

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 701**

51 Int. Cl.:

**A41D 19/015** (2006.01)

**A41D 31/00** (2009.01)

**A41D 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2017 PCT/IB2017/000027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.07.2017 WO17122085**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2017 E 17709469 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3402351**

54 Título: **Guante para que sea vestido por seres humanos hecho de un material compuesto protector**

30 Prioridad:

**11.01.2016 US 201614992829**

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

**14.07.2020**

73 Titular/es:

**OPTIPRO CORP LTD. (100.0%)  
3rd Floor, 1 Ashley Road  
Altrincham, Cheshire WA14 2DT, GB**

72 Inventor/es:

**ANDRESEN, LARS PETTER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 773 701 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

Guante para que sea vestido por seres humanos hecho de un material compuesto protector

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un guante para humanos hecho de un material compuesto, protector, y más concretamente a un guante para llevar por humanos hecho de una combinación de capas de malla de acero inoxidable y capas de fibras de para-aramida tricotadas y el uso de ese tejido compuesto en la construcción de prendas de vestir protectoras.

### Técnica antecedente

10 Los tejidos tricotados hechos a partir de fibras sintéticas de para-aramida tales como, pero que no se limitan a, Kevlar™, presentan una resistencia excepcional a la perforación balística y han sido utilizados con éxito para construir armaduras corporales a prueba de balas, de peso ligero. Los materiales, sin embargo, únicamente presentan una resistencia media a los ataques por corte y por cuchillada y a la perforación con agujas. La armadura corporal con base de para-aramida no es particularmente eficaz para las amenazas con cuchillo o con agujas.

15 Se hace necesario un tejido de peso ligero que proporcione una combinación de elevada resistencia a la perforación balística, al ataque por corte y por cuchillada y ataques por perforación, y que pueda ser fácilmente utilizado para fabricar prendas de vestir flexibles, de peso ligero tales como, pero no limitadas a, guantes y prendas de vestir a prueba de ataques.

La técnica anterior relevante incluye:

20 La Patente de Estados Unidos 6.581.212 concedida a Andresen el 24 de junio de 2003 titulada "Protective garment" que describe una prenda de vestir protectora para la protección de ciertas partes del cuerpo de heridas de corte o de perforación que comprende una capa interior, a una capa protectora y una capa exterior, estando la capa protectora compuesta por una malla de cable de cables de metal tricotados, estando el espesor de los cables de metal comprendido entre 0,03 mm y 0,20 mm y estando las aperturas en la malla de cable comprendidas entre 0,05 mm y 0,45 mm.

25 La Solicitud de Patente de Estados Unidos 20080307553 presentada por Terrance Jbeiliet al., publicada el 18 de diciembre de 2008 titulada "Method and Apparatus for Protecting against Ballistic Projectiles" que describe un material compuesto que comprende una multitud de masas y fibras soportadas en un sustrato flexible dispuesto de manera que absorbe la energía procedente de un proyectil balístico y por tanto protege a las personas o las propiedades de lesiones o daños balísticos. Una disposición de pequeñas masas, a modo de disco están suspendidas en una cuna de tres dimensiones de fibras elastoméricas de elevada tracción, de manera que la energía procedente de un proyectil balístico entrante es primero transmitida a una o más masas y el movimiento de las masas está restringido por la deformación a tracción de las fibras elastoméricas sustancialmente en la dirección de desplazamiento del proyectil entrante. El proyectil es finalmente decelerado hasta una velocidad inofensiva a través de una combinación de transferencia de momento a las masas y la deformación a tracción elástica y plástica de las fibras. Una o más capas de material compuesto pueden estar montadas para formar la armadura protectora corporal ("chaleco a prueba de balas") o la armadura protectora de propiedad, estando el número y características de las capas ajustados de acuerdo con la amenaza balística específica anticipada.

Los documentos W02014107518 y W02014107614 describen guantes protectores.

40 Diversas implementaciones se muestran en la técnica, pero fracasan en resolver todos los problemas resueltos por la invención descrita la presente memoria. Diversas realizaciones de esta invención están ilustradas en los dibujos adjuntos y serán descritas con más detalle en la presente memoria.

### Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un guante ingenioso hecho de un material compuesto, protector, como se describe en la presente memoria.

45 Una capa de hilo de para-aramida tricotado, en la presente memoria denominando como una capa de "microflex", situada en las proximidades de una capa de malla de acero inoxidable tricotado, en la presente memoria denominada como capa de "malla metálica", produce un material compuesto que tiene la sorprendente propiedad de presentar una resistencia a la perforación que es entre el 30 % - 40 % mayor que la esperada a partir de una combinación lineal de las propiedades de resistencia al corte y a la perforación de cada capa individual, a la vez que mantiene la protección balística y de penetración de agujas de cada capa. El material compuesto inesperadamente efectivo de la presente invención, por tanto, combina elevados niveles de protección balística, al corte, al apuñalamiento y a la penetración de agujas, a la vez que es suficientemente ligero de peso y flexible para utilizar en prendas de vestir protectoras.

En una realización preferida para utilizar en la producción de guantes, una o más capas de microflex pueden estar colocadas en las proximidades de una o más capas de capa de malla metálica, emparedadas entre una capa protectora interior y exterior que pueden estar unidas en la periferia de las capas protectoras.

5 Las capas de microflex están preferiblemente fabricadas a partir de un hilo de para-aramida tricotado, en donde las fibras individuales en el hilo comprenden fibras que tienen un denier menor o igual que 2 dtex y más preferiblemente un denier de 0,55 dtex. Las fibras de para-aramida están preferiblemente compuestas de poli-p-fenileno tereftalamida y pueden tener una tenacidad de al menos 10 cN/dtex, un alargamiento en rotura de al menos 2,7 % y un módulo inicial de al menos 300 cN/dtex, y pueden estar formadas en un hilo de 500 o más fibras para tejer.

10 En una realización preferida, las capas de malla metálicas están preferiblemente tricotadas a partir de fibras de acero inoxidable que tienen un diámetro de 0,2 mm o menor y pueden tener una abertura de malla de 0,45 mm o menor.

15 Como se describe con más detalle más adelante, el número y disposición de las capas de malla de micro-malla y metálicas puede ser ajustado de diversas formas para adaptar el material para su utilización en la fabricación de diversas prendas de vestir protectoras tales como, pero no limitadas a, guantes, prendas de vestir resistentes a ataques, pantalones protectores y mallas protectoras.

Por lo tanto, la presente invención resulta exitosa a la hora de conferir los siguientes beneficios y objetivos, y otros mencionados, deseables y útiles.

20 Es un objetivo de la presente invención proporcionar guantes protectores que se puedan poner, mejorados capaces de una combinación de protección a nivel balístico, protección ante el corte y ante cuchilladas, y protección ante la perforación y la penetración de agujas.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar materiales de peso ligero, económicos, para guantes protectores.

#### **Breve descripción de los dibujos**

25 La Fig. 1 muestra una vista isométrica seccionada, esquemática, de la capa de un tejido compuesto, protector, de una realización de la presente invención.

La Fig. 2 muestra una vista en planta, esquemática, de un guante protector de una realización de la presente invención, y una sección transversal esquemática de una parte del guante.

La Fig. 3 muestra una vista en planta, esquemática, de un recorte de patrón de elefante de una realización de la presente invención.

30 La Fig. 4 muestra una vista esquemática, en planta de una capa del patrón de elefante, doblado, de una realización de la presente invención.

La Fig. 5 muestra una vista de un corte en diagonal de un tejido tricotado.

La Fig. 6 muestra una vista isométrica esquemática, despiezada de los componentes de una parte de una prenda de vestir de una realización de la presente invención.

35 La Fig. 7 muestra una vista en planta esquemática de un tejido de fibra de para-aramida/de metal entrelazadas de una realización de la presente invención.

La Fig. 8 muestra una vista esquemática en planta, de una capa de patrón de elefante doblada de una realización de la presente invención que tiene una extensión de pulgar truncada y extensiones de dedos truncadas.

40 La Fig. 9A muestra una vista esquemática en planta de un recorte de patrón de guante de tres piezas de abanico, de una realización de la presente invención.

La Fig. 9B muestra una vista en planta esquemática de un patrón de guante de tres piezas de abanico, montado, de una realización de la presente invención.

La Fig. 10A muestra una vista en planta esquemática de un recorte de patrón de guante de tres piezas, de pavo, de una realización de la presente invención.

45 La Fig. 10B muestra una vista en planta esquemática de un patrón de guante de tres piezas, de pavo, montado, de una realización de la presente invención.

#### **Mejor modo de realizar la invención**

El mejor modo de realizar la presente invención se describirá con referencia los dibujos. Los elementos idénticos en las distintas figuras están identificados con los mismos números de referencia.

A continuación se hará referencia con detalle a las diversas realizaciones de la presente invención. Tales realizaciones se proporcionan a modo de explicación de la presente invención, que no está destinada a ser limitada por las mismas. En efecto, los expertos en la técnica apreciarán después de leer la presente memoria y de observar los presentes dibujos que se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones en la misma.

5 La Fig. 1 muestra una vista isométrica esquemática recortada de las capas de un tejido compuesto, protector 105 utilizado en una realización de la presente invención.

El tejido compuesto, protector 105 puede, por ejemplo, tener una capa de tejido de microflex 120 adyacente a una capa de malla de metal 125, estando ambas capas emparedadas entre capas intermedias 122. Las capas intermedias 122 pueden, por ejemplo, ser una capa protectora exterior 115 y una capa protectora interior 110. Las capas protectoras interior y exterior pueden ser cualquier tejido adecuado para vestir la prenda de vestir tal como, pero no limitado a, tejido tricotado a partir algodón, lana, seda, lino, poliéster o alguna combinación de los mismos. En una realización referida, la capa de tejido del microflex 120 está preferiblemente hecha de hilo de para-aramida tricotado. Los hilos de para-aramida son bien conocidos, y son comercializados por, por ejemplo, E. I. du Pont de Nemours and Company de Wilmington, DE bajo la marca comercial Kevlar™ y Teijin Aramid of Arnhem, Países Bajos, bajo la marca comercial Twaron™. Los tejidos de para-aramida tricotados se han utilizado ampliamente en armaduras corporales debido a su elevada resistencia a la penetración balística. Sin embargo, tales tejidos son susceptibles a la penetración de tipo punción, particularmente a la penetración de tipo corte y de tipo cuchillada y a la penetración de agujas.

La capa de malla de metal 125 es preferiblemente una malla metálica tricotada, y más preferiblemente una malla tricotada de fibras de acero inoxidable que tienen un diámetro de 0,2 mm o menor y una abertura de malla de 0,45 mm o menor. Se ha encontrado que tal malla tiene una buena resistencia al corte y a la penetración por cuchillada y a la penetración de agujas, y ha sido utilizada en prendas de vestir protectoras tales como, pero no limitadas a, guantes protectores, como se describe en, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos 6.581.212 concedida a Andresen el 24 de junio de 2003.

25 Sin embargo, el número de capas de malla de metal 125 del tipo descrito anteriormente que puede ser necesario para proporcionar, por ejemplo, adecuada penetración a la punción puede dar lugar a prendas de vestir tales como, pero no limitadas a, guantes protectores, que pueden no tener tanta flexibilidad como se desea o pueden ser más costosas de fabricar de lo deseado.

En métodos de investigación de mejora de prendas de vestir protectoras tales como guantes, una combinación de pruebas de un tejido combinando una capa de tejido de microflex 120 con una capa de malla de metal 125 se ha encontrado que tiene unas propiedades inesperadas. Se encontró que la resistencia a la punción de las capas combinadas era del 30-40 % mayor de lo que sería esperado de una combinación aditiva de resistencia a la punción de las dos capas individuales. Este descubrimiento sorprendente e inesperado puede permitir que sean construidas prendas de vestir más ligeras, más baratas y más flexibles a partir del material compuesto.

35 Aunque el mecanismo exacto de esta mejora inesperada en las propiedades del material compuesto puede, todavía no estar totalmente entendido, varios factores pueden ser significativos.

Es bien conocido que la potencia de detención balística de materiales de poli-aramida es un resultado de su absorción de energía cinética del misil que impacta. Una bala, por ejemplo, que impacta en el tejido ve como su energía cinética es absorbida en la rotura de las hebras de poli-aramida cuando intenta penetrar en el material. Las hebras esencialmente se unen ellas mismas a la bala, absorbiendo la energía cinética de las balas cuando son estiradas hasta su punto de rotura. Para maximizar la interacción entre la bala y el material, los fabricantes de tejidos de poli-aramida intentan fabricar las fibras de poli-aramida tan pequeñas como sea posible incrementando con ello la "superficie de trabajo" de las fibras que interactúan con la bala.

El tejido preferido de Kevlar™ utilizado para prendas de vestir a prueba de balas está, por ejemplo, fabricado a partir de hilo de Kevlar 29. El hilo de Kevlar 29 está hecho de aproximadamente 1000 fibras tricotadas juntas para formar un hilo que tiene un denier de aproximadamente 1500 dtex. ("Denier" es tanto una medida estándar de tamaño de filamento como un término utilizado sin excesivo rigor para expresar meramente "tamaño de filamento". La unidad "dtex" es una medida reconocida internacionalmente de tamaño de hilo o filamento y es el peso en gramos de 10.000 metros de hilo o filamento). Un hilo de 1000 filamentos que tiene un denier de 1500 dtex implica un denier para las fibras individuales de aproximadamente 1,5 dtex.

El hilo recomendado de Teijin Aramid para tricotar en prendas de vestir a prueba de balas es su hilo de Microfilamento Twaron™. Su fibra de Microfilamento 2040, por ejemplo, consta de 500 fibras tricotadas juntas para un hilo que tiene un denier de 550 dtex, que implica un denier de fibra de 1,1 dtex. También suministran una versión Ultra Micro de Twaron™ que es un hilo que tiene 500 filamentos y un denier de fibra de 550 dtex, que implica un denier de filamento de 0,55 dtex. La sinergia de resistencia a la punción de las capas de tejido del microflex 120 y las capas de malla de metal 125 puede ser más pronunciada cuando el tamaño de fibra de las fibras del para-aramida es más pequeño. Esto puede ser indicativo de alguna interacción que se produce entre las dos capas durante un ataque por punción. Esta interacción puede, por ejemplo, ser las fibras de para-aramida que son forzadas

a través o a pasar las fibras de metal de la malla. La energía cinética gastada en el estiramiento de las fibras de para-aramida a través de la malla puede ser la explicación del comportamiento de sinergia de las dos capas que produce la sorprendentemente mejor resistencia a la punción de cuando las dos están combinadas como un material compuesto.

5 En una realización preferida de la presente invención, las fibras de para-aramida pueden, por tanto, ser fibras de poli-p-fenileno tereftalamida que tienen un denier de fibra de 2 dtex o menor, que pueden formar haces, para el tricotado, en un hilo que tiene 500 o más fibras, teniendo el hilo una resistencia a la rotura de 200 N o mayor, una tenacidad en rotura de 2,3 mN/tex o superior y un alargamiento en rotura comprendido entre 3,4 % y 3,8 %. En una  
10 realización más preferida de la presente invención, el denier de fibra puede ser de 1,1 dtex o menor, y una realización más preferida puede tener un denier de fibra de 0,55 dtex o menor.

En una realización preferida, las capas de tejido de microflex 120 y las capas de malla de metal 125 pueden estar emparedadas entre una capa protectora exterior 115 y una capa protectora interior 110, y las capas protectoras interior y exterior pueden estar unidas en una periferia de una pieza de prenda de vestir mediante, por ejemplo, cosido o mediante algún otro mecanismo de unión tal como, pero no limitado a, pegado, soldadura, grapado o  
15 alguna combinación de los mismos.

La Fig. 2 muestra una vista en planta esquemática de un guante protector 170 de una realización de la presente invención, y una sección transversal esquemática de una parte seleccionada 180 del guante 170.

La sección transversal parcial 180 de guante se muestra tomada en una línea 175. La sección transversal parcial 180 de un guante muestra una parte superior 185 de un guante y una parte inferior 190 de un guante separadas por un espacio 195 para la mano. La parte superior 185 del guante se muestra teniendo una capa protectora exterior 205 y una capa protectora interior 210 entre las cuales están emparedadas una pluralidad de capas de malla de metal 125 y una capa de tejido del microflex 120. La parte inferior 190 de un guante se muestra de forma similar con las capas de malla de metal 125 y las capas de tejido de microflex 120 emparedadas entre la capa protectora exterior 205 y una capa protectora interior 210. Tanto en las partes superior como inferior del guante, la capa protectora interior 210 se muestra más cerca del espacio 195 para la mano y las capas de tejido de microflex 120 se muestran próximas a la capa protectora interior 210. Tal disposición puede, por ejemplo, proporcionar un material muy adecuado para resistir un ataque de punción desde el exterior del guante.  
20  
25

La Fig. 2 muestra cuatro capas de malla de metal 125 y una capa de tejido de microflex 120.

Aunque dicha disposición puede, por ejemplo, producir un guante económico que cumple ciertos niveles de rendimiento tales como, pero no limitados a, el ensayo EN388 de resistencia a la abrasión, resistencia al corte con cuchillo, resistencia al rasgado y resistencia a la punción, puede haber otras disposiciones que pueden ser más ventajosas en términos de factores tales como, pero no limitados a, coste, rendimiento, flexibilidad y comodidad, o alguna combinación de los mismos.  
30

El material compuesto puede, por ejemplo, tener una pluralidad de capas de tejido de microflex 120 y capas de malla de metal 125 que pueden estar alternadas entre sí. Tal disposición puede, por ejemplo, incrementar la sinergia supuesta entre las capas descritas anteriormente.  
35

El material compuesto puede, por ejemplo, tener una o más capas de capas de tejido de microflex 120 adyacentes tanto a la capa protectora exterior 205 como a la capa protectora interior 210 o bien tanto en la parte superior 185 de un guante como en la parte inferior 190 de un guante. Tal disposición puede, por ejemplo, aumentar la resistencia del interior del guante a la rotura a través de la flexión.  
40

La Fig. 3 muestra una vista esquemática en planta de un recorte de patrón de elefante 130 de una realización de la presente invención.

El patrón de elefante 130 puede, por ejemplo, tener la primera región de palma 135 con una extensión de pulgar integral 140 que puede estar unida por medio de un borde de palma inferior 155, a una segunda región de palma 145 que tiene una o más extensiones de dedo 150. La unión de la primera región de palma 135 a la segunda región de palma 145 puede, por ejemplo, ser por medio de un borde de palma inferior 155.  
45

En una realización preferida de la presente invención, el tejido que va a ser cortado en el patrón de elefante 130 puede estar dispuesto de manera que una o más de las extensiones de dedo 150 están cortadas en diagonal 165 con respecto a la dirección 160 de esa extensión de dedo. Tal disposición puede tener la ventaja de una flexibilidad incrementada de la parte de dedo del guante.  
50

En una realización preferida del patrón elefante 130, la forma es tal que cuando el tejido está dispuesto de manera que una o más de las extensiones de dedo están cortadas en diagonal con respecto a esa extensión de dedo, la extensión de pulgar 140 es también cortada en diagonal con respecto a una dirección 162 de la extensión de pulgar.

En una realización preferida, el corte en diagonal puede solo ser utilizado para las capas de malla de metal 125 dado que el corte en diagonal tiende a producir un mayor desecho. Puede haber, sin embargo, situaciones en las que la  
55

flexibilidad adicional introducida por el corte en diagonal hace de él un método preferido incluso para una o más de las capas de tejido de microfex 120. Por ejemplo, en una aplicación requerida de múltiples capas de tejido de microfex 120, el efecto combinado de muchas capas puede ser proporcionar un tejido que sea demasiado rígido en una dirección particular y el corte en diagonal de una o más de las capas de tejido de microfex 120 puede proporcionar una prenda de vestir más aceptable y más fácil de llevar.

La Fig. 4 muestra una vista esquemática en planta de una capa de patrón de elefante doblada 215, de una realización de la presente invención.

La capa de patrón de elefante doblada 215 se muestra doblada a lo largo de un borde de palma inferior 155 que une las dos regiones de palma del patrón de elefante, de manera que la estructura está ahora lista para ser utilizada en un guante. La capa de patrón de elefante, doblada 215 tiende la ventaja añadida de que la región de palma del guante, que puede ser la parte más vulnerable de guante con respecto a la punción, tiene una capa doble de malla de metal.

La Fig. 5 muestra una vista esquemática de un corte en diagonal de un tejido tricotado 230.

Como se muestra, el corte en diagonal 165 es de aproximadamente cuarenta y cinco grados con respecto tanto al hilo de urdimbre 220 como al hilo de trama 225 del tejido tricotado.

La Fig. 6 muestra una vista isométrica esquemática despiezada de los componentes de una parte del chaleco protector 260 de una realización de la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 6, una parte pecho o posterior del chaleco protector 260 puede tener una capa protectora exterior 115, una pluralidad de capas de microfex 240 adyacentes a la capa protectora exterior 115, una pluralidad de capas de malla de metal 245 y una capa protectora interior 110.

Cuando la prenda de vestir es llevada con la capa protectora interior 110 más cerca del usuario, esta disposición puede proporcionar una buena protección contra un ataque balístico sobre el usuario.

Las capas protectoras exterior e interior pueden estar hechas de un tejido que se puede vestir adecuadamente tal como, pero no limitado a, algodón, tela vaquera, lana, serena, lino, bambú, o alguna combinación de los mismos.

La pluralidad de capas de microfex 240 pueden estar unidas entre sí mediante costura que se extiende a través del interior 255. La pluralidad de capas de malla de metal 245 pueden, por el contrario, estar unidas entre sí estando cosidas periféricamente 250. La unión puede también, o en su lugar, ser realizada por unos medios tales, pero no limitados a, pegado, soldadura, grapado, o alguna combinación de los mismos.

En una realización preferida, la pluralidad de capas de malla de metal 245 también puede tener una o más capas de tejido de microfex 120 unidas a ellas estando cosidas periféricamente 250. Estas capas pueden estar o bien en un lado de la pluralidad de capas de malla de metal 245 o bien en ambos lados. Las capas de tejido y microfex 120 unidas periféricamente a la costura periférica 250 pueden, por ejemplo, proporcionar protección mejorada contra ataques de punción tal como, pero no limitados a, puñaladas, cortes, cuchilladas y ataques con agujas, o alguna combinación de los mismos.

En una realización preferida de la presente invención puede haber entre 20 y 28 capas de tejido de microfex 120 y entre 8 y 12 capas de malla de metal 125, y en una realización más preferida hay 24 capas de tejido de microfex 120 y 10 capas de malla de metal 125.

Los expertos en la técnica, sin embargo, apreciarán que el tejido compuesto protector ilustrado en la Fig. 6 y descrito anteriormente puede ser utilizado en una variedad de otras prendas de vestir protectoras. Por ejemplo, pantalones o mallas fabricados incorporando tal material pueden, por ejemplo, ofrecer protección significativa contra los ataques de punción tal como los de maquinaria de corte industrial tal como, pero no limitados a, una motosierra. De manera similar, el material, o las variantes de él, pueden ser incorporados en otros artículos de ropa protectora tales como, pero no limitados a, zapatos, botas, guantes, protectores de cabeza o mangas.

La Fig. 7 muestra una vista en planta esquemática de un tejido de fibras de para-aramida/metal entrelazadas 265 de una realización de la presente invención.

Como se ha descrito anteriormente, el solicitante observó un inesperado aumento del 30-40 % en la resistencia a la punción cuando las capas de tejido de microfex 120 eran combinadas con capas de malla de metal 125. Una conjetura consiste en que este aumento inesperado puede ser debido a tal combinación resultado de, incluso durante la punción a baja velocidad, que más de las fibras de para-aramida están siendo estiradas o rotas a lo largo de un eje longitudinal de la fibra, en lugar de ser rotas por cizaña.

Las fibras del para-aramida típicamente tienen una resistencia a tracción de aproximadamente un 36 % más que una fibra de acero dimensionada equivalente. Dado que las para-aramida son típicamente solo aproximadamente un 18 % tan densas como el acero, esto les proporciona una ventaja de resistencia a tracción de aproximadamente un factor de 5, que es por lo que a veces son mencionadas como que son "cinco veces tan fuertes como el acero". Sin

embargo la fibra de para-aramida típicamente tiene una resistencia de cizalla que solo es aproximadamente el 24 % de la del acero. Esto significa que son mucho más fáciles de cortar o de acuchillar con o bien un instrumento de corte o con una aguja. Una conjetura para el inesperado aumento del 30-40 % en la resistencia punción cuando las capas de tejido de microflex 120 están combinadas con capas de malla de metal 125 es que las fibras de para-aramida están siendo dobladas y después estiradas a través de la malla de metal. Esto permitiría que una fracción de su resistencia a tracción superior tenga el efecto de incluso resistir una punción de baja velocidad, corte o ataque con agujas.

Una sinergia similar de las propiedades de las fibras de metal y para-aramida puede, por tanto, ser también posible llevando las fibras en una única capa de tejido.

En el tejido de fibras de para-aramida/metal entrelazadas 265 mostradas en la Fig. 7, el tejido tiene fibras de hilo de para-aramida de urdimbre alternantes 272 y fibras de metal de trama 277, así como fibras de hilo de para-aramida de trama alternantes 270 y fibras de metal de trama 275. Los expertos en la técnica, sin embargo, apreciarán que podrían ser utilizados tipos alternativos de tejido para crear tal compuesto tal como, pero no limitados a, tener todas las fibras de trama de hilo de para-aramida y todas las fibras de urdimbre de metal, o viceversa. Además del patrón de tejido sencillo ilustrado en la Fig. 7, otros patrones de tricotado bien conocidos tales como, pero no limitados a, tricotado de cesta, un tricotado en sarga, o un tricotado de satín, alguna combinación de los mismos, pueden ser utilizados dado que algunos pueden proporcionar posibles resultados ventajosos referentes a las relaciones entre la protección respecto al material, o ventajas en el coste.

En una realización preferida, el tejido de fibras de para-aramida/metal entrelazadas 265 puede estar hecho de un hilo de para-aramida fabricado de una pluralidad de fibras individuales de poli-p-fenileno tereftalamida que tiene un denier de 2 dtex o menor, mientras que las fibras de metal pueden ser fibras de acero inoxidable que tienen un diámetro de 0,2 mm o menor.

En una realización preferida de la invención, el tejido de fibras de para-aramida/metal entrelazadas 265 puede ser tricotado de manera que la abertura de malla sea de 0,45 mm o menor.

La Fig. 8 muestra una vista en planta esquemática de una capa de patrón de elefante doblada de una realización de la presente invención que tiene una extensión de pulgar truncada y extensiones de dedo truncadas.

La capa de patrón de elefante doblada 215 de la Fig. 8 se muestra teniendo una primera región de palma 135 con una extensión de pulgar truncada 142. El patrón puede estar doblado en un borde de palma inferior 155 que puede estar conectado a una segunda región de palma (no mostrada en esta vista) que puede tener una o más extensiones de dedo 150 y una o más extensiones de dedo truncadas 152 unidas a ella.

Una finalidad de tener una o más capas de malla de metal o una o más capas de para-aramida del material protector que tiene o bien una extensión de dedos truncada o bien una extensión de pulgar puede ser permitir la flexibilidad adicional de los correspondientes dedos del usuario. El guante puede, por ejemplo, ser utilizado por un agente que espera utilizar un arma de fuego mientras lleva puesto el guante. Tener flexibilidad adicional y menos volumen en los dedos pulgar e índice de un guante puede, por ejemplo, permitir que el usuario sujete y dispare una pistola más fácilmente.

En una versión alternativa del guante con protección truncada, puede haber piezas adicionales de material dimensionadas y con forma para cubrir el resto del dedo del pulgar pero están desconectadas del resto del patrón de elefante. De esa forma, se puede mantener la flexibilidad a la vez que se puede proporcionar protección para la mayor parte del pulgar y de los dedos.

La Fig. 9A muestra una vista esquemática en planta de un recorte de patrón de guante de tres piezas, de abanico 280 de una realización de la presente invención.

Como se muestra el patrón de guante de tres piezas, de abanico 280 puede tener una pieza de pulgar de un patrón de guante de abanico 281, una pieza de un patrón de guante de abanico 282 y una pieza de palma de un patrón de guante de abanico 283. El patrón de guante de tres piezas de abanico 280 puede ser utilizado para cortar o bien las capas de tejido de microflex o bien las capas de tejido de metal, o ambas. En una realización preferida, las piezas del patrón de guante de tres piezas de abanico 280 pueden estar dispuestas de manera que una, o ambas de las extensiones de pulgar y de dedo están cortadas en diagonal por razones tales como las descritas anteriormente.

La Fig. 9B muestra una vista esquemática en planta de un patrón de guante de tres piezas de abanico montado 285 de una realización de la presente invención. La pieza de pulgar 281, la pieza de dedos 282 y la pieza de palma 283 pueden estar montadas juntas mediante cualquier medio adecuado tal como, pero no limitado a, cosido, pegado, grapado, soldadura, pegado de puntos, cosido de puntos, soldadura de puntos o alguna combinación de los mismos. Las piezas pueden también, o en su lugar, estar retenidas en su sitio mediante capas protectoras interior y exterior adecuadamente dimensionadas que pueden ser unidas periféricamente mediante, por ejemplo, cosido, o que pueden ser unidas mediante cosido que se extiende a través del interior del patrón.

La Fig. 10A muestra una vista esquemática en planta de un recorte de patrón de guante de tres piezas, de pavo 290 de una realización de la presente invención.

5 Como se muestra, el patrón de guante de tres piezas de pavo 290 puede tener una pieza de pulgar de un patrón de guante de pavo 291, una pieza de dedos de un patrón de guante de pavo 292 y una pieza de palma de un patrón de guante de pavo 293. El patrón de guante de tres piezas de abanico 290 puede ser utilizado para cortar o bien las capas de tejido de microflex o bien las capas de malla de metal, o ambas. En una realización preferida, las piezas de patrón de guante de tres piezas, de pavo 290 pueden estar dispuestas de manera que una, o ambas, de las extensiones de pulgar y dedo están cortadas en diagonal por las razones descritas anteriormente.

10 La Fig. 10B muestra una vista esquemática en planta de un segundo pivote de patrón de guante de tres piezas, de pavo montado 295 de una realización de la presente invención. La pieza de pulgar 291, en la pieza de dedos 292 y la pieza de palma 293 pueden estar montadas juntas mediante cualesquiera medios adecuados tales como, pero no limitados a, cosido, pegado, grapado, soldadura, pegado de puntos, cosido de puntos, soldadura de puntos o alguna combinación de los mismos. Las piezas pueden también, o en su lugar, estar sujetas en su sitio mediante capas protectoras interior y exterior dimensionadas adecuadamente que pueden estar unidas periféricamente mediante, por ejemplo, cosido, o que pueden estar unidas mediante cosido que se extiende a través del interior del patrón.

15 En una realización alternativa, forros interior y exterior también pueden estar unidos directamente a los grupos interior y exterior de haces de tejido.

20 Los haces de microflex interior y exterior también pueden estar fabricados de capas de tejido de microflex de hilo de para-aramida tricotado y pueden comprender hilo de para-aramida que tiene alguna o todas las características de los tipos de hilos y fibras de para-aramida detallados anteriormente.

Los haces de malla de metal interior y exterior también pueden estar hechos de fibras de acero inoxidable tricotadas, y pueden comprender capas de malla de metal que tienen composición de fibra y características de algunas o de todas las mallas de metal descritas anteriormente.

25 En una realización preferida de la presente invención, cada uno de los haces de microflex interior y exterior y el haz de malla de metal interior y exterior pueden tener entre 3 y 8 capas de tejido. En una realización preferida adicional de la invención, cada uno de los haces del microflex interior y exterior y el haz de malla de metal interior y exterior pueden tener 5 capas de tejido, con capas de microflex que están tricotadas a partir de fibras de para-aramida que pueden ser fibras de poli-p-fenileno tereftalamida que tienen un denier de fibra de 2 dtex o menor que pueden estar formando un haz, para tejer, en un hilo que tiene 500 o más fibras, y estando la capa de malla de metal fabricada de la malla tricotada de fibras de acero inoxidable que tienen un diámetro de 0,2 mm o menor y una abertura de malla de 0,45 mm o menor.

30 Como se muestra en la Fig. 11, las mallas protectoras 305, que no forman parte de la invención, pueden incluir regiones de protección extra tales como, pero no limitadas a, la región de la rodilla de protección adicional 310 y/o la región de entepierna de protección adicional 315. Tener regiones de protección extra puede, por ejemplo, permitir que las prendas de vestir sean fabricadas de forma más efectiva desde el punto de vista del coste a la vez que se proporcionan los niveles deseados de protección en las regiones en las que la protección es más necesaria.

35 Han sido descritas anteriormente varias realizaciones de la presente invención principalmente con referencia a guantes protectores.

40 Aunque esta invención ha sido descrita con un cierto grado de particularidad, se ha de entender que la presente descripción ha sido realizada únicamente a modo de ilustración, y que pueden ser realizados numerosos cambios en los detalles de construcción de la disposición de las partes sin que se salgan del campo de la invención, que está caracterizado por las reivindicaciones adjuntas.

#### **Aplicabilidad industrial**

45 La presente invención tiene aplicabilidad en la industria de guantes de protección.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un guante (170) que puede ser vestido por un ser humano, que tiene una capa protectora interior (110), una capa protectora exterior (115) y, emparedada entre el dicha capa interior y exterior, una multitud de capas intermedias (122) estando dicho guante caracterizado por:
- dichas capas intermedias que comprenden:
- una o más capas de tejido de microflex (120), estando dicho tejido de microflex compuesto por hilo de para-aramida tricotado, comprendiendo dicho hilo fibras de poli-p-fenileno tereftalamida que tienen un denier de 2 dtex o menor;
- 10 una o más capas de malla (125) de una malla metálica tricotada, comprendiendo dicha malla metálica tricotada fibras de acero inoxidable que tienen un diámetro de 0,2 mm o menor, y una abertura de malla de 0,45 mm o menor; y
- 15 en donde dichas capas protectoras interior y exterior están unidas en una periferia (250) de dichas capas protectoras, y en donde dicha capa de malla de metal tiene forma de un patrón de elefante (130), comprendiendo dicho patrón de elefante una primera región de palma (135) que tiene una extensión de pulgar (140) y una segunda región de palma (145) que tiene cuatro extensiones de dedo (150), y en donde dicha primera y segunda regiones de palma están unidas a lo largo de un borde de palma inferior (155), y en donde dicha capa de malla de metal está cortada en diagonal (165) con respecto a una dirección (160) de al menos una de dichas extensiones de dedo y en donde dicha capa de malla de metal está doblada a lo
- 20 largo de dicho borde de palma inferior de dicho patrón de elefante cuando está situada dentro del dicho guante.
2. El guante de la reivindicación 1, en donde al menos una de dichas capas de tejido de microflex tiene forma de patrón de elefante y está cortada en diagonal con respecto a una dirección de al menos una de dichas extensiones de dedo.
- 25 3. El guante de la reivindicación 2, que comprende además cuatro que dichos patrones de elefante, cortados en diagonal con forma de capas de malla y una de dichas capas de microflex.
4. El guante de la reivindicación 3, que comprende además una segunda de dichas capas de microflex y en donde dichas capas de malla con forma de patrón de elefante cortado en diagonal, doblado, están emparedadas entre dichas dos capas de microflex.
- 30 5. El guante de la reivindicación 4, en donde dicha capa de microflex está emparedada entre dichas capas de malla con forma de patrón de elefante cortado en diagonal, doblado, de manera que hay dos de dichas capas de malla en ambos lados de dicha capa de microflex.
6. El guante de la reivindicación 5, en donde al menos una de dichas extensiones de dedo es una extensión del dedo truncada (142).

35

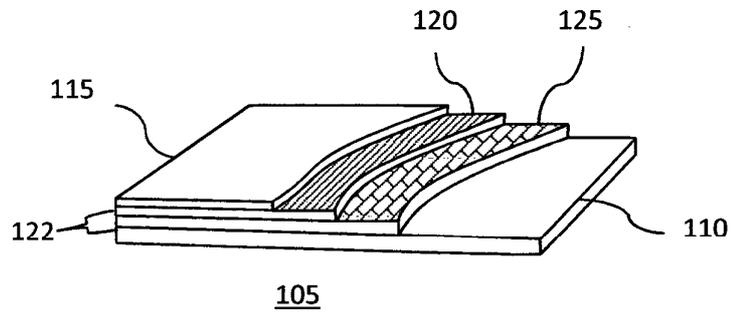


FIG. 1

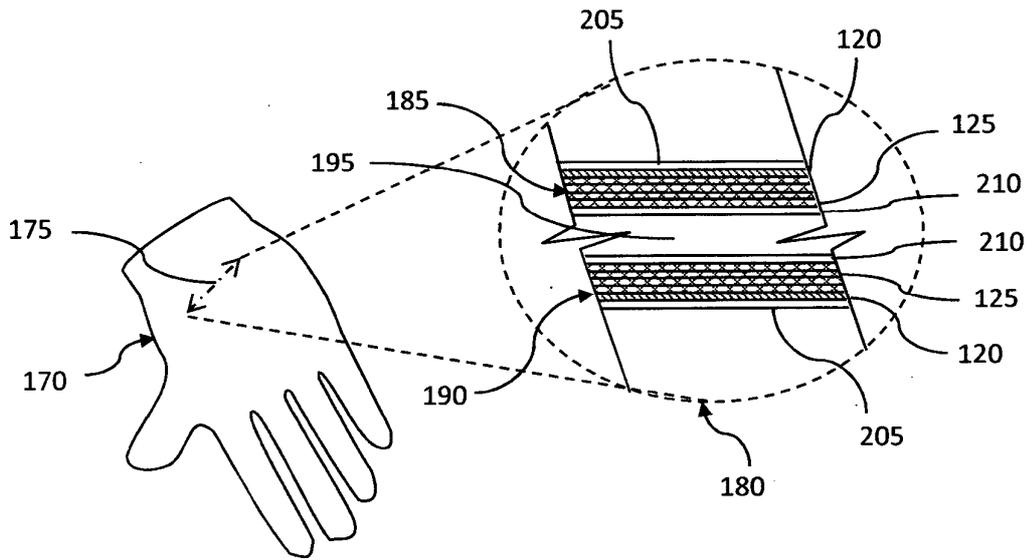
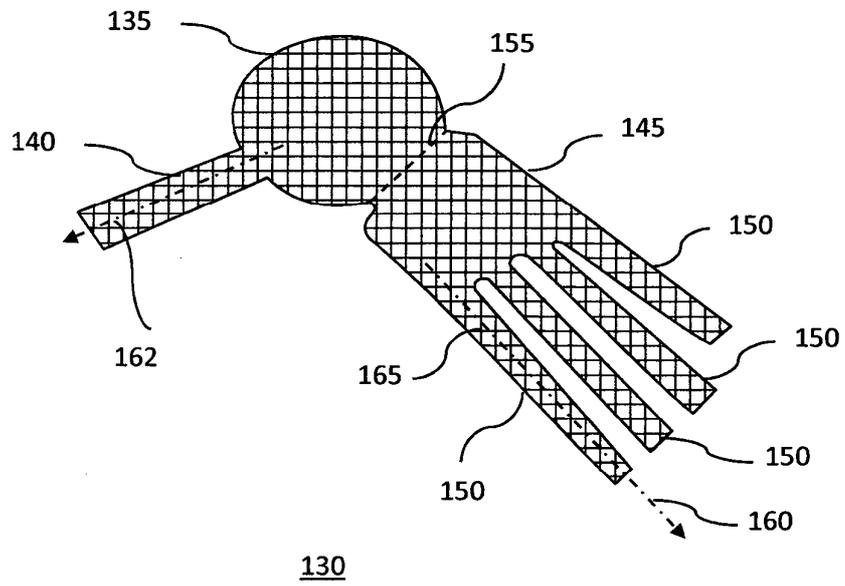
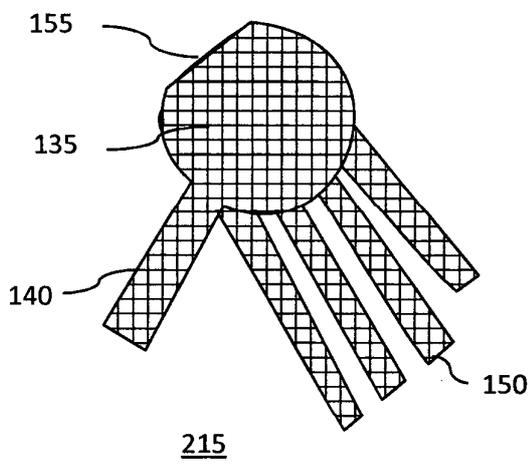


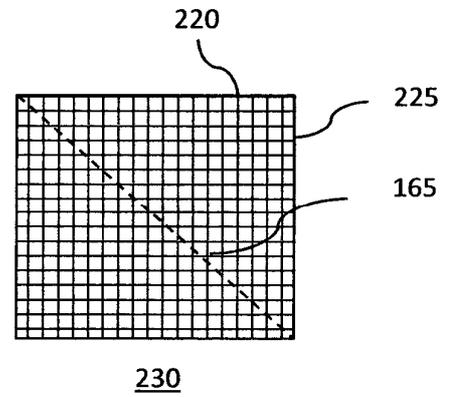
FIG. 2



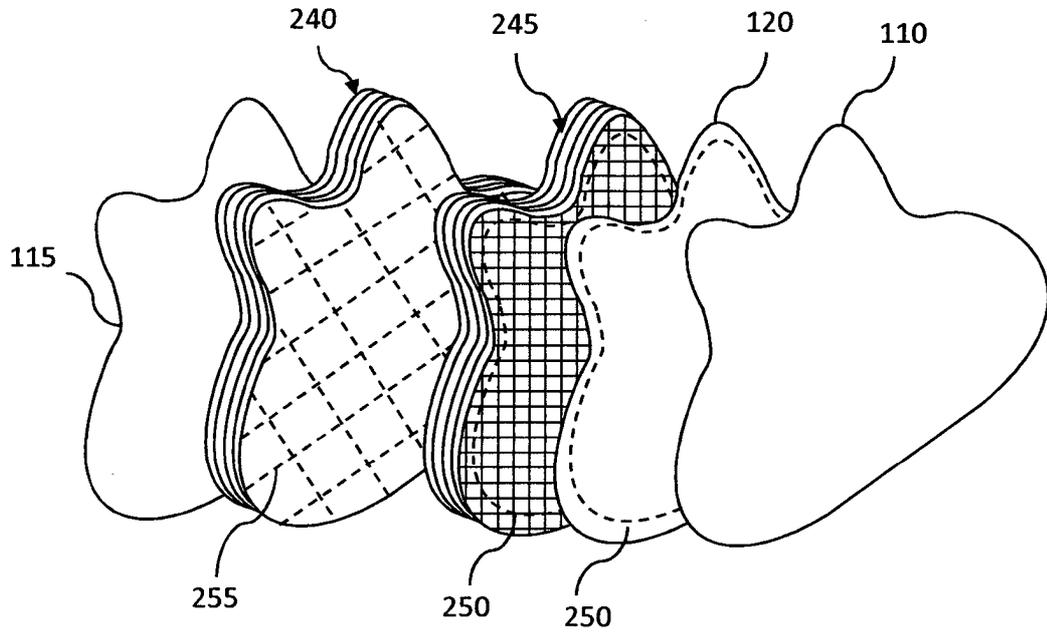
**FIG. 3**



**FIG. 4**

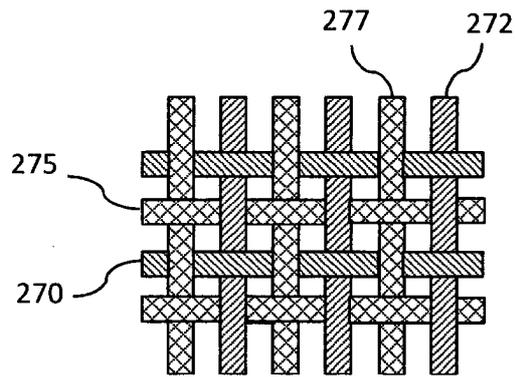


**FIG. 5**



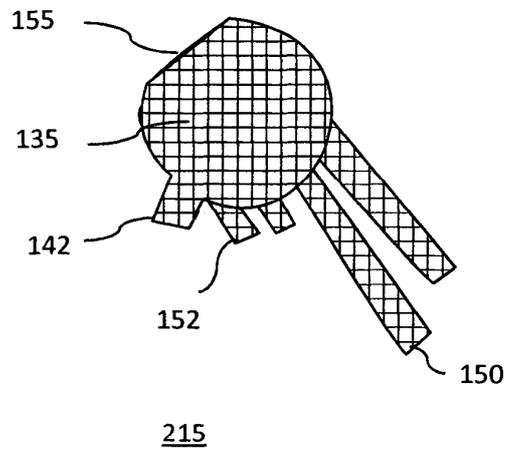
260

**FIG. 6**

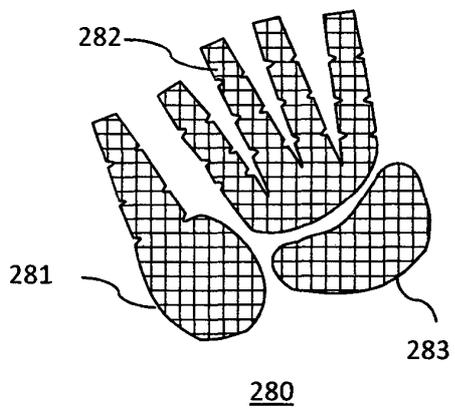


265

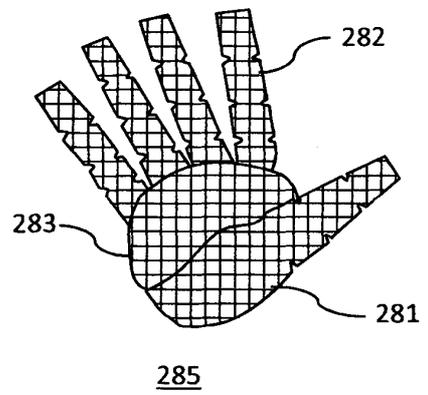
**FIG. 7**



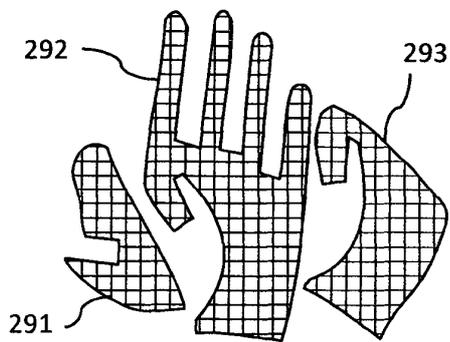
**FIG. 8**



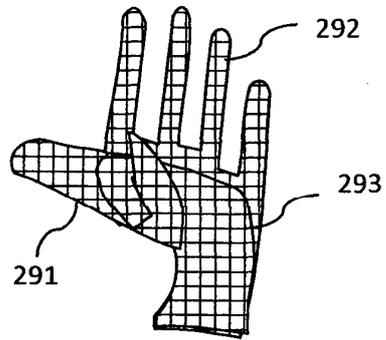
**FIG. 9 A**



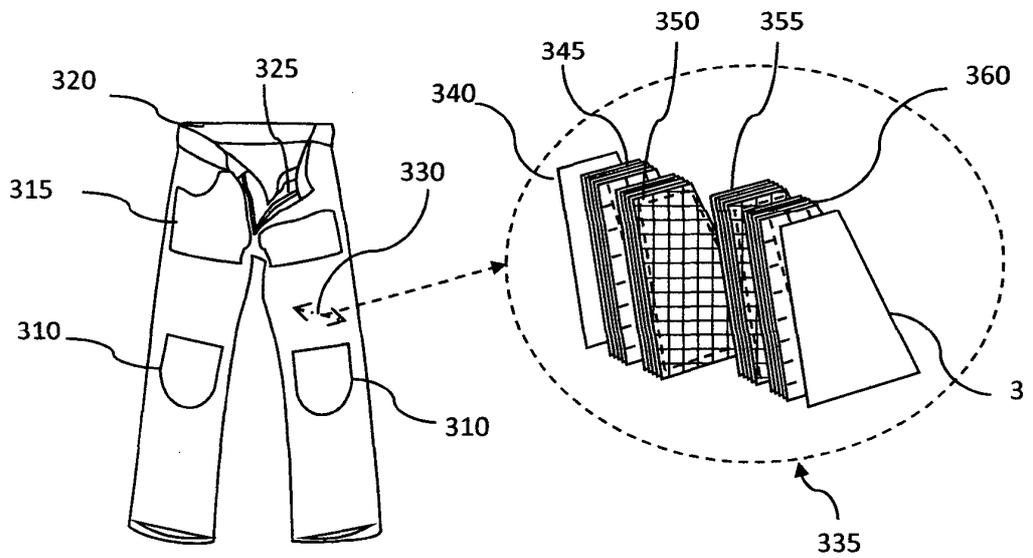
**FIG. 9 B**



290  
**FIG. 10 A**



295  
**FIG. 10 B**



305  
**FIG. 11**