidad de tiempo muerto, que permite al usuario descansar su mano, o similar, durante un cierto período corto de descanso, antes de que la funcionalidad del segundo programa sea detenida como consecuencia.

Otro criterio puede ser que el dispositivo de control 230 esté dispuesto para detectar un modelo de liberación previamente determinado, el cual sea similar a los modelos de activación descritos antes en este documento, pero asociado con una instrucción de liberación o con el inicio del primer programa. Por lo tanto, el modelo de liberación es un modelo de los valores de la medición en ubicaciones de medición respectivas 211 - 218 como son medidos por dicho medio de sensor 210 y como es detectado por el dispositivo de control 230 cuando está en el segundo estado de control. En este caso, el dispositivo de control 230 preferiblemente está dispuesto de modo que, cuando se detecta dicho modelo de liberación, inmediatamente conmuta para controlar el medio de accionamiento 240 de acuerdo con el primer programa otra vez. Un modelo de liberación de este tipo por lo tanto puede ser utilizado, por ejemplo, para invalidar la funcionalidad de descanso descrita antes en este documento. Aunque diferentes estados de control puedan estar asociados con diferentes modelos de control de este tipo, cada uno dispuesto para ser ergonómico y/o alcanzable fácilmente en la situación en la cual se pretende utilizar el segundo programa particular, se prefiere que uno y el mismo modelo de liberación sea común a todos los segundos programas implantados por el dispositivo de control 230.

En lo que sigue a continuación, un número de ejemplos específicos de segundos programas preferidos se describirán con referencia a las figuras.

La figura 3a muestra el guante 100 en la mano 10 de una persona, en donde el usuario transporta una bolsa por su asa 20. En este caso, el segundo programa es iniciado por el dispositivo de control 230 que detecta un modelo de activación ilustrado en la figura 3b utilizando un círculo rellenado. Cuando la ubicación de medición 216 informa una fuerza por encima de un cierto valor umbral y las otras ubicaciones de medición 211 - 215; 217 - 218 informan fuerzas respectivas por debajo de ciertos otros valores umbral respectivos, el dispositivo de control 230 por lo tanto inicia el segundo programa. En este caso, un plegado de un dedo particular, tal como por ejemplo un plegado detectado del dedo 13 más allá de un ángulo de plegado previamente determinado, también puede ser parte del modelo de activación.

Entonces, el segundo programa está dispuesto de modo que el dispositivo de control 130 se causa que accione uno de varios dedos, tal como los dedos 13 y 14 o los dedos 13, 14 y 15, hasta una posición de plegado adaptada para sostener el asa 20 de una bolsa, una maleta o un artículo transportado similar, posiblemente utilizando una fuerza de plegado previamente determinada BF. Además, el segundo programa está dispuesto de modo que el dispositivo de control 230 se causa después de ello que aplique una fuerza contraria CF que resista una fuerza de refuerzo del dedo aplicada por el asa 20 a dicho uno o varios dedos 13, 14 o 13, 14, 15.

En este ejemplo particular, así como generalmente, se prefiere que, cuando el dispositivo de control 230 está en el primer estado de control, la fuerza contraria CF que resiste dicha fuerza de refuerzo del dedo no se aplique.

Por lo tanto, en este ejemplo, el usuario coloca el asa 20 en la ubicación de medición 216 y levanta la mano 10. Entonces, la ubicación de medición 216 informará una cierta presión, como resultado de lo cual se inicia el segundo programa, causando que el guante 100 agarre el asa de la bolsa 20 para el transporte.

El ejemplo ilustrado en las figuras 3a y 3b muestra un aspecto preferido de la invención, es decir de acuerdo con el cual el modelo de activación corresponde a un modelo de medición del medio de sensor 210 normalmente leído por el medio de sensor 210 cuando la mano 10 de la persona realiza una acción de agarre particular con relación a un objeto particular 20 mientras lleva el guante de refuerzo 100, acción la cual es reforzada, ayudada o mantenida por

el segundo programa de un modo el cual no resultaría cuando el dispositivo de control 230 esté en el primer estado de control. Por lo tanto, el agarre por los dedos 13, 14, 15 de acuerdo con el primer programa, esto es el bucle de retroalimentación de refuerzo del dedo normal, no doblará estos dedos a la posición respectiva previamente determinada, ni impartirá la fuerza contraria CF en esta posición respectiva, como resultado de la ubicación de medición 216 que informa la presión descrita antes en este documento.

Las figuras 3a y 3b también sirven para ilustrar una forma de realización preferida, según la cual dicho modelo de activación comprende un primer grupo de por lo menos una específica de dichas ubicaciones de medición 211 - 218, un valor de la medición respectivo de cada una representando una fuerza respectiva la cual es significativamente más fuerte, preferiblemente por lo menos 10 veces más fuerte, que todos los valores de la medición de un segundo grupo de por lo menos una de dichas ubicaciones de medición 211 - 218, grupos primero y segundo los cuales son disjuntos con respecto a las ubicaciones de medición. En la figura 3b, el primer grupo comprende únicamente la ubicación 16, las otras ubicaciones 211 - 215; 217 - 218 las cuales están comprendidas en el segundo grupo.

Por lo tanto, el primer grupo comprende una ubicación de medición 216 dispuesta en el dedo 103 del guante que corresponde a la falange próxima del dedo largo 13. Como una alternativa, podría ser posible también utilizar una ubicación de medición (no representada) dispuesta en la falange próxima del dedo anular 14 en dicho primer grupo.

Dicho primer grupo alternativamente puede comprender únicamente una o varias ubicaciones de medición (no representadas) dispuestas en la falange intermedia del dedo 204 del guante que corresponde al dedo anular 14 de dicha mano de la persona; o únicamente una o varias ubicaciones de medición (no representadas) dispuestas en el lado ulnar del dedo 204 del guante, 205 correspondiendo al dedo anular 14 o meñique 15 de dicha mano de la persona 10.

Las figuras 4a - 4c ilustran un segundo ejemplo de un segundo programa según la presente invención, en el cual el usuario es ayudado en el agarre de una estructura a modo de barra 30 de un cierto diámetro, tal como el asa de un aspirador o un manillar en un autobús. En este caso, como se ilustra en la figura 4b, un primer grupo de ubicaciones de medición comprende ubicaciones 212 y 214, dispuestas en la base del pulgar 11 y el dedo índice 12 los dedos 101, 102, respectivamente del guante 100. Cuando estas ubicaciones 212, 214 informan una cierta presión mínima al dispositivo de control 230, y las otras ubicaciones 211; 213 - 218 no lo hacen, se detecta el modelo de activación y el segundo programa ilustrado en la figura 4a se inicia. El modelo de activación también puede comprender el plegado detectado de uno o más dedos del guante 100, tal como los dedos 103 y/o 104.

Alternativamente, el programa de activación puede implicar una ubicación de medición (no representada) dispuesta en la palma 106 del guante 100.

El segundo programa, en este ejemplo, comprende el plegado de los dedos 103 y 104 y preferiblemente también el dedo 105, hasta un plegado completo o hasta que no se pueda plegar más debido a la resistencia de la estructura 30 y entonces aplicar una fuerza de plegado BF para aguantar la estructura 30.

En este caso se prefiere que el modelo de activación también comprenda un aspecto del tiempo, en el sentido en el que el modelo de activación no se detecte hasta que dicho modelo de la fuerza haya sido detectado ininterrumpidamente durante un periodo de tiempo particular, tal como por lo menos 1 segundo. Preferiblemente, un cierto plegado mínimo de los dedos 103, 104 y 105 también debe ser detectado a través de este periodo de tiempo a fin de que sea detectado el modelo de activación.

Como ha sido descrito antes en este documento, para ambos ejemplos 3a - 3b; 4a - 4c, el segundo programa respectivo puede ser detenido como resultado de que deje de ser detectado el modelo de activación correspondiente. Como una alternativa, o además, a esto, se prefiere que un modelo de liberación pueda ser detectado por el dispositivo de control 230. La figura 4a ilustra un ejemplo de un modelo de liberación de este tipo, en el cual el dedo 102 índice del guante 100 es movido o agitado en una dirección "de saludo" WD, posiblemente durante un periodo de tiempo mínimo previamente determinado. Cuando el usuario realiza este movimiento, el segundo programa es inmediatamente lanzado por el dispositivo de control 230 y el bucle de retroalimentación normal es realizado otra vez. Para un modelo de liberación de este tipo que implica una posición y/o movimiento de uno o varios dedos particulares, se prefiere que el dedo o los dedos implicados no sostengan ninguna de las ubicaciones de medición 211 - 218 en dicho primer grupo y también que el segundo programa no implique el control de dicho dedo o dedos implicados en un modo que prohíba al usuario la realización de los movimientos del modelo de liberación.

El modelo de liberación ilustrado en la figura 4c puede también ser utilizado en el ejemplo ilustrado en las figuras 3a - 3b. Un modelo de liberación alternativo se representa en la figura 5, de acuerdo con el cual las ubicaciones de medición 211 y 213, en la punta del pulgar 101 y el dedo índice 102, respectivamente, del guante 100 forman un grupo similar al primer grupo descrito antes en este documento. Cuando estas ubicaciones de medición 211, 213 informan simultáneamente una presión respectiva la cual incrementa por lo menos tan rápidamente como un valor previamente determinado, el segundo programa es inmediatamente liberado. El incremento de presión simultáneo de este tipo, por ejemplo, puede ser impartido por el usuario presionando juntos la punta del pulgar 11 con la punta

del dedo índice 12.

Un tercer ejemplo, el cual está representado en las figuras, es una función de ayuda de secuencia del conjunto, en la cual el segundo programa comprende la impartición de un agarre fuerte durante un cierto periodo de tiempo previamente determinado, seguido por una abertura completa del guante 100. En este caso, el modelo de activación correspondiente puede comprender la detección, a través de ubicaciones de medición adecuadas, de que se sostiene un objeto particular en una orientación particular seguido por uno o un par de picos de presión ligera detectada.

Se pueden pensar muchos más segundos programas de control, con los correspondientes modelos de activación intuitivos, para muchas aplicaciones diferentes y diversas.

Figura 6 ilustra las etapas del procedimiento de un procedimiento según la presente invención para el funcionamiento de un guante de refuerzo 100 del tipo descrito antes en este documento.

En una etapa preferida 301, se proporciona el guante 100, que comprende el sistema de control 200. Esta etapa puede comprender proporcionar el guante 100 a un usuario. En conexión con ello, o en un momento posterior, en una etapa 302 el dispositivo de control 230 introduce el estado de control primero descrito antes en este documento, por lo que el primer programa de control descrito antes es iniciado y como resultado el guante 100 funciona para reforzar automáticamente el agarre del usuario, como ha sido descrito antes en este documento.

En una etapa 303, el dispositivo de control 230 lee los valores de la medición a partir del medio de sensor 210, también como ha sido descrito antes en este documento, mientras está en dicho primer estado de control. En una etapa 304, el dispositivo de control 230 detecta el modelo de activación previamente determinado descrito antes de los valores de la medición y, si los valores medidos corresponden al modelo de activación, el dispositivo de control 230 automáticamente conmuta al segundo estado de control, por lo que el segundo programa de control es iniciado automáticamente, en una etapa 306. De otro modo, el dispositivo de control 230 permanece en el primer estado de control y, en una etapa 305, causa que el medio de accionamiento 240 sea controlado de acuerdo con el primer programa, proporcionando dicho refuerzo de retroalimentación automático de la mano del usuario 10 después de lo cual el procedimiento itera de vuelta a la etapa 303.

En una etapa 307, similar a la etapa 303 mientras el dispositivo de control 230 está en el segundo estado de control, los valores de la medición (a partir de las mismas ubicaciones de medición que en la etapa 303) del medio de sensor 210 son leídos otra vez por el dispositivo de control 230.

Otra vez, en una etapa 311, puesto que el modelo de activación ha sido detectado en la etapa 304, el dispositivo de control 230 se causa que controle los medios de accionamiento 240 de acuerdo con un segundo programa de control correspondiente. Después de ello, el procedimiento itera de vuelta a la etapa 307.

El dispositivo de control 230 pueden conmutar de vuelta al primer estado de control, o a otro estado de control y el control de acuerdo con el segundo programa puede por lo tanto detenerse, cuando se cumpla por lo menos uno o uno de varios criterios previamente determinados, como ha sido descrito antes en este documento.

Es decir, en una etapa 308 del dispositivo de control 230 está dispuesto, mientras está en dicho segundo estado de control, para determinar si los valores de la medición leídos corresponden al modelo de liberación descrito antes en este documento y, si éste es el caso, el procedimiento procede a la etapa 312, en la cual conmuta de vuelta al primer estado de control y el primer programa como resultado es iniciado otra vez, después de lo cual el procedimiento itera de vuelta a la etapa 303.

En la etapa 309, el dispositivo de control 230 está dispuesto, mientras está en el segundo estado de control, para determinar si los valores de la medición leídos todavía corresponden a dicho modelo de activación detectado en la etapa 304. Si éste es el caso, el procedimiento procede a la etapa 311. Si no es así, en una etapa 310, se verifica si ha expirado un periodo de descanso desde que el modelo de activación fue detectado por último y si éste es el caso el procedimiento procede a la etapa 312.

Se comprenderá que el procedimiento ilustrado en la figura 7 es uno de muchos ejemplos posibles de un procedimiento de funcionamiento de este tipo. Por ejemplo, si varios modelos de activación diferentes están dispuestos para generar varios estados/programas de control respectivos diferentes, la etapa 304 puede comprender varias ramas posibles, dependiendo de cuál de dichos modelos de activación ha sido detectado. De forma similar, en la etapa 308, puede ser detectado un modelo de activación diferente, después de lo cual, en la etapa 312 un segundo estado de control correspondiente puede ser iniciado en lugar del primer estado de control.

Antes en este documento han sido descritas una serie de formas de realización ejemplarizantes. Sin embargo, es evidente para una persona experta en la materia que muchas modificaciones pueden ser realizadas a estas formas de realización sin por ello salirse de la idea básica de la invención.

Por ejemplo, las ubicaciones de medición pueden estar colocadas en ubicaciones diferentes que aquellas representadas en las figuras.

5 Modelos de activación también pueden ser utilizados para activar otra funcionalidad distinta de que el dispositivo de control 230 controle el guante 100 de acuerdo con lo que ha sido descrito antes en este documento. Un ejemplo de esto es que el dispositivo de control 230 detecte que el usuario agita la mano 10, lo cual activa el dispositivo de control 230 para desconectar completamente el guante 100. Otros modelos activación pueden activar el dispositivo de control 230 para comunicar un estado de la batería al usuario, o para activar una funcionalidad de comunicación sin hilos tal como la utilización de la tecnología Bluetooth®.

10 En general, los ejemplos descritos antes en este documento se pueden combinar libremente como sea aplicable.

15 Por lo tanto, la invención no está limitada a dichas formas de realización, sino que se puede variar a través del ámbito completo de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de control (200) para un guante de refuerzo (100) con por lo menos un dedo (101 - 105) del guante, sistema de control el cual está dispuesto para reforzar un movimiento de agarre realizado por una mano de una persona (10) que lleva el guante, sistema de control el cual comprende por lo menos un medio de sensor de detección (210) dispuesto para detectar, en por lo menos dos ubicaciones de medición diferentes (211 - 218) en el lado de la palma (106) de dicho por lo menos un dedo del guante, una fuerza respectiva entre un dedo (11 - 15) respectivo de una persona que lleva el dedo del guante respectivo y una superficie de contacto respectiva sobre la cual se aplica dicho movimiento de agarre, sistema de control el cual adicionalmente comprende por lo menos un medio de accionamiento (240) dispuesto para impartir una fuerza a uno respectivo de dichos dedos del guante, de modo que el dedo correspondiente de la persona que lleva el dedo del guante en cuestión es plegado hacia una posición de agarre, sistema de control el cual adicionalmente comprende un dispositivo de control (230), dispuesto para leer un valor de la medición respectivo a partir del medio de sensor para cada una de dichas ubicaciones de medición y controlar la fuerza respectiva aplicada por dicho por lo menos un medio de accionamiento utilizando un bucle de retroalimentación de refuerzo de la fuerza sobre la base de dichos valores de la medición, caracterizado por que el sistema de control está dispuesto para detectar un modelo previamente determinado que comprende dichos valores de la medición, por que el sistema de control está dispuesto de modo que, en un primer estado de control cuando dicho modelo no es detectado, controla el medio de accionamiento de acuerdo con un primer programa y de modo que, cuando dicho modelo es detectado en dicho primer estado de control, conmuta a un segundo estado de control en el cual controla el medio de accionamiento de acuerdo con un segundo programa y por que los programas primero y segundo son diferentes.
- 25 2. Sistema de control (200) según la reivindicación 1 caracterizado por que el modelo comprende, además de dichos valores de la medición, un ángulo medido o una posición de por lo menos un dedo (101 - 105) del guante (100).
- 30 3. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que el medio de sensor (210) comprende por lo menos dos sensores de fuerza distintos, cada uno dispuesto en dicha ubicación respectiva de la medición (211 - 218).
- 35 4. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el segundo programa comprende el plegado de por lo menos un dedo (101- 105) hasta una posición de plegado respectiva previamente determinada y entonces sostener el dedo en la posición de plegado previamente determinada.
- 40 5. Sistema de control (200) según la reivindicación 3 o 4 caracterizado por que el segundo programa comprende la aplicación de una fuerza de plegado respectiva previamente determinada (BF) a por lo menos un dedo (101 - 105).
- 45 6. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el segundo programa comprende el mantenimiento de la posición de plegado actual de por lo menos un dedo (101 - 105) mediante la aplicación de una fuerza contraria (CF) que resiste una fuerza de plegado aplicada exteriormente del dedo cuando está presente una fuerza de plegado de este tipo aplicada exteriormente.
- 50 7. Sistema de control (200) según la reivindicación 6 caracterizado por que el dispositivo de control comprende un dispositivo de accionamiento de auto bloqueo y por que dicho mantenimiento de la posición de plegado actual se logra simplemente mediante la desconexión de la energía al dispositivo de accionamiento.
- 55 8. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones 4 - 7 caracterizado por que el segundo programa comprende el plegado de uno o varios dedos (101 - 105) hasta una posición de plegado adaptada para sostener el asa (20) de una bolsa, una maleta o un artículo similar transportado y aplicar entonces una fuerza contraria (CF) que resiste una fuerza de refuerzo del dedo aplicada por el asa a dicho uno o varios dedos.
- 60 9. Sistema de control (200) según la reivindicación 8 caracterizado por que cuando el dispositivo de control controla el medio de accionamiento (240) de acuerdo con el primer programa, dicha fuerza contraria (CF) que resiste dicha fuerza de refuerzo del dedo no se aplica.
10. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el primer programa comprende está dispuesto para implantar dicho bucle de retroalimentación.
11. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el medio de accionamiento (240) de por lo menos un dedo (101 - 105) del guante comprende un tendón respectivo (250) conectado al dedo en cuestión del guante, tendón el cual está dispuesto para plegar el dedo (11 - 15) en cuestión

mediante el dispositivo de control (230) que aplica una fuerza de tracción al tendón y como resultado también al dedo en cuestión del guante.

5 12. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicho modelo corresponde a un modelo normalmente leído por el medio de sensor (210) cuando la mano (10) de la persona realiza una acción de agarre particular con relación a un objeto particular (20; 30) mientras lleva el guante de refuerzo (100), acción la cual es reforzada, ayudada o mantenida por el segundo programa en un modo en el cual no resultará cuando el dispositivo de control (230) controle el medio de accionamiento (240) de acuerdo con el primer programa.

10 13. Sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que los valores de la medición que están comprendidos en dicho modelo corresponden a un primer grupo de por lo menos una específica de dichas ubicaciones de medición (211 - 218), un valor de la medición respectivo de cada una representando una fuerza respectiva la cual es significativamente más fuerte, preferiblemente por lo menos 10 veces más fuerte, que todos los valores de la medición de un segundo grupo de por lo menos una específica de dichas ubicaciones de medición, grupos primero y segundo los cuales son disjuntos con respecto a las ubicaciones de medición.

15 14. Guante de refuerzo (100) que comprende un sistema de control (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para reforzar una acción de agarre de una mano (10) de una persona que lleva el guante.

20 15. Procedimiento para el funcionamiento de un guante de refuerzo (100) con por lo menos un dedo (101 - 105) del guante, guante el cual está dispuesto para reforzar un movimiento de agarre realizado por una mano (10) de una persona que lleva el guante, guante el cual comprende por lo menos un medio de sensor de detección de la fuerza (210) dispuesto para detectar, en por lo menos dos ubicaciones de medición diferentes (211 - 218) en el lado de la palma (106) de dicho por lo menos un dedo del guante, una fuerza respectiva entre un dedo respectivo (11 - 15) de una persona que lleva el respectivo dedo del guante y una superficie de contacto respectiva sobre la cual se aplica dicho movimiento de agarre, guante el cual adicionalmente comprende por lo menos un medio de accionamiento (240) dispuesto para impartir una fuerza a uno respectivo de dichos dedos del guante, de modo que el dedo correspondiente de la persona que lleva el dedo del guante en cuestión es plegado hacia una posición de agarre, guante el cual adicionalmente comprende un dispositivo de control (230) dispuesto para leer un valor de la medición respectivo a partir del medio de sensor para cada una de dichas ubicaciones de medición y controlar la fuerza respectiva aplicada por dicho por lo menos un medio de accionamiento utilizando un bucle de retroalimentación de refuerzo de la fuerza sobre la base de dichos valores de la medición, caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas de

35 a) detectar un modelo previamente determinado que comprende tales valores de la medición;

40 b) en un primer estado de control cuando dicho modelo no es detectado, causar que el dispositivo de control controle el medio de accionamiento de acuerdo con un primer programa; y

c) cuando dicho modelo es detectado cuando está en dicho primer estado de control, causar que el dispositivo de control conmute a un segundo estado de control en el cual controla el medio de accionamiento de acuerdo con un segundo programa,

45 en el que los programas primero y segundo son diferentes.

Fig. 1

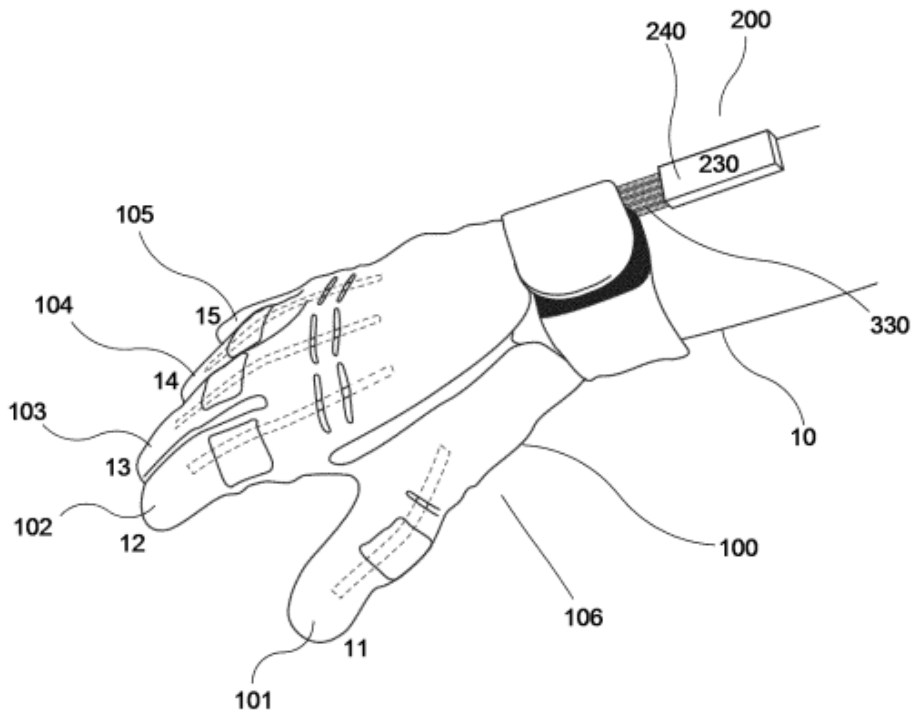


Fig. 2

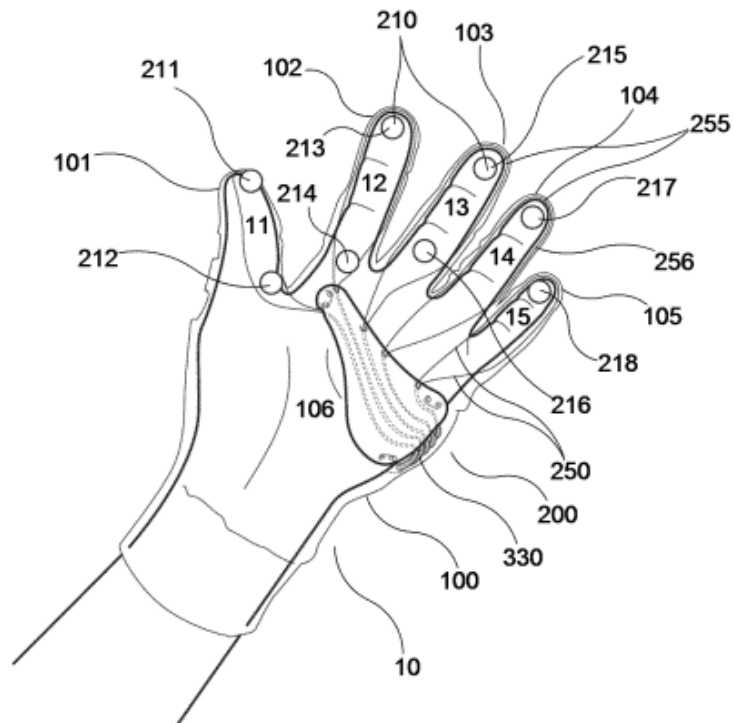


Fig. 3a

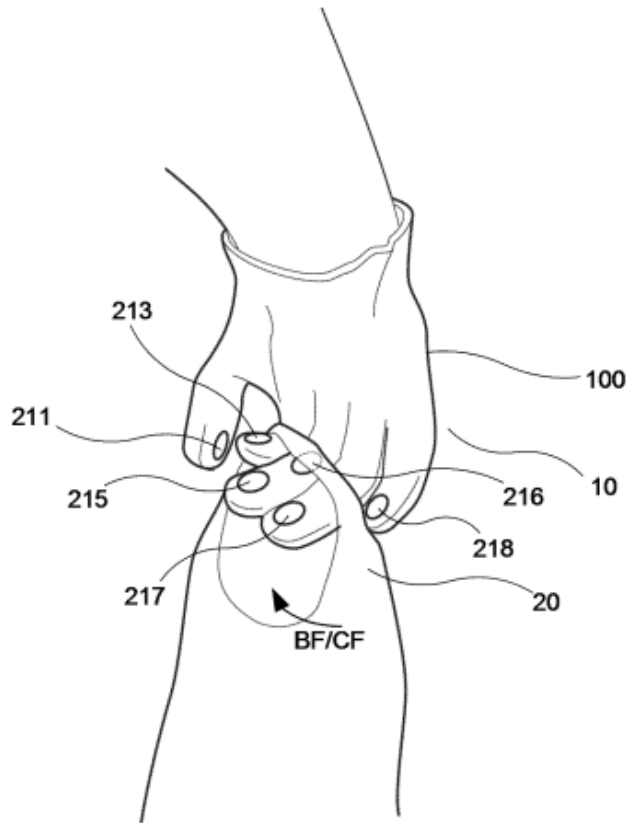


Fig. 3b

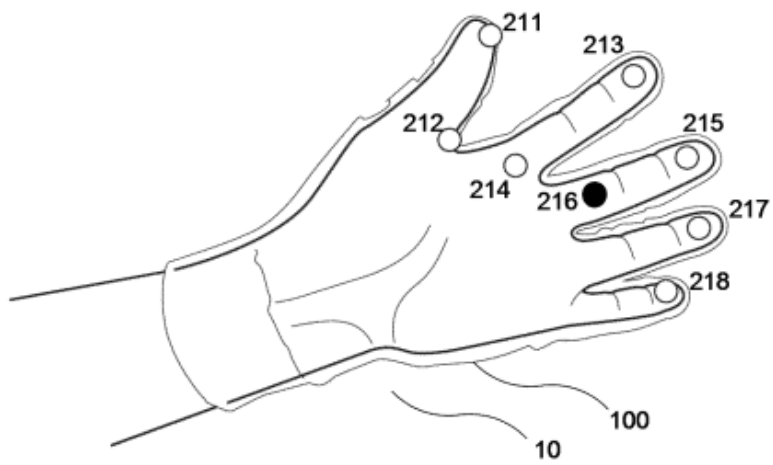


Fig. 4a

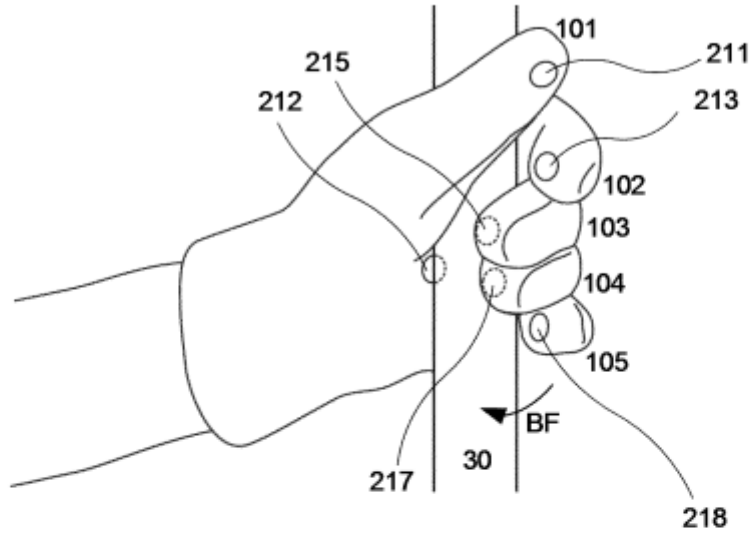


Fig. 4b

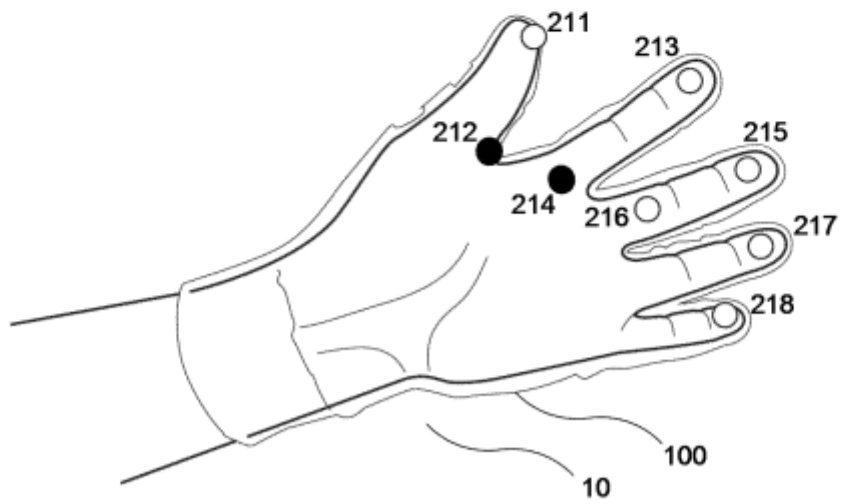


Fig. 4c

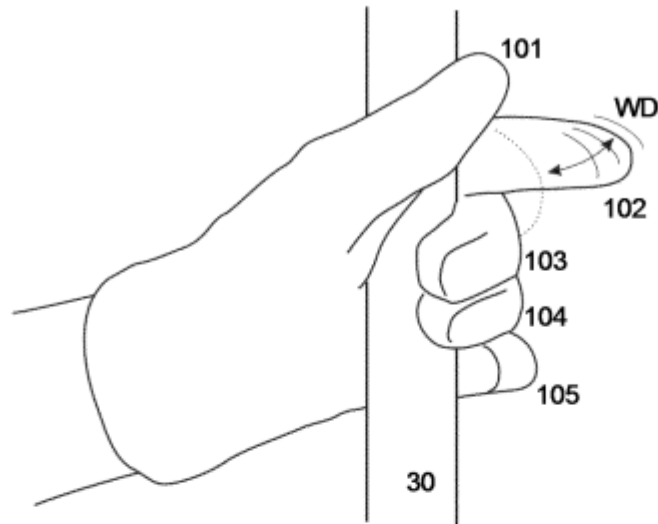


Fig. 5

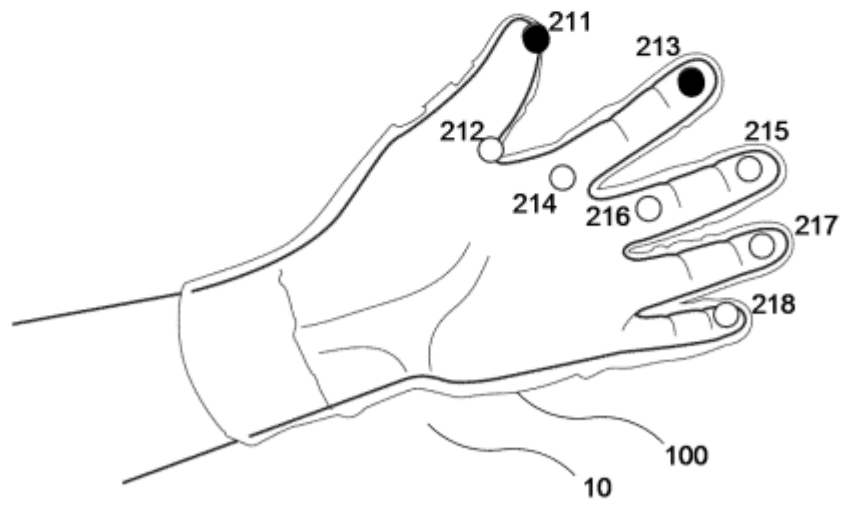


Fig. 6

