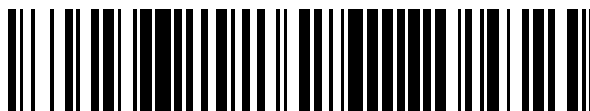


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 277**

51 Int. Cl.:

**A61F 5/01** (2006.01)

**A43B 13/00** (2006.01)

**A43B 7/14** (2006.01)

**A61F 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2009 E 09742467 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2282706**

54 Título: **Estructuras de movilización musculoesquelética**

30 Prioridad:

**06.05.2008 US 50928**

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

**28.01.2014**

73 Titular/es:

**BRUCKMANN, J.W. BARRY (100.0%)  
3207 Spring Hill Avenue  
Mobile, Alabama 36607, US**

72 Inventor/es:

**BRUCKMANN, J.W. BARRY**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 440 277 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**

Estructuras de movilización musculoesquelética

Campo técnico

5 Esta divulgación se relaciona con estructuras para movilización musculoesquelética, incluyendo estructuras musculoesqueléticas lesionadas.

Antecedentes

10 Se utilizan escayolas, entablillados, vendas y rodilleras para estabilizar, inmovilizar o de alguna otra manera proteger o soportar trastornos musculoesqueléticos tales como lesiones traumáticas, por ejemplo, fracturas, deformidades, y otros problemas de huesos, articulaciones y tejidos conectivos del cuerpo ("sitios de la lesión"). La protección y soporte del sitio de la lesión puede ayudar en la reducción del dolor o incomodidad, reduciendo la inflamación, proveyendo soporte físico, promoviendo la curación y protegiendo de daños o lesiones adicionales. El soporte y protección de un sitio de lesión involucra típicamente la inmovilización del sitio de la lesión. Por ejemplo, un tratamiento para fractura de los huesos de los dedos de los pies (las falanges) incluye envolver con adhesivo el dedo lesionado a un dedo adyacente para limitar el movimiento independiente del dedo lesionado. Adicional o alternativamente, se une algunas veces un entablillado a un dedo lesionado en un intento para inmovilizar y proteger el dedo lesionado.

20 La US 2006/0135899 A1 divulga una bota que tiene un dispositivo de carcasa con bisagra dimensionado y con tamaño para recibir el pie de una persona, y una suela a medida. El ensamble de carcasa incluye una carcasa inferior, y una carcasa superior que se superpone a la carcasa inferior. La carcasa superior y la carcasa inferior están unidas entre sí mediante una bisagra en o cerca de un dedo de la bota. En un caso, las carcasas superior e inferior están unidas con una bisagra entre sí mediante una pestaña que es parte de la carcasa superior.

25 La US 6,083,185 divulga una bota para el tratamiento médico de la diabetes la cual puede estar equipada con un cojín colocado dentro de la bota contra una porción posterior superior de la bota, para promover el soporte por flotación del tobillo del usuario cuando el cojín incluye un panel de sección media blando adoptado para enganchar la superficie posterior del tobillo; se dispone de manera removible una bolsa que contiene un fluido deformable en un espacio interior hueco dentro del panel para proveer soporte al tobillo. La bolsa puede ser retirada a través de una apertura de acceso posterior que se cierra normalmente mediante un cierre de cremallera.

30 La WO 98/11850 divulga un soporte para articulaciones táctil colapsible para uso terapéutico o como ayuda de entrenamiento para deportes. El soporte de articulación táctil colapsible provee una tensión de corrección para la articulación hasta un nivel de umbral predeterminado que es alcanzado al aplicar una fuerza interna o externa, punto en el cual el soporte para articulación se dobla o colapsa liberando de esa manera la tensión correctiva y liberando el movimiento en la articulación. También se describe un soporte táctil colapsible para muñeca para uso como ayuda para entrenamiento en golf.

35 La US 2005/0274046 A1 divulga un método y un aparato para localizar un calcaneus dentro de un caminador para fracturas. El aparato incluye un dispositivo de localización que tiene una muesca formada en el mismo, y una suela que cubre el dispositivo de localización mediante lo cual el tobillo forma una depresión en la suela adyacente a la muesca cuando se aplica fuerza a través del tobillo sobre la suela.

Resumen

La presente invención se relaciona con un dispositivo como se describe en la reivindicación 1.

40 Una estructura musculoesquelética lesionada, tal como un dedo de pie o de mano roto, también es susceptible de fuerzas dolorosas y potencialmente nocivas. En particular, el uso de estructuras musculoesqueléticas interconectadas puede transferir las fuerzas al sitio de la lesión, causando potencialmente dolor e inflamación, y potencialmente impidiendo la curación de la lesión. Por ejemplo, cuando una persona da un paso sobre el pie, los metatarsos normalmente se mueven hacia abajo y hacia adelante en relación con el talón, y también se esparcen hacia los lados uno en relación con el otro. Así, la movilización de una estructura musculoesquelética lesionada con respecto a un dispositivo de soporte puede permitir el movimiento natural de la estructura musculoesquelética lesionada, y puede reducir la transferencia no deseada de fuerzas a la estructura musculoesquelética lesionada durante la curación.

50 En un aspecto general, un dispositivo incluye un miembro de carcasa dimensionado y conformado para yuxtaponerse a un dedo lesionado de una extremidad durante la curación. El miembro de carcasa tiene una

superficie que enfrenta al dedo formada de un material deslizante para movilizar el dedo lesionado con respecto al miembro de carcasa. El dispositivo también incluye medios para limitar el movimiento del miembro de carcasa con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad.

5 Algunas implementaciones pueden incluir una o más de las siguientes características. El dispositivo incluye un miembro de interfaz dispuesto entre el dedo lesionado y el miembro de carcasa para facilitar el movimiento del dedo lesionado con respecto al miembro de carcasa. El medio para limitar el movimiento del miembro de carcasa con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente incluye una superficie resistente al deslizamiento de cara al cuerpo que se yuxtaponga a la estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad. El medio para limitar el movimiento del miembro de carcasa con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente incluye un asegurador de gancho y bucle.

15 El miembro de carcasa define una cavidad interior configurada para recibir al menos una porción del dedo lesionado, y la superficie de cara al dedo incluye una superficie interna del miembro de carcasa. El dispositivo incluye adicionalmente un miembro de interfaz que incluye un entablillado o un maguito. El dispositivo incluye un miembro de deflexión configurado para incluir al menos parcialmente el dedo lesionado para proteger el dígito lesionado de un contacto nocivo.

20 En otro aspecto general, un entablillado para soportar una estructura musculoesquelética lesionada incluye una carcasa de soporte rígida configurada para acunar una estructura musculoesquelética lesionada. La carcasa de soporte limita la flexión de la estructura musculoesquelética lesionada en una primera dirección. Se dispone un miembro de interfaz entre una porción de un cuerpo del usuario y al menos una porción de la carcasa de soporte para movilizar al menos una de las estructuras musculoesqueléticas lesionadas y una estructura musculoesquelética adyacente a la estructura musculoesquelética lesionada con respecto a la carcasa de soporte.

25 El dispositivo reivindicado incluye un miembro de carcasa dimensionado y conformado para yuxtaponerse a un dedo o pulgar lesionado durante la curación. El miembro de carcasa incluye una primera porción de superficie de cara al dedo formada de un material deslizante para movilizar el dedo o pulgar lesionado con respecto a la primera porción de superficie y una segunda porción de superficie configurada para inmovilizar el miembro de carcasa con respecto a la estructura musculoesquelética saludable adyacente al dedo o pulgar lesionados.

Los detalles de diversas implementaciones se definen en los dibujos y descripción acompañantes. Otras características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

30 La invención está divulgada en las figuras 7–11A. Las figuras 1-6 divulgan solamente información general.

La figura 1 es una vista superior de un dispositivo de soporte órtico.

La figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de soporte órtico mostrado en la figura 1, con el recubrimiento de baja fricción retirado.

35 La figura 2A es una vista plana del recubrimiento de baja fricción del dispositivo de soporte órtico mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista lateral del dispositivo de soporte órtico mostrado en la figura 1 retirando el recubrimiento de baja fricción.

Las figura 4 y 4A son vistas diagramáticas de calcetines.

40 La figura 5 es una vista lateral de un dispositivo de soporte órtico en el cual un área abierta de la porción del zapato del dispositivo es reemplazada por un área de protección agrandada.

La figura 6 es una vista lateral en corte parcial del dispositivo de soporte órtico de la figura 1 en uso con una tablilla para dedo del pie.

La figura 7 es una vista en explosión de un dispositivo de soporte órtico.

La figura 8 es una vista en perspectiva del dispositivo de soporte órtico de la figura 7 en uso.

45 La figura 9 es una vista en explosión de otro dispositivo de soporte órtico.

Las figura 9A y 9B son vistas en perspectiva del dispositivo de soporte órtico de la figura 9.

La figura 10 es una vista en explosión de otro dispositivo de soporte órtico.

Las figuras 10A y 10B son vistas en perspectiva del dispositivo de soporte órtico de la figura 10 en uso.

La figura 11 es una vista en explosión de otro dispositivo de soporte órtico.

5 La figura 11A es una vista en perspectiva del dispositivo de soporte órtico de la figura 11 en uso.

Como referencia los símbolos en los diversos dibujos indican elementos similares.

#### Descripción detallada

10 Una estructura musculoesquelética lesionada es movilizada con respecto a un dispositivo de soporte yuxtapuesto por una interfaz de baja fricción provista donde el dispositivo de soporte entra en contacto con el sitio lesionado. Por ejemplo, cómo será discutido en mayor detalle más adelante, en el caso de una fractura de dedo del pie el dispositivo de soporte provee una superficie deslizante localizada sobre una superficie de cara al dedo del pie lesionado de tal forma que se provee una interfaz de fricción muy baja entre el dedo del pie lesionado y el dispositivo de soporte. Esto permite que el dedo del pie lesionado se mueva con respecto al dispositivo de soporte cuando se aplica presión al pie, por ejemplo, cuando el paciente se pone de pie o camina, haciendo que los huesos del metatarso se separen y empujen hacia adelante con respecto al talón del pie y en relación con el dispositivo de soporte. Debido a que el dedo del pie puede deslizarse sobre la superficie deslizante para acomodar estos movimientos de la estructura musculoesquelética del pie, la presión y la tensión sobre el dedo del pie se reducen, reduciendo por lo tanto el dolor y la inflamación y reduciendo la posibilidad de daños posteriores en el dedo del pie lesionado.

20 Por ejemplo, con referencia a las figuras 1–3 las cuales no pertenecen a la invención de la reivindicación 1, un dispositivo de soporte de movilización 10 para soportar un pie lesionado, por ejemplo, que tenga una fractura en un dedo del pie, un dedo deformado u otra lesión musculoesquelética, incluye una porción de zapato 12 que provee una área abierta 14 que rodea el sitio de lesión. El área abierta 14 está dispuesta de tal forma que el contacto entre la estructura musculoesquelética lesionada del pie y la porción 12 del zapato se reduce o elimina. Así, al estar caminando o de pie, la porción 12 del zapato no entra en contacto con el extremo superior o lateral de la estructura musculoesquelética lesionada. La porción 12 del zapato incluye una suela 16, una porción superior 18, un sistema de atadura 20 y una cobertura 22 para dedos del pie posicionado adyacente al área abierta 14 para proteger los dedos no lesionados de impacto con objetos externos.

30 En un ejemplo alternativo, mostrado en la figura 5 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 el área abierta 14 y la cobertura para dedos 22 se reemplazan, al menos en parte, mediante un área de protección 23 agrandada. El área de protección 23 tiene dimensiones suficientes para proveer espacio alrededor de la estructura musculoesquelética lesionada. Por ejemplo, el área protectora 23 provee una distancia de espacio desde aproximadamente 0,32 cm hasta aproximadamente 2,54 cm (aproximadamente 0.125" a aproximadamente 1.0") alrededor del extremo superior y laterales del dedo o dedos lesionados, y está formado de un material que sea lo suficientemente rígido para proveer un grado deseado de protección a los dedos frente a un impacto desde el frente o arriba, por ejemplo, de un objeto que cae sobre el pie. El área protectora 23 puede incluir perforaciones u otras estructuras de ventilación, y puede ser recubierta con un material de baja fricción para proveer una interfaz de deslizamiento de baja fricción con los dedos en caso de que el dedo entre en contacto con la superficie interior del área protectora 23 agrandada. Idealmente, el área abierta o área agrandada está configurada para permitir que el sitio de lesión se deslice con respecto a la suela, como será discutido adicionalmente más abajo, sin contacto de la parte superior del área lesionada con el dispositivo 10.

45 El sistema de atadura 20 mantiene en su lugar una porción de la extremidad que esta adyacente al sitio de la lesión, de tal forma que el talón, tobillo y/o pantorrilla con respecto a la porción 12 del zapato y permite el ajuste del tamaño del zapato, por ejemplo, para acomodar un hinchamiento y permitir que el usuario fácilmente se coloque y retire el zapato. Por ejemplo, el sistema de atadura puede retener estructuras musculoesqueléticas del talón y/o tobillo en una comunicación en general libre de deslizamiento con la parte superior 18. El sistema de atadura puede ser reemplazado por, y/o suplementado con, cualquier dispositivo de unión, por ejemplo tiras de aseguramiento de gancho y bucle tales como las disponibles comercialmente bajo los nombres comerciales Velcro® u otras tiras ajustables. También pueden utilizarse broches, ganchos, hebillas, y otros dispositivos de pasadores y/o aseguramientos. En algunos ejemplos, la parte superior 18 se extiende sobre el área del tobillo, para proveer soporte e inmovilización adicionales de las estructuras musculoesqueléticas seleccionadas del pie con respecto a la porción 12 del zapato. Por ejemplo, la porción superior 18 puede ser similar a la de una zapatilla de punta alta, un zapato para caminata o botas.

5 Con referencia a la figura 2 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 se dispone un recubrimiento 24 dentro del zapato 12, y funciona como una suela, así como una superficie de deslizamiento de baja fricción. Como se muestra en la figura 1 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 el recubrimiento 24 está dimensionado de tal manera que se extiende más allá de la posición de los dedos del pie cuando el pie lleva algún peso, de tal manera que hay espacio para los dedos del pie para deslizarse hacia adelante y hacia afuera cuando el usuario da un paso o se pone de pie sobre el pie. Por ejemplo, el recubrimiento 24 se extiende horizontalmente a una distancia de aproximadamente 0.25" o mas más allá del perímetro de movimientos esperados del pie cuando se camina o se está de pie, con el fin de asegurar un espacio adecuado para un movimiento no impedido de los dedos del pie y para proveer protección frente a impactos laterales. En algunos ejemplo, está protección lateral puede ser mejorada incluyendo una porción 25 protectora vertical que se extiende hacia arriba ligeramente y se curva formando una cavidad para incluir parcialmente uno o más dedos.

15 Durante el uso, como se muestra en la figura 6 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 el recubrimiento 24 se dispone yuxtaponiendo una estructura musculoesquelética lesionada y estructuras musculoesqueléticas saludables adyacentes a la estructura musculoesquelética lesionada. El recubrimiento 24 incluye una superficie 26 deslizante que provee una interfaz que tiene un bajo coeficiente de fricción y puede ser formado a partir de cualquier material que, con el zapato, provea el soporte necesario para la aplicación particular. El dispositivo 10 de soporte incluye adicionalmente un miembro 27 de interfaz que cubre al menos una porción de la piel del usuario para cooperar con la superficie deslizante 26. Como se ilustra en la figura 4 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 el miembro de interfaz 27 puede ser un calcetín 28 para cubrir un pie que tiene una estructura musculoesquelética lesionada. Dependiendo del material del miembro 27 de interfaz, los materiales adecuados para la superficie 26 deslizante pueden incluir politetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, nylon o similares. En algunos casos, el recubrimiento 24 puede ser conformado a partir de un material moldeable por calor, para permitir que el recubrimiento sea conformado a porciones del pie del usuario si se desea. Por ejemplo, el recubrimiento puede ser moldeado para servir como un lecho de soporte para el pie, proveyendo soporte para el arco y/u otro soporte ergonómico terapéutico al pie mientras se camina, además de proveer una superficie deslizante para la movilización de estructuras musculoesqueléticas lesionadas y/o estructuras musculoesqueléticas adyacentes. Un material adecuado para uso como recubrimiento 24 está disponible comercialmente en Sammons Preston ([www.sammonspreston.com](http://www.sammonspreston.com)) bajo el nombre comercial Aquaplast®.

30 La rigidez o flexibilidad de todo, o partes del dispositivo de soporte 10 pueden lograrse variando la flexibilidad de la porción 12 de zapato y/o del recubrimiento 24, y puede variar según se requiera para tratar diferentes condiciones. El dispositivo de soporte puede ser o puede incluir porciones que son rígidas, semirrígidas o flexibles, según sea apropiado para un ejemplo dado. En la mayoría de los casos, será deseable que el dispositivo 10 de soporte sea lo suficientemente rígido para minimizar el movimiento de flexión alrededor del sitio de la lesión. En algunos casos, el dispositivo 10 de soporte puede ser suministrado a un proveedor de cuidado de salud, o al usuario final, con un conjunto de recubrimientos 24 que tienen diferentes espesores, u otras características, para permitir que la porción 12 del zapato pueda ser adaptada fácilmente para tratar una variedad de diferentes lesiones o condiciones. De la misma manera, el proveedor de cuidado de salud puede ser provisto de una pluralidad de porciones 12 de zapato que tengan diferentes tamaños y/o características de comportamiento, para permitir que el proveedor de salud seleccione una porción 12 de zapato para satisfacer la necesidad de un paciente en particular.

40 Si se desea, el recubrimiento 24 puede incluir capas múltiples, por ejemplo, una capa superior para proveer la superficie de deslizamiento 26 y una capa inferior para proveer otras propiedades tales como la formación de cojín o absorción de choques. En tales casos, una de las capas, por ejemplo, la capa superior puede proveer el nivel deseado de rigidez y soporte. Alternativamente, la porción de zapato 12 puede incluir una capa de espuma u otro material de cojín dispuesto bajo el recubrimiento 24, por ejemplo, la suela 16 puede proveer la función de cojín.

45 Como se discutió anteriormente, los miembros 27 de interfaz pueden ser formados como un calcetín 28 de diseño convencional, y generalmente tendrían propiedades elásticas que permiten que el calcetín 28 se expanda y contraiga junto con la piel del pie con una restricción mínima de la expansión natural o contracción del pie mientras se está de pie o caminando. En el área A del sitio de lesión (figura 6) donde se desea el movimiento de deslizamiento sin restricción, el textil del calcetín 28 debería deslizarse libremente y fácilmente sobre el recubrimiento 24, teniendo la interfaz entre ambos un bajo coeficiente de fricción para movilizar el dedo lesionado. Adicionalmente, son movilizadas las estructuras musculoesqueléticas que rodean el dedo lesionado, tales como estructuras musculoesqueléticas saludables del pie, incluyendo estructuras del metatarso. Preferiblemente, el calcetín 28 incluye materiales o fibras que permiten que el pie respire y permite que la perspiración sea ventilada por salud general así como para minimizar la posibilidad de humedad que altere el coeficiente de fricción de la superficie 26 deslizante. Otras propiedades físicas, por ejemplo elasticidad o relleno, de una o más áreas del calcetín 28, o de cualquier miembro de interfaz 27, puede variarse según sea apropiado para diferentes condiciones de salud.

En algunos ejemplo, el recubrimiento 24 tiene una o más áreas de deslizamiento 26A que tienen un coeficiente de fricción relativamente bajo, las cuales están dispuestas yuxtaponiéndose al sitio de la lesión, y una o más áreas 29 de no deslizamiento que tienen un coeficiente de fricción relativamente más alto, las cuales están dispuestas lejos

del sitio de la lesión, yuxtaponiéndose a estructuras musculoesqueléticas del pie que son adyacentes al sitio de la lesión. Por ejemplo, el recubrimiento puede ser dimensionado y conformado para yuxtaponerse sustancialmente a la superficie inferior completa del pie del usuario. Una área 29 del recubrimiento 24 que se yuxtapone al talón del usuario tiene un coeficiente de fricción relativamente alto para limitar el deslizamiento del pie hacia adelante en el zapato para limitar el movimiento del recubrimiento 24 con respecto al talón u otra estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad. El área 26A del recubrimiento 24 que se yuxtapone a los dedos del pie deslizante y tiene un coeficiente de fricción relativamente bajo para permitir que los dedos del pie se muevan a medida que el pie se esparce. En algunos ejemplos, el recubrimiento 24 puede ser formado comoldeando dos composiciones poliméricas diferentes. Adicionalmente, una porción de suela separada puede ser dispuesta sobre el recubrimiento para limitar el deslizamiento del pie. En otros ejemplos, el recubrimiento 24 está dimensionado y conformado de tal manera que no se yuxtapone al talón y/o a la parte interior del pie del usuario durante el uso, y se desliza entre el talón del usuario y el deslizamiento entre el talón del usuario y la parte interna del paso puede ser limitada por la porción 12 de zapato, como se discutió anteriormente.

Con referencia a la figura 4 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 un calcetín 28 tiene una primera región 30 que se yuxtapone al sitio de la lesión que tiene un coeficiente de fricción bajo, por ejemplo, formado a partir de una fibra sintética o una combinación de fibras o hebras, tales como nylon y rayón, de tal manera que provea una interfaz de fricción baja con la superficie de deslizamiento 26. Una segunda región 32, por ejemplo, en el área del talón tiene un coeficiente de fricción relativamente más alto. La segunda región 32 puede ser formada utilizando un tejido de textura más ruda y/o utilizando fibras o hebras que tengan un coeficiente de fricción más alto. Esta construcción de calcetín permite que los dedos del pie se deslicen libremente con respecto al recubrimiento 24 a medida que el pie se esparce, a la vez que más ayuda a mantener el resto del pie en su lugar dentro del zapato.

Con referencia a la figura 4A la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 un calcetín 34 puede tener dos o más capas, para proveer características de comodidad deseadas. Por ejemplo, en la realización mostrada el calcetín incluye una capa 36 interna de tejido para la humedad, por ejemplo, de algodón, una mezcla de algodón, o un material hidrofílico sintético. También, no obstante en algunos ejemplos, el calcetín 28 o el calcetín 34 puede ser construido del mismo material, o combinación de materiales. En tales ejemplos, las variaciones de coeficiente de fricción se logran por variación de las porciones de las superficies de interfaz escogidas.

Ahora con referencia a la figura 6 la cual no pertenece a la invención de la reivindicación 1 el miembro de interfaz 27 puede incluir, integralmente o en combinación, un entablillado 40 u otro dispositivo configurado para soportar una estructura musculoesquelética lesionada, tal como una falange de un dedo del pie rota. El entablillado 40 puede ser utilizado para soporte localizado, tal como para soportar una articulación o para mantener un alineamiento deseado de porciones de hueso del hueso fracturado, y puede ser utilizado con o sin un textil que recubra el entablillado 40, tal como el calcetín 28. Mientras que el entablillado 40 puede ser considerado como un dispositivo de inmovilización, la superficie deslizante 26 del recubrimiento 24 todavía permite que el entablillado 40 se deslice libremente alrededor durante el posicionamiento de pie o caminando. Adicionalmente, aún cuando se utilice el entablillado 40, las falanges o los metacarpos pueden ser movilizadas con respecto a la superficie deslizante 26 de recubrimiento 24. La superficie 26 deslizante puede ser seleccionada de un material que cree una interfaz de baja fricción con una superficie externa del entablillado 40, incluyendo cintas o similares que pueden ser utilizado para unir el entablillado 40 a la estructura musculoesquelética lesionada. Este entablillado puede ser rígido, semirrígido o flexible, y puede ser formado a partir de cualquier combinación de textiles, espumas, metales y/o plásticos adecuados, tales como manguitos elásticos, vendas elásticas o no elásticas, o entablillados convencionales para dedos. Para proveer la interacción deslizante, la superficie deslizante 26 puede ser formada a partir de politetrafluoroetileno, polipropileno o polietileno, entre otros materiales.

Mientras que el dispositivo de soporte 10 de las figuras 1 – 6 es adecuado para movilizar el soporte de una estructura musculoesquelética lesionada en el pie, incluyendo los dedos de los pies y articulaciones, pueden utilizarse otros dispositivos de soporte para movilizar estructuras musculoesqueléticas lesionadas del pie, o de otras partes del cuerpo. Con referencia a la figura 7, un dispositivo 50 de soporte de movilización incluye una carcasa 60 de soporte de recepción de dedos rígida y un miembro 70 de interfaz de recubrimiento de dedos para uso en el soporte de una estructura musculoesquelética lesionada del dedo I lesionado, incluyendo articulaciones interfalange lesionadas y/o articulaciones de metacarpofalanges lesionadas. Como se ilustra en la figura 8, la carcasa 60 de soporte se yuxtapone a las falanges del dedo I lesionado para reducir el contacto nocivo con objetos externos y el flexionamiento no deseado del dedo I lesionado. Particularmente, la carcasa 60 de soporte incluye una pared tubular 61 que tiene una superficie 65 interior deslizante y una superficie 66 exterior. La pared 61 tubular define una cavidad 69 central accesible desde al menos un extremo abierto de la carcasa 60 de soporte. El miembro 70 de interfaz cubre el dedo I lesionado e incluye una superficie 75 externa deslizable que se desliza libremente contra la superficie 65 interior de la carcasa 60 de soporte. La carcasa 60 de soporte puede ser formada a partir de cualquier material adecuado, incluyendo plásticos, metales, materiales compuestos, y otros materiales utilizados para entablillado y escayolas.

5 Durante el uso, como se ilustra en la figura 8, un usuario, o una enfermera, médico u otro proveedor de cuidados, coloca el miembro 70 de interfaz sobre el dedo I lesionado. Como se discutió anteriormente con respecto al miembro 70 de interfaz, el miembro 70 de interfaz puede incluir un material de soporte elástico, u otros dispositivos de soportes flexibles, rígidos o semirrígidos. El usuario o proveedor de cuidado también coloca la carcasa 60 de soporte  
 10 yuxtaponiéndose a la estructura musculoesquelética lesionada del dedo I lesionado. Por ejemplo, el usuario o proveedor de cuidado inserta el dedo I lesionado dentro de la carcasa 60 de soporte de tal manera que la carcasa de soporte incluya parcial o completamente el dedo I lesionado para protegerlo contra lesiones y para soportar el dedo lesionado I utilizando un dispositivo 80 de unión. El usuario o proveedor de cuidado asegura la carcasa 60 de soporte a un dedo H saludable adyacente, o a otra estructura musculoesquelética saludable adyacente de la  
 15 extremidad, tal como la mano, muñeca o antebrazo. La carcasa 60 de soporte puede ser unida a una estructura musculoesquelética adyacente contigua, tal como la palma, que es adyacente al dedo lesionado, utilizando el dispositivo 80 de unión. Por ejemplo, se utilizan cinta, lazos, tiras o similares para asegurar la carcasa 60 al dedo H saludable para limitar el movimiento de la carcasa 60 de soporte con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad. Adicionalmente, la cavidad interior de la carcasa 60 de soporte es lo  
 20 suficientemente grande para proveer espacio libre entre la carcasa 60 de soporte y el miembro 70 de interfaz para permitir un movimiento radical del miembro 70 de interfaz incluido. El espacio provisto puede ser desde aproximadamente 0.25 cm hasta aproximadamente 0.76 cm (aproximadamente 0.1" hasta aproximadamente 0.3") alrededor de la circunferencia del miembro de interfaz. Así, a medida que el dedo saludable H se mueve, y a medida que la carcaca 60 de soporte se mueve con el dedo H saludable, el dedo I lesionado se moviliza para moverse libremente dentro de la carcasa 60 de soporte. Para protección adicional, el extremo distal del dedo I lesionado no debería extenderse más allá del extremo distal de la carcasa 60 de soporte cuando está en uso. El extremo distal de la carcasa 60 de soporte puede ser abierto, cerrado o parcialmente abierto para ventilación.

25 En lugar de colocar el miembro 70 de interfaz sobre el dedo I lesionado, el miembro 70 de interfaz puede ser unido a la carcasa 60 de soporte de tal manera que la superficie 65 interior este cubierta por el miembro 70 de interfaz. El miembro de interfaz puede ser formado a partir de un material tubular elástico de tal forma que el miembro 70 de interfaz se estreche dentro de la carcasa 60 de soporte para servir como cojín al dedo I lesionado durante el uso. Por ejemplo, los extremos del miembro 70 de interfaz tubular elástica puede ser unido a los extremos 61 y 62 de la carcasa 60 de soporte de tal forma que la porción media del miembro 70 de interfaz elástica tubular es libre para  
 30 deslizarse sobre y moverse dentro de la superficie 65 interior de la carcasa 60 de soporte. Así, la carcasa 60 de soporte y el miembro 70 de interfaz en tal configuración puede movilizar el dedo lesionado suspendiendo, sirviendo como cojín y deslizándose. Adicionalmente, la carcasa 60 de soporte puede ser dimensionada de tal manera que el dedo I lesionado puede moverse con contacto minimizado con la superficie interior 65 de la carcasa 60 de soporte. Para protección adicional, el extremo distal del dedo I lesionado no debería extenderse más allá del extremo distal de la carcasa 60 de soporte cuando está en uso. El extremo distal de la carcasa 60 de soporte puede estar abierto,  
 35 cerrado o parcialmente abierto para ventilación.

40 Como se ilustra en las figuras 9 - 9B, un dispositivo 50A de soporte incluye una pestaña 90A incluida dentro de la carcasa 60A de soporte. La pestaña 90A provee aseguramiento seguro a la mano H del usuario utilizando el dispositivo 80 de unión. La pestaña 90A puede ser rígida o resiliente para limitar o inhibir el flexionamiento del dedo I lesionado. Alternativamente, la pestaña 90A puede ser flexible de tal manera que la pestaña 90A no inhiba el flexionamiento del dedo I lesionado en la articulación de la metacarpo falange. Los dispositivos de soporte con características diferentes pueden ser indicados para diferentes aplicaciones. Por ejemplo, la pestaña 90A puede ser conformada para extenderse detrás de una o más cabezas de metacarpo dependiendo de las circunstancias.

45 Como se ilustra en las figuras 10-10B, un dispositivo de soporte 50B soporta un pulgar T lesionado. La pestaña 90B está configurada como un gancho de acoplamiento corporal con los brazos 91. Los brazos 91 son resilientes y deformables para ajustarse sobre la mano de los H del usuario. Los brazos 91ejercen una fuerza de retención, tal como mediante la acción de un resorte, para asegurar el dispositivo 50B de soporte a la mano H del usuario, como se muestra en la figura 10A. Adicionalmente o alternativamente, como se muestra en la figura 10B, el dispositivo 50B de soporte puede ser retenido en una posición que se yuxtapone a la estructura musculoesquelética lesionada del pulgar T utilizando el dispositivo 80 de unión envuelto alrededor de y/o adherido a la mano H. La pestaña 90B  
 50 puede ser modificada o extendida para proveer acoplamiento o unión variable con la mano, muñeca o brazo según se considere apropiado para una condición particular.

55 Con referencia ahora a las figuras 11 y 11A, un dispositivo de soporte 100 incluye una carcasa 110 de soporte contorneada que, en uso como se ilustra en la figura 11A, se yuxtapone a estructuras musculoesqueléticas en el brazo, muñeca y mano del usuario, incluyendo dedos. La carcasa 110 de soporte puede ser utilizada para soportar, por ejemplo, un hueso de metacarpo fracturado adyacente al brazo, muñeca y mano. Así, la carcasa 110 de soporte es suficientemente rígida para proteger el sitio de la fractura. El dispositivo 100 de soporte también incluye un miembro de interfaz 120 para cubrir el dedo adyacente al hueso fracturado, y uno o más dedos adyacentes al mismo. La carcasa 110 de soporte incluye una superficie 115 interior deslizable para permitir que el miembro 120 de interfaz se deslice libremente sobre la misma para movilizar los dedos adyacentes al hueso fracturado con respecto  
 60 a la carcasa 110 de soporte. Así, cuando el miembro 120 de interfaz se coloca sobre el dedo adyacente a la fractura y sobre el dedo adyacente y cuando la carcasa 110 de soporte se coloca yuxtaponiéndose al sitio de la fractura,

- 5 como se ilustra en la figura 11A, el miembro 120 de interfaz moviliza los dedos para deslizarse libremente sobre la superficie interior 115 deslizante para reducir las zonas aplicadas al hueso del metacarpo fracturado a medida que los dedos son flexionados, o a medida que la mano o brazo empuja hacia adelante o hala hacia atrás en la carcasa de soporte. Para protección adicional, el extremo distal del miembro 120 de interfaz no se extiende más allá del extremo distal de la carcasa 110 de soporte durante el uso. El extremo distal de la carcasa 110 de soporte puede ser abierto, cerrado o parcialmente abierto, tal como incluyendo perforaciones u otra estructura de ventilación.
- 10 La carcasa 110 de soporte incluye una pestaña 117 que retiene el dispositivo 110 de soporte en posición sobre la mano y brazo del usuario. Por ejemplo, la pestaña 117 puede presionar hacia adentro contra la mano del usuario para aplicar una fuerza de retención. Alternativamente, la pestaña 117 y/o otras porciones de la carcasa 110 de soporte pueden incluir una superficie adhesiva que se adhiera a la piel del usuario. Alternativamente, el dispositivo 100 de soporte puede ser asegurado utilizando una banda, cinta u otro dispositivo de unión.
- 15 Se ha descrito un cierto número de implementaciones y comparten muchas características. Por ejemplo, las diversas implementaciones de carcasa de soporte descritas anteriormente se extienden, cada una, una distancia más allá de un rango anticipado de movimiento de una estructura musculoesquelética lesionada, o una estructura musculoesquelética adyacente a la misma, con el fin de reducir la oportunidad de contacto con objetos externos.
- Por ejemplo, puede crearse una interfaz de flexión baja entre una superficie de cualquier tipo de soporte o rodillera con una superficie de fricción baja que enfrenta la piel del usuario en el área de la rótula, y puede ser utilizada con un recubrimiento delgado, por ejemplo de textil, que provea un bajo coeficiente de interfaz de fricción cuando entra en contacto con la superficie de baja fricción.
- 20 Además, en el contexto del dispositivo de soporte para dedo del pie discutido anteriormente, otras áreas de la porción 12 del zapato pueden ser provistas con una superficie de deslizamiento, además del lecho del pie. Por ejemplo, si el usuario tiene una lesión en otra parte del pie, o si una condición musculoesquelética particular requiere una restricción controlada adicional del movimiento alrededor del sitio de la lesión, puede proveerse una superficie de deslizamiento sobre el interior del zapato más arriba del área de esa lesión.
- 25 Adicionalmente, las estructuras musculoesqueléticas lesionadas que pueden ser soportadas y/o protegidas como se describe anteriormente incluyen huesos rotos o erosionados, ligamentos retorcidos o estirados, cartílago retorcido o erosionado, o músculos retorcidos o estirados. De la misma forma, las estructuras mal formadas, y las estructuras enfermas, tales como estructuras musculoesqueléticas afectadas por enfermedades reumatóides, pueden ser soportadas y/o protegidas como se describió anteriormente.



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo que comprende

5 un miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) dimensionado y conformado para yuxtaponerse a una estructura musculoesquelética lesionada de una extremidad durante la curación y que tiene una superficie (65,115) configurada para enfrentar la estructura musculoesquelética lesionada y/o una estructura musculoesquelética adyacente,

formada la superficie (65, 115) de un material deslizante para proveer una interfaz de baja fricción para movilizar la estructura musculoesquelética lesionada y/o la estructura musculoesquelética adyacente con respecto al miembro de carcasa,

10 y medios para limitar el movimiento del miembro de carcasa con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad,

15 caracterizado porque el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) esta dimensionado y conformado para yuxtaponerse a un dedo o pulgar lesionado durante la curación , y en donde la superficie (65, 115) es una primera porción de superficie de cara al dedo del miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) formada a partir del material deslizante para movilizar el dedo o pulgar lesionado con respecto a la primera porción de superficie y en donde el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) comprende una segunda porción (66) de superficie configurada para inmovilizar el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) con respecto a la estructura musculoesquelética saludable adyacente al dedo o pulgar lesionados.

2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un miembro (70, 120) de interfaz dispuesto entre la estructura musculoesquelética lesionada y/o la estructura musculoesquelética adyacente y el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) para facilitar el movimiento de la estructura musculoesquelética lesionada y/o la estructura musculoesquelética adyacente con respecto al miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110).

3. El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde los medios para limitar el movimiento del miembro de carcasa (60 60A, 60B, 110) con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente comprende una superficie de cara al cuerpo resistente al deslizamiento que se yuxtapone a la estructura musculoesquelética saludable adyacente de la extremidad.

4. El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde el medio para limitar el movimiento del miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) con respecto a una estructura musculoesquelética saludable adyacente comprende un asegurador de gancho y bucle.

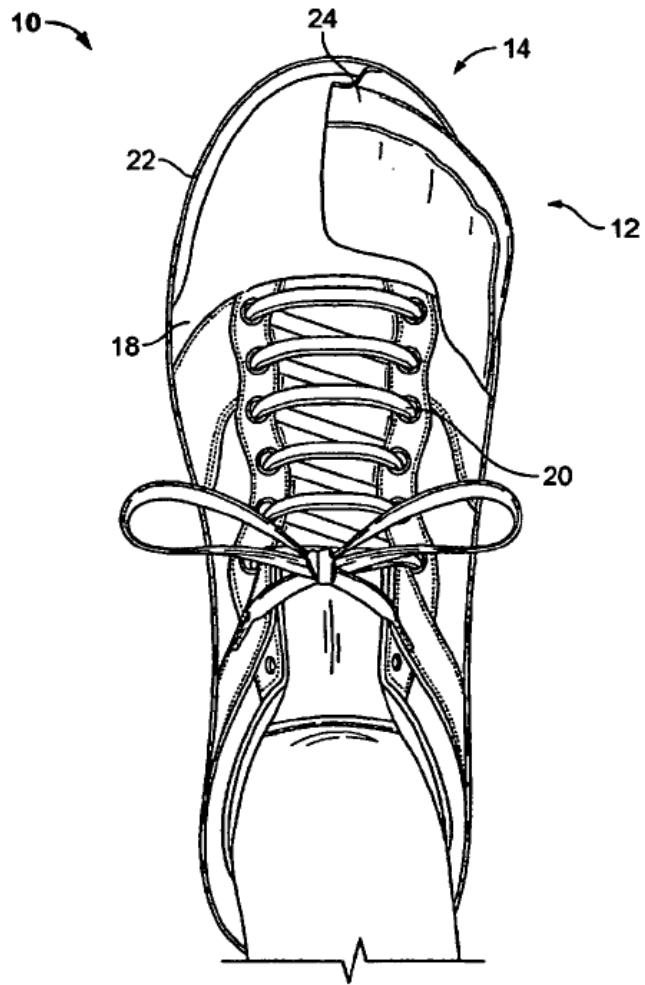
5. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) define una cavidad interior configurada para recibir al menos una porción del dedo lesionado, y en donde la superficie configurada para enfrentar la estructura musculoesquelética lesionada y/o una estructura musculoesquelética adyacente comprende una superficie interior del miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110).

6. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente un miembro de interfaz (70, 120) que comprende al menos uno de un entablillado y un manguito.

7. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente un miembro de interfaz (70, 120) que incluye un dispositivo de soporte rígido, semirrígido o flexible.

8. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) comprende una carcasa de soporte configurada para acunar la estructura musculoesquelética lesionada y/o una estructura musculoesquelética adyacente, limitando la carcasa de soporte el flexionamiento de la estructura musculoesquelética lesionada en una primera dirección, y que comprende adicionalmente un miembro de interfaz dispuesto entre una porción de un cuerpo de usuario y al menos una porción de la carcasa de soporte para movilizar la estructura musculoesquelética lesionada y/o la estructura musculoesquelética adyacente con respecto a la carcasa de soporte.

9. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro de carcasa (60, 60A, 60B, 110) comprende adicionalmente secciones y/o materiales que son rígidos, semirrígidos o flexibles.



**FIG. 1**

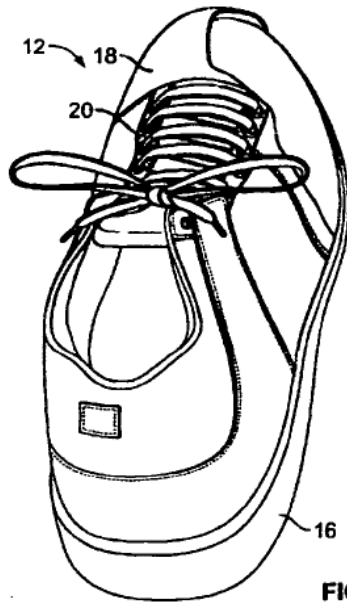


FIG. 2

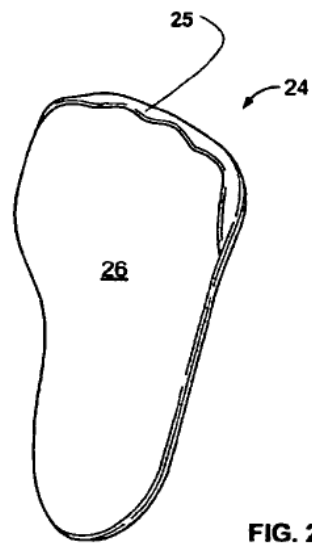


FIG. 2A

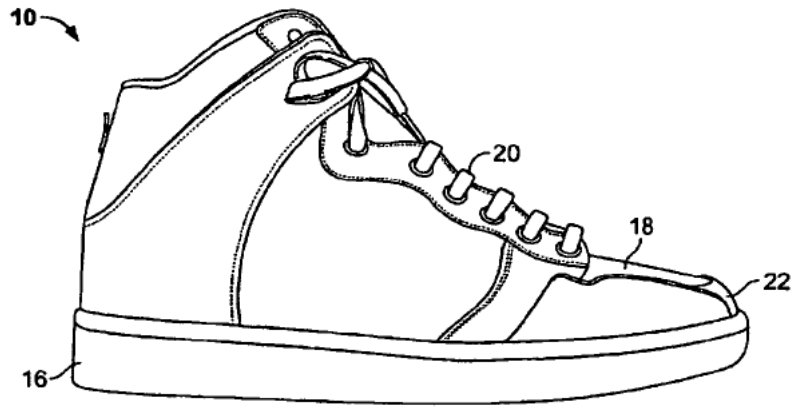


FIG. 3

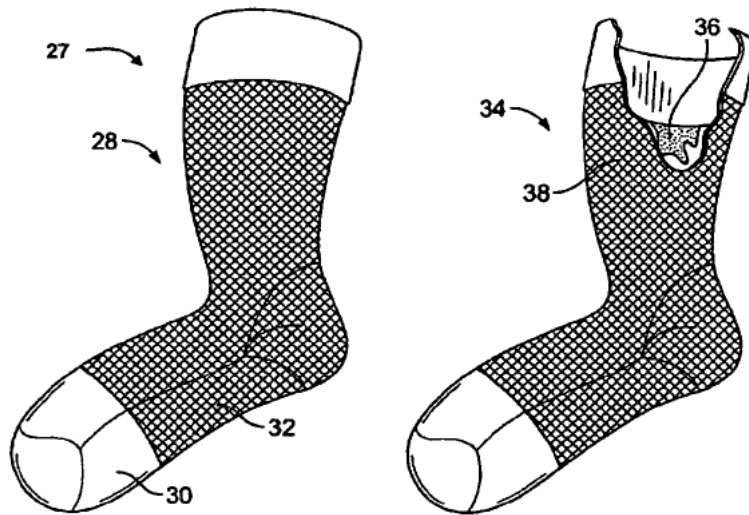


FIG. 4

FIG. 4A



FIG. 5

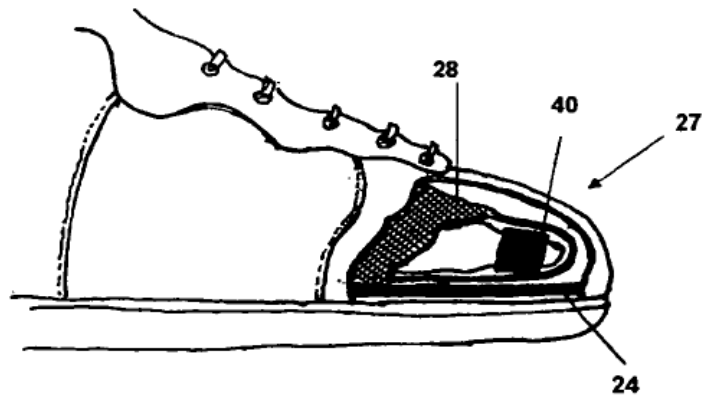


FIG. 6

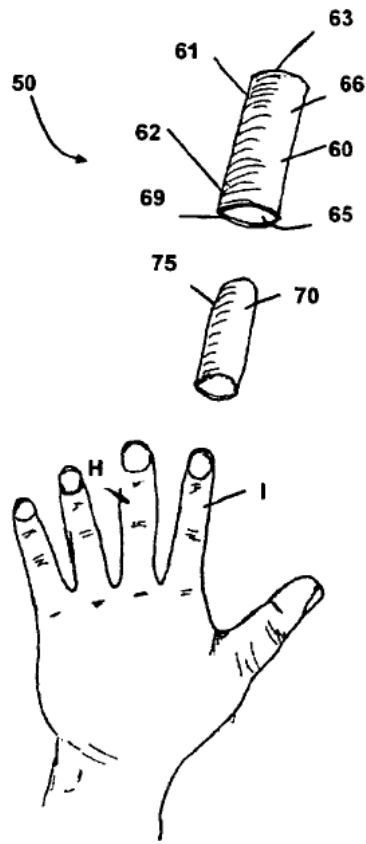


FIG. 7

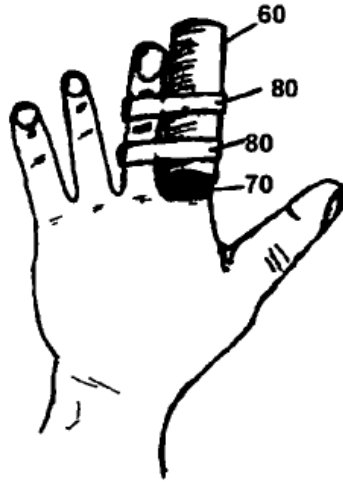
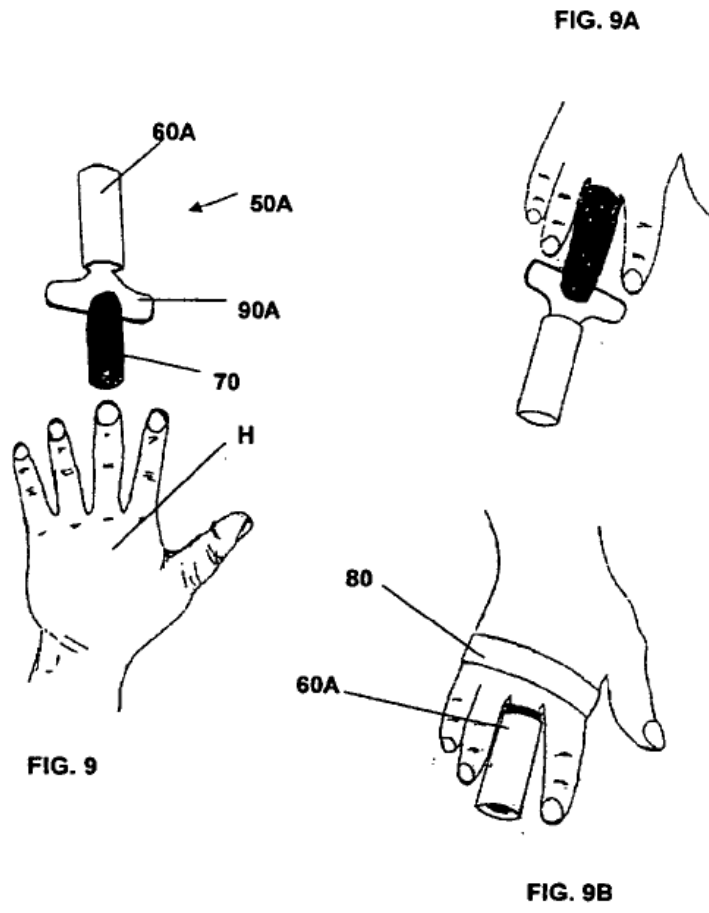


FIG. 8





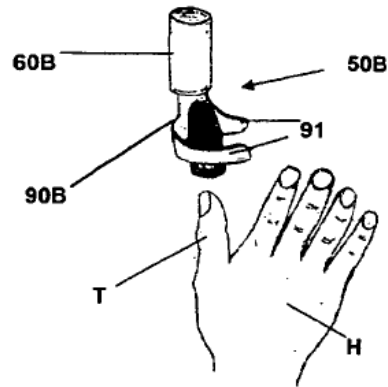


FIG. 10



FIG. 10A

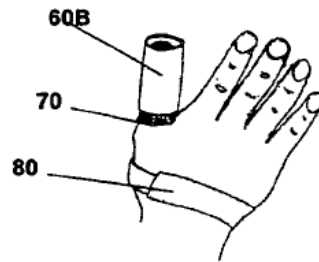


FIG. 10B

