

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 829**

51 Int. Cl.:

A62B 17/00 (2006.01)

D03D 1/00 (2006.01)

A41D 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2016 E 16197840 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3165258**

54 Título: **Ropa protectora resistente al fuego**

30 Prioridad:

09.11.2015 BE 201505731

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

21.02.2018

73 Titular/es:

SIOEN NV (100.0%)

Fabriekstraat 23

8850 Ardoonie, BE

72 Inventor/es:

DE GLAS, VERA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 655 829 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

Ropa protectora resistente al fuego

5 La presente invención se refiere a ropa protectora resistente al fuego, que comprende, en la dirección desde el exterior al interior de la ropa, una capa externa resistente al fuego, resistente a la abrasión, una película transpirable impermeable al agua, y una barrera térmica resistente al fuego. La barrera térmica resistente al fuego contiene un tejido que se dobla localmente para formar bolsas de aire entre las dos partes del tejido. El tejido tiene un primer lado sustancialmente plano, y un segundo lado que se proporciona con un relieve formado por dichas bolsas de aire.

10 La ropa protectora está destinada, en particular, a bomberos, y por tanto, se requiere cumplir determinadas normas, particularmente la norma Europea EN 469:2005. Los parámetros que, según esta norma, se deberían cumplir son, su transferencia de calor (por el fuego o por radiación térmica), su resistencia a la penetración del agua, y su resistencia al vapor de agua. Para cada uno de estos parámetros, se proporcionan dos niveles que se indican respectivamente mediante Xf1 o Xf2, Xr1 o Xr2, Y1 o Y2, y Z1 o Z2.

15 En la actualidad, aparte de la permeabilidad al vapor de agua (valor Ret), no se proporcionan estándares en la norma Europea para indicar el estrés fisiológico/térmico causado por la ropa de extinción de incendios. Sin embargo, estos parámetros son, también, de significativa importancia. En la norma Europea actual, el estándar para estos parámetros se han señalado por estar en fase de desarrollo.

20 La ropa de extinción de incendios que muestran las características descritas anteriormente se han descrito en, por ejemplo, la Patente US 2013/0174334. El objetivo de la invención descrita en la solicitud de patente Americana es proporcionar capas de ropa protectora, resistentes al calor que ofrezcan la protección necesaria contra el fuego, pero lo suficientemente ligera como para prevenir el estrés térmico. Con este fin, se emplea un tejido doble como una capa externa que incrementa en grosor a una temperatura de 400°C como resultado de una diferencia en la reducción térmica entre el tejido frontal y el trasero. El inconveniente de tal capa externa es que el bombero se somete ya a altas temperaturas antes de que se active el aislamiento adicional en su ropa protectora. Además, en la Patente US 2013/0174334, se emplea un tejido como un forro que contiene canales de aire y, por tanto, proporciona un aislamiento térmico adicional. La impermeabilidad al agua de esta ropa se proporciona mediante un tejido o una capa intermedia tejida, sobre el que se lamina o recubre con una película transpirable, impermeable al agua de politetrafluoroetileno (PTFE) o similar.

La invención trata ahora de proporcionar una nueva ropa protectora que permita que se alcance una reducción de peso adicional para un valor dado de aislamiento térmico.

30 Con este propósito, la ropa protectora resistente al fuego según la presente invención se caracteriza en que la película transpirable, impermeable al agua se une al lado plano de dicho tejido, dicho lado opuesto al lado externo de la ropa protectora.

35 En la práctica, una película transpirable, impermeable al agua, debería laminarse o recubrirse siempre en un sustrato. En la ropa protectora descrita en la Patente US 2013/0174334, esto se consigue mediante el laminado de una película de PTFE, el peso del cual, incluyendo el peso de la capa adhesiva, es normalmente del orden de aproximadamente 40 g/m², en un tejido, creando por tanto, en el ejemplo 1 de la solicitud de la patente Americana, una barrera de humedad que tiene un peso total de 120 g/m². Según la invención, se ha encontrado en la actualidad que se puede conseguir el aligeramiento significativo del peso sin el recubrimiento o el laminado de la película impermeable al agua en un sustrato separado, sino sobre la propia barrera térmica. De esta manera, la barrera que se obtiene realiza, por lo tanto, dos funciones a la vez: la de barrera térmica y la de barrera de hidratación. El tejido que se emplea en la Patente US 2013/0174334 como sustrato en la película transpirable, impermeable al agua, no ofrece prácticamente un aislamiento térmico adicional por sí mismo, y puede, por lo tanto, simplemente omitirse mientras se mantenga el aislamiento térmico de la ropa.

Preferiblemente, el tejido al cual se une la película impermeable se entreteje como una pieza única.

45 La ventaja de esto es que no se necesita adhesivo para, por ejemplo, unir las dos partes de tejido la una a la otra, lo que impactaría negativamente en la transpiración total.

En una realización preferida de la ropa protectora según la invención, se proporciona una barrera térmica adicional resistente al fuego entre dicha capa externa y dicha película, que comprende en particular un tejido de punto.

50 Esta barrera térmica adicional reduce la transferencia de calor a través de la ropa por el fuego y por la radiación térmica, para que el nivel de transferencia térmica como se determina según EN 469:2005 pueda elevarse fácilmente del nivel 1 al nivel 2 (de Xf1 a Xf2 y de Xr1 a Xr2). El tejido de punto que se usa preferiblemente para este fin, sólo necesita tener un peso relativamente bajo de, por ejemplo, aproximadamente 80 a 100 g/m², es decir, aproximadamente el peso ahorrado en comparación con la Patente US 2013/0174334 en la unión de la película impermeable al agua a la barrera térmica, en lugar de a un sustrato separado. La ventaja de un tejido de punto en comparación a, por ejemplo, un material no tejido, no es sólo que se puede aplicar de manera que se aligera el peso, sino que también se puede lavar regularmente sin desgastarse o deteriorarse.

5 En otra realización preferida de la ropa protectora según la invención, la ropa está compuesta por un traje interior, que se proporciona con una fijación para permitir ponerlo y quitarlo, y de un traje exterior, que se une al traje interior para llevarlo junto con el traje interior, en donde dicho traje exterior comprende dicha capa externa, dicha película y dicha barrera térmica, en donde el traje exterior se puede extraer del traje interior a través de sujeciones proporcionadas que permiten liberar el traje exterior del traje interior sin necesidad de liberar dicha fijación del traje interior.

10 La ropa protectora según esta realización preferida se dirige a reducir la contaminación corporal por contactar con agentes dañinos, particularmente con agentes carcinógenos, tales como hidrocarburos poli-aromáticos y compuestos orgánicos volátiles. De hecho, las evidencias indican que los bomberos tienen, de media, una menor esperanza de vida. Los agentes dañinos pueden entrar en el cuerpo mediante inhalación, así como a través de la piel.

Los ensayos han demostrado que estos agentes dañinos pueden pasar a través de las capas externas de la ropa protectora de una forma relativamente fácil y, en su mayor parte, acumularse en la película transpirable, impermeable al agua.

15 Para reducir la contaminación corporal, la empresa Viking ofrece un traje de bombero en el que se puede eliminar la capa externa sin la necesidad de quitar el traje interior o incluso eliminarse. El traje exterior, formado por la capa externa, deberá colocarse entonces en una bolsa de lavandería soluble que se puede colocar en la lavadora sin causar contaminación adicional.

20 Tal ropa protectora se conoce también a partir de la Patente WO 96/39056. En esta conocida ropa protectora, la capa externa forma un traje exterior que se puede utilizar de forma separada. El traje interior, que se puede utilizar también de forma separada, comprende una capa externa adicional que es resistente a la abrasión, una barrera térmica, y una película transpirable, impermeable al agua que se puede laminar en un tejido plano que sirve como forro.

25 Una desventaja de este tipo de ropa protectora es que no se ha resuelto el problema de la contaminación durante y después de quitarse el traje exterior. Como se indica anteriormente, los agentes tóxicos se acumulan principalmente en la película transpirable, impermeable al agua, de manera que el bombero, así como el vehículo que lo transporta de vuelta a la estación de bomberos, se están contaminando todavía de los agentes tóxicos procedentes del traje interior. Otra desventaja mayor es que, como tanto el traje interior como el traje exterior necesitan comprender una capa externa resistente a la abrasión, la estructura total de capas de la ropa protectora se vuelve tan pesada que se incrementa significativamente el riesgo de estrés fisiológico/térmico, o, en otras palabras, se incrementa el riesgo de que el bombero sufra un ataque cardíaco después de la intervención. Dependiendo del grosor de la barrera térmica, y, por tanto, de las propiedades de transferencia de calor previstas, el peso de tal estructura de capas alcanza fácilmente más de 700 g/m².

35 Como la ropa protectora según la presente invención no requiere de un sustrato que contribuya prácticamente nada al aislamiento térmico de la ropa, el peso total de la ropa, dependiendo del peso de los materiales textiles usados, se puede limitar fácilmente de 590 a 670 g/m² sin una barrera térmica adicional entre la película impermeable al agua y la capa externa, y de 670 a 770 g/m² con una barrera térmica adicional para alcanzar un nivel de transferencia de calor 2 (Xf2 y Xr2).

40 Otra ventaja de esta realización preferida es que la mayor parte de los agentes tóxicos se eliminan cuando se retira el traje externo, ya que el traje externo contiene la película transpirable, impermeable al agua en la que se reciben la mayoría de los agentes tóxicos, y que, al contrario que en las otras capas, forma una barrera eficaz a estos agentes tóxicos.

45 En una ventaja de una realización de la ropa protectora según la presente invención, el traje interno está formado por un tejido resistente al fuego, resistente a la abrasión. Este tejido se entreteje preferiblemente tan densamente como para que sea impermeable al aire, medido según DIN EN ISO 9237 a una presión de 100 Pa, que sea inferior de 150 l/m².sec, y preferiblemente inferior de 100 l/m².sec. Además, preferiblemente tiene un peso que es superior a 165 g/m², preferiblemente superior a 175 g/m², y más preferiblemente superior a 185 g/m², en donde el peso de dicho tejido resiste a la abrasión es preferiblemente inferior a 230 g/m².

50 El tejido resistente a la abrasión, es decir, el traje interior, de esta realización, se puede lavar con frecuencia sin desgastarse rápidamente. Su baja permeabilidad al aire permite además una cierta protección contra la contaminación sin la necesidad de contener una película densa. Los pesos preferidos permiten que se alcancen la resistencia a la abrasión y la permeabilidad al aire deseadas sin que el peso del traje interior añada demasiado al peso total de la ropa protectora.

55 Otras ventajas y características de la invención serán evidentes a partir de las siguientes descripciones de un número de realizaciones preferidas de la ropa protectora según la invención. Sin embargo, la siguiente descripción es meramente ilustrativa y no está destinada a limitar el alcance de la invención como se determina en las reivindicaciones. Los números de referencia indicados en la descripción se refieren a los dibujos acompañantes, en los que:

La Figura 1 muestra una vista esquemática de la estructura de capas para la ropa protectora según la invención, con una capa externa y una barrera térmica en la que se ha laminado una película transpirable, impermeable al agua;

La Figura 2 muestra una estructura de capas similar a la de la figura 1, con una barrera térmica adicional entre la capa externa y la película impermeable al agua;

- 5 La Figura 3 muestra una estructura de capas similar a la que se muestra en la figura 1, provista adicionalmente con un tejido resistente al fuego, resistente a la abrasión que forma un traje interior dentro del traje exterior con la estructura de capas según la figura 1;

La Figura 4 muestra una estructura de capas similar a la que se muestra en la figura 3, que tiene una barrera térmica adicional en el traje exterior entre la capa externa y la película impermeable al agua;

- 10 La Figura 5 muestra una vista esquemática de una chaqueta de ropa protectora según una realización preferida de la invención, compuesta por una chaqueta interior y una chaqueta exterior;

La Figura 6 muestra una visión a mayor escala del cuello de la chaqueta según la figura 5, estando compuesto dicho cuello por un cuello interior y un cuello exterior;

La Figura 7 muestra el cuello según la figura 6, en donde se ha doblado el cuello exterior;

- 15 La Figura 8 muestra una vista en perspectiva de la chaqueta interior;

La Figura 9 muestra una visión a mayor escala de la cremallera de desenganche rápido de dentro de la chaqueta interior.

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva de la chaqueta exterior.

- 20 La Figura 11 muestra una vista en perspectiva de un pantalón de la ropa protectora según una realización preferida de la invención, para utilizarse en combinación con la chaqueta mostrada en las figuras 5 a 9, que se compone de un pantalón interior y de un pantalón exterior;

La Figura 12 muestra una vista en perspectiva del pantalón interior;

La Figura 13 muestra una vista en perspectiva del pantalón exterior;

- 25 La Figura 14 muestra una vista en perspectiva análoga a la de la figura 11, en donde el pantalón exterior se ha separado del pantalón interior.

La invención en general se refiere a una ropa protectora resistente al fuego. El término “resistente al fuego” quiere significar, en particular, que el fuego dirigido al interior o al exterior de la ropa o del material que es resistente al fuego, no se propaga por la ropa o por dicho material. Preferiblemente, se alcanza un índice de propagación de 3, medido según la norma Europea EN ISO 15025:2002, procedimiento A.

- 30 La ropa protectora contiene al menos, del exterior hasta el interior, una capa 1 externa resistente al fuego, resistente a la abrasión, una película 2 transpirable, impermeable al agua, y una barrera térmica 3 resistente al fuego. Esta estructura de capas mínima se muestra en la figura 1.

- 35 La capa externa 1 resistente a la abrasión asegura que la ropa no se desgaste demasiado rápido debido al uso o al lavado. La resistencia a la abrasión o al desgaste de los materiales textiles se mide con un dispositivo de ensayo de abrasión, también conocido como ensayo Martindale. En la presente memoria, el material textil se frota contra un abrasivo estándar a una presión predeterminada y según un movimiento variable continuo. El material estándar abrasivo es un tejido de lana. La presión se selecciona dependiendo de la aplicación y/o de los requerimientos del artículo final, siendo bien 9 kPa o bien 12 kPa. El resultado se expresa como el número de ciclos de resistencia, en donde, en la industria textil de la ropa protectora personal, el punto final del ensayo se toma normalmente por ser la ruptura de dos hebras. En la presente descripción, el término “una capa resistente a la abrasión” se entiende que significa, en particular, una capa que resiste durante al menos 50.000 ciclos a una presión de 12 kPa (hasta que dos hebras se rompen).

- 40 La película 2 transpirable, impermeable al agua, asegura que el agua no penetre a través de la ropa protectora, si bien permite que escape el vapor de agua a través de la ropa protectora. Como se determina mediante la norma EN 469:2005, la resistencia de penetración al agua, ensayada según la norma EN 20811 con una tasa de aumento de presión de 0,98 kPa/min, debería ser de al menos 20 kPa (= nivel 2) debido a la presencia de la película 2 impermeable al agua. Por otro lado, la resistencia al vapor de agua, medida según la norma EN 31092, debería, según la norma EN 469:2005, ser de al menos por debajo de 45 m²Pa/W (= nivel 1) o por debajo o igual a 30 m²Pa/W (= nivel 2). Por consiguiente, en la presente descripción, el término “película 2 transpirable, impermeable al agua” se destina a significar, en particular, una película que asegura que la resistencia a la penetración del agua de la ropa protectora cumple el nivel 2 según la norma EN 469:2005, y la resistencia frente a la penetración del vapor de agua cumple con el nivel 2 según la norma EN 469:2005.

Según la invención, la película 2 transpirable, impermeable al agua se une primero a la barrera térmica 3. La unión entre las dos se puede llevar a cabo mediante el laminado de la película 2 y la barrera térmica 3, o mediante el recubrimiento de la película 2 sobre la barrera térmica. Para la laminación, es preferible usar un adhesivo que se aplique sólo de forma local, particularmente de manera puntual, para afectar a la permeabilidad del vapor de agua de la barrera de hidratación térmica sólo mínimamente. El recubrimiento de la película 2 sobre la barrera térmica 3 se puede llevar a cabo mediante varias técnicas de recubrimiento, en donde se prefiere una técnica de recubrimiento indirecta o, en otras palabras, una técnica de recubrimiento de transferencia. Según la invención, la barrera térmica 3 a la cual se une la película 2 comprende un tejido 4 que se dobla localmente para formar bolsas de aire 5 entre las dos partes textiles 4', 4". El tejido 4 tiene un primer lado sustancialmente plano, frente al lado externo de la ropa protectora, y un segundo lado opuesto, que se proporciona con un relieve formado por las bolsas de aire 5 en el tejido 4. La película 2 transpirable, impermeable al agua se une al lado plano del tejido 4.

El tejido 4 se entreteje preferiblemente como una pieza única. Las dos partes textiles 4', 4", en otras palabras, no se tejen por separado y se unen después la una a la otra, pero se fabrican mediante una técnica de tejido doble. Esto asegura que la permeabilidad al vapor de agua de dicho tejido se mantiene al máximo.

Como se muestra esquemáticamente en las figuras 1 a 4, el tejido 4 comprende preferiblemente tiras 6 que tienen una estructura textil plana, alternado con tiras 7 donde el tejido 4 se dobla para formar canales de aire 5. Estos canales de aire 5 tienen, en particular, una anchura W1 que comprende entre 2 y 10 mm, y más preferiblemente entre 3 y 8 mm. Las tiras 6 entre los canales de aire 5 tienen preferiblemente una anchura W2 que se comprende entre 1 y 10 mm, y preferiblemente entre 1 y 6 mm. Además, en la localización de los canales de aire o de las bolsas de aire 5, el tejido 4 tiene un espesor que comprende preferiblemente entre 1 y 6 mm, y más preferiblemente entre 1 y 4 mm. Un tejido 4 que muestra estas características está disponible bajo el nombre comercial de Techwave™. Este tejido doble tiene un peso de aproximadamente 140 g/m², canales de aire 5 que tienen una anchura W1 de aproximadamente 5 mm, tiras planas 6 que tienen una anchura W2 de aproximadamente 2 mm, y un espesor de aproximadamente 2 mm.

Por medio de la estructura de capas mínima mostrada en la figura 1, y el uso del tejido Techwave™, se puede fabricar ropa de protección de nivel Xf1 Xr1 Y2 Z2 (según EN 469:2005). Para mejorar las características de la transferencia de calor, se puede proporcionar una barrera térmica adicional 8 entre la capa externa 1 y la película 2 transpirable, impermeable al agua, como se muestra en la figura 2. Esta barrera térmica adicional 8 se puede preparar a partir de materiales usados comúnmente para ello, en particular a partir de construcciones no entretejidas, construcciones entretejidas y construcciones de tejido de punto. Sin embargo, se prefiere un tejido de punto, ya que puede ofrecer suficiente aislamiento adicional a un mínimo peso, en particular debido a que la capa de aire formada por éste entre la capa externa 1 y la película 2 impermeable al agua, y porque el tejido de punto no se daña o desgasta fácilmente por el lavado de la ropa, y además se seca relativamente rápido. Se encontró que, por ejemplo, empleando tejido de punto que tiene un peso de aproximadamente 80 a 100 g/m², el nivel de la ropa protectora se puede aumentar al Xf2 Xr2 Y2 Z2.

Un aspecto importante de la invención consiste en proporcionar ropa protectora con la que se pueda evitar o limitar la contaminación corporal, en particular mientras se retira la ropa protectora. Para este fin, la ropa protectora está formada por un traje interior y un traje exterior, en donde preferiblemente el traje interior se recubre sustancialmente por el traje exterior.

El traje interior está provisto de una sujeción para permitir que se pueda poner y se pueda quitar de forma independiente. Esta fijación comprende preferiblemente una cremallera, en particular, dispuesta en la parte delantera del traje interior. El traje exterior está unido al traje interior con el fin de permitir que se use junto con el traje interior. Más específicamente, está unido de forma liberable al traje interior por medio de medios de fijación dispuestos para permitir que el traje exterior se libere del traje interior, y se retire, sin necesidad de deshacer la fijación del traje interior. Este medio de unión comprende preferiblemente al menos otra cremallera de modo que el traje exterior puede fijarse al traje interior de una manera fiable. El propio traje exterior está dispuesto preferiblemente de tal manera que no se puede usar sin el traje interior. Más específicamente, es preferible que no tenga una cremallera con la que pudiera sujetarse por sí mismo.

Para asegurar que los agentes nocivos tomados por la ropa protectora se eliminan al máximo cuando se retira el traje exterior, dicho traje exterior no sólo comprende la capa externa 1, sino también la película 2 transpirable, impermeable al agua, y la barrera térmica 3 unido a él. Los ensayos han demostrado que los agentes nocivos se acumulan principalmente en la película 2 transpirable, impermeable al agua, y que esta película 2 forma una barrera eficaz para estos agentes nocivos, por lo que el traje interior no se contamina o prácticamente no se contamina.

Preferiblemente, el traje interior está formado por un tejido 9 resistente al fuego, resistente a la abrasión. Al ser resistente a la abrasión, se puede usar como un traje separado y se puede lavar. El tejido 9 resistente a la abrasión, usado como un traje interior, se puede combinar, por ejemplo, con un traje exterior que puede comprender, como se muestra esquemáticamente en la figura 3, sólo la capa externa 1, la película 2 transpirable, impermeable al agua, y la barrera térmica 3 fijada a la misma, o que, como se muestra esquemáticamente en la figura 4, comprenda además la barrera térmica adicional 8. Empleando la estructura de capas según la figura 3, es posible fabricar ropa protectora de nivel Xf2 Xr2 Y2 Z2, y empleando la estructura de capas según la figura 4, es posible fabricar ropa

protectora de nivel Xf2 Xr2 Y2 Z2. A pesar del hecho de que la ropa se compone de dos trajes, su peso se puede mantener lo suficientemente bajo como para prevenir el estrés fisiológico/térmico. Este es el caso en particular si el tejido 4, al que está unido la película 2 transpirable, impermeable al agua, forma el interior del traje exterior (como se ilustra en las figuras 3 y 4).

- 5 El tejido 9 resistente a la abrasión se entreteje preferiblemente tan densamente como para que sea impermeable al aire, medido según DIN EN ISO 9237 a una presión de 100 Pa, que sea inferior de 150 l/m².sec, y más preferiblemente inferior de 100 l/m².sec. Cuanto menor es la permeabilidad al aire de este tejido 9, menor es la posibilidad de que el usuario se contamine mientras se quita el traje exterior. Con el fin de aumentar la resistencia a la abrasión y disminuir la permeabilidad al aire, el tejido 9 resistente a la abrasión tiene preferiblemente un peso superior a 165 g/m², preferiblemente mayor que 175 g/m², y más preferiblemente mayor que 185 g/m². Un peso demasiado alto debería evitarse para evitar el estrés fisiológico/térmico, el peso del tejido 9 resistente a la abrasión es preferiblemente inferior a 230 g/m².

La ropa protectora se compone preferiblemente de una chaqueta y un pantalón. Dichas prendas de dos partes provocan menos estrés fisiológico/térmico que una sola parte en general.

- 15 En las figuras 5 a 10, se muestra una chaqueta según una realización preferida de la invención. La chaqueta que se muestra en la figura 5 consiste en una chaqueta interior 10 (= traje interior), que se muestra en la figura 8, y una chaqueta exterior 11 (= traje exterior), que se muestra en la figura 10.

20 La chaqueta está sujeta por medio de una cremallera 12 provista en la parte delantera de la chaqueta interior 10. La chaqueta exterior 11 tiene una solapa 13 en la parte delantera, que puede colocarse sobre la cremallera 12 por medio de un velcro 14. La chaqueta exterior 11 está unida de forma liberable a la chaqueta interior 10 por medio de otras dos cremalleras 15 a ambos lados de la cremallera 12. Una mitad de cada una de estas cremalleras 15 está situada en el exterior de la chaqueta interior 10, mientras que la otra mitad de cada una de estas cremalleras 15 se encuentra en el interior de la chaqueta exterior 11.

25 Los bordes inferiores de la chaqueta interior 10 y la chaqueta exterior 11 están unidos de manera liberable entre sí. Con este fin, se puede utilizar un velcro, pero se prefiere una cremallera 16, ya que una cremallera 16 puede sellar el espacio entre la chaqueta interior y la chaqueta exterior de una manera fiable. Esto es importante debido al hecho de que la chaqueta interior 10 no contiene una película 2 transpirable, impermeable al agua, necesaria para prevenir que los gases de combustión nocivos penetren entre las dos chaquetas. Para permitir que la cremallera 16 se abra fácilmente, dicha cremallera 16 es preferiblemente una cremallera de desenganche rápido. Tal cremallera tiene una serie de lugares que se pueden abrir fácilmente sin requerir el uso de un dispositivo deslizante de la cremallera. Un ejemplo de tal cremallera de desenganche rápido es la denominada cremallera QuickBurst™, comercializada por la compañía YKK.

35 Las dos mitades de las otras dos cremalleras 15 que se proporcionan en la chaqueta exterior 11 preferiblemente no permiten a la chaqueta exterior 11 sujetarse por sí misma, es decir, sin unirse a la chaqueta interior 10. Esto asegura que el usuario está protegido contra la contaminación en todo momento. Con este fin, las dos mitades pueden, por ejemplo, realizarse con cremalleras con un tamaño de diente diferente, de modo que no se ajusten entre sí. Como alternativa, o bien ambas o ninguna de las dos mitades puede estar provista de un dispositivo deslizante, por lo que no pueden cooperar entre sí.

40 Para evitar la contaminación en la zona del cuello tanto como sea posible, tanto la chaqueta interior 10 como la chaqueta exterior 11 están provistas de un cuello, siendo, respectivamente, un cuello 17 y un cuello adicional 18, en donde el cuello 18 de la chaqueta exterior 11 envuelve al cuello 17 de la chaqueta interior 10. Para mantener ambos cuellos sujetos uno contra otro, se proporcionan piezas de velcro 19 entre los dos cuellos 17, 18. Como el cuello interior 17 está totalmente cubierto por el cuello exterior 18, la chaqueta interior 10 tiene un cuello limpio 17 después de retirar la chaqueta exterior 11.

45 En las figuras 11 a 14 se muestra una realización particular en la que los pantalones se destinan a usarse junto con la chaqueta. Los pantalones que se muestran en las figuras 11 y 14 consisten en un pantalón interior 20 (= traje interior), que se muestra en la figura 12, y un pantalón exterior 21 (= traje exterior), que se muestra en la figura 13.

50 Como se muestra en la figura 14, los pantalones se cierran por medio de una cremallera 22 proporcionada en la parte frontal del pantalón interior 20. El pantalón exterior 21 tiene dos solapas 23 en la parte frontal, cada una de las cuales se unen al pantalón interior 20 por medio de un velcro 24 a ambos lados de la cremallera 22. El pantalón exterior 21 está provisto de una cremallera 25 a lo largo de su borde superior por medio de la cual se puede separar del pantalón interior 20. Esta cremallera 25 es preferiblemente una cremallera de desenganche rápido. Una mitad de esta cremallera 25 se encuentra en el exterior del pantalón interior 20, mientras que la otra mitad de esta cremallera 25 se encuentra en el borde superior del pantalón exterior 21. El pantalón interior 20 sobresale a una distancia limitada por encima del borde superior del pantalón exterior 21. Sin embargo, esta parte no es, o apenas es, susceptible a la contaminación, ya que está totalmente cubierta por la chaqueta que se está usando junto con el par de pantalones. En la zona de esta parte sobresaliente del pantalón interior 20, el material utilizado para el pantalón exterior 21, que contiene, por lo tanto, la capa externa 1, la película 2 transpirable impermeable al agua, y la barrera

térmica 3 fijada a la misma, se une preferiblemente al tejido 9 resistente al fuego, resistente a la abrasión del pantalón interior 20.

Los materiales resistentes al fuego y transpirables, y las películas impermeables al agua adecuados para usarse en la fabricación de la ropa protectora descrita anteriormente están, por sí solos, disponibles en el mercado, aunque la película 2 transpirable, impermeable al agua no está unida aún a la barrera térmica 3.

Capa externa 1

Los pesos de las capas externas oscilan de 195 g/m² a 240 g/m². El tejido de la capa externa puede estar basada de las siguientes fibras, normalmente en una mezcla de dos o más fibras:

meta-aramida (por ejemplo, Nomex[®], Conex[®],...), para-aramida (por ejemplo, Kevlar[®], Twaron[®], Technora[®],...), poliamida-imida (por ejemplo, Kermel[®]), polibenzimidazol (PBI), polibenzoxazol (PBO), sulfuro de polifenileno (PPS), politetrafluoroetileno (PTFE), polieterimida, polieterimida, fibras de TLCP (por ejemplo, Vectran[®]), lana, viscosa FR, carbono.

Algunos ejemplos de mezclas comunes son:

- 93% de meta-aramida - 5% de para-aramida - 2% fibras anti-estáticas
- 81% de meta-aramida - 18% de para-aramida - 2% fibras anti-estáticas
- 75% de meta-aramida - 23% de para-aramida - 2% fibras anti-estáticas
- 73,5% de meta-aramida - 25% de fibras de TLCP - 1,5% fibras anti-estáticas
- 49% de meta-aramida - 50% de para-aramida - 1% fibras anti-estáticas
- 66% de poliamida-imida - 32% de para-aramida - 2% fibras anti-estáticas
- 45% de poliamida-imida - 45% de viscosa FR - 10% de para-aramida que incluye fibras anti-estáticas
- 40% polibenzimidazol - 58% de para-aramida - 2% de fibras anti-estáticas
- 39% polibenzimidazol - 59% de para-aramida - 2% de fibras anti-estáticas
- 36% polibenzimidazol - 62% de para-aramida - 2% de fibras anti-estáticas
- 39% polibenzoxazol - 59% de para-aramida - 2% de fibras anti-estáticas
- 20% polibenzoxazol - 31,5% de meta-aramida - 48,5% de para-aramida que incluye fibras anti-estáticas

Barrera térmica adicional 8

Esta capa de aislamiento puede consistir en construcciones no entretejidas, construcciones entretejidas o construcciones de tejido de punto, en donde se prefiere un tejido de punto, en particular fabricado a partir de aramida. Los posibles materiales para ser utilizados para esta capa de aislamiento incluyen Meta-aramida (por ejemplo, Nomex[®], Conex[®],...), para-aramida (por ejemplo, Kevlar[®], Twaron[®], Technora[®],...), poliamida-imida (por ejemplo, Kermel[®]), polibenzimidazol (PBI), polibenzoxazol (PBO), lana, viscosa FR, carbono, fibras Basofil, y/o mezclas de estas fibras, ya que se emplean habitualmente en una mezcla (hilado en una mezcla íntima y/o utilizado como fibras).

El peso de esta capa está comprendida preferiblemente entre 50 g/m² y 150 g/m².

Película 2 transpirable, impermeable al agua

Esta película puede basarse en varios polímeros. Los polímeros más comunes son politetrafluoroetileno (PTFE), poliéster y poliuretano.

Materiales comunes en el mercado son películas basadas en:

- politetrafluoroetileno (PTFE) expandido (micro poroso), normalmente películas de dos componentes, en otras palabras: una capa de poliuretano sobre una capa de politetrafluoroetileno (PTFE) expandido;
- dos capas de politetrafluoroetileno (PTFE) expandido con una capa de poliuretano colocada entre ellas;
- una película de poliéster en forma de una película hidrofílica compacta;
- una película de poliuretano en forma de una película hidrofílica compacta;

ES 2 655 829 T3

- una película de poliuretano en una forma expandida (que comprende micro-poros).

Barrera térmica 3 como un sustrato para la película

Una posible composición de este tejido es como sigue:

89% de meta-aramida - 5% de para-aramida - 6% de poliéster.

- 5 Las fibras de aramida se envuelven alrededor de las fibras de poliéster, de modo que la composición también se puede proporcionar como sigue:

67% de meta-aramida - 4% de para-aramida - 29% de un filamento envuelto en fibras de aramida.

Esta barrera térmica con canales de aire tiene un peso de, por ejemplo, 130 g/m² a 140 g/m².

Tejido 9 resistente a la abrasión del traje interior

- 10 Para este tejido se pueden emplear los mismos materiales que para la capa externa. Preferiblemente, sin embargo, contiene adicionalmente viscosa FR para aumentar la adsorción de humedad del tejido.

- 15 El tejido se teje preferiblemente densamente de manera que forma una protección de permeabilidad baja frente al aire ambiente (y en contra de los agentes tóxicos presentes en el mismo). Debido a su resistencia a la abrasión, puede soportar el lavado frecuente, y el traje interior también se puede utilizar sin el traje exterior sin desgastarse demasiado rápido.

El tejido tiene preferiblemente un peso entre 165 g/m² y 230 g/m².

Ejemplos preferidos son:

- 195 g/m² +/- 3% y que contiene 93% de meta-aramida - 5% de para-aramida - 2% de fibras anti-estáticas y
- 20 - 220 g/m² +/- 3% y que contiene 50% de meta-aramida que incluye fibras anti-estáticas - 50% viscosa FR.

Resultados de los ensayos

- 25 En base a los ensayos llevados a cabo en las diferentes estructuras de la ropa de intervención de los bomberos disponibles en el mercado, se encontró que la película impermeable al agua de la barrera acuosa, en particular, absorbe la mayoría de los agentes tóxicos. Se colocaron en un recipiente cerrado muestras de diferentes estructuras en el que se simuló un fuego quemando madera en el recipiente. Las partes traseras de las muestras se taparon doblando las muestras en un sobre cuyos bordes se sellaron con cinta adhesiva.

Estructura 1		
Capa externa	PBI™NEO	20%
Capa térmica	TNX Barrera de Confort Térmico®	7%
Barrera acuosa	GORE-TEX® Bloqueador del Fuego N	63%
Forro	Nomex®/Viscosa FR	9%
Total		100%
Estructura 2		
Capa externa	Nomex® Twin	10%
Barrera acuosa	Sympatex Bloqueador del Fuego 2550	75%
Forro térmico	100% Nomex® Iso'Air hidrofóbico	14%
Forro	100% Nomex® III	2%
Total		100%

Estructura 3		
Capa externa	Nomex® Twin	14%
Barrera acuosa	Barrera SIO-A.I.R. PTFE	81%
Forro térmico	100% aramida	5%
Total		100%
Estructura 4		
Capa externa	Nomex® Microrip	12%
Capa térmica	Tejido de punto 100% aramida	6%
Forro con barrera acuosa	Sioliner Plus	82%
Total		100%

5 Las primeras dos estructuras se refieren a ropa de intervención con una estructura de cuatro capas, mientras que las dos últimas estructuras se refieren a ropa de intervención con una estructura de tres capas. La película impermeable al agua se localiza en un sitio diferente en cada una de las distintas estructuras, pero siempre absorbe la mayor parte de los agentes tóxicos – en porcentajes, éstos oscilan de 63% a 82%. La capa externa, por otra parte, absorbe sólo el 10% y 20%, lo que significa que el 80% a 90% de los agentes tóxicos migran a través de la capa externa hacia las otras capas de la ropa de intervención.

10 El método de ensayo empleado para detectar la presencia de agentes tóxicos volátiles, semi-volátiles (VOC y SVOC) y agentes aromáticos, comprende la detección de los Componentes Orgánicos Volátiles en los plásticos mediante TD-GC/MS (de sus siglas en inglés, desorción térmica-cromatografía de gases/espectrometría de masas), es muy adecuado para determinar rápidamente los componentes orgánicos volátiles y semi-volátiles. Los materiales se ensayaron por su posible liberación de agentes tóxicos volátiles, semi-volátiles (VOC y SVOC) y agentes aromáticos para asegurar la seguridad de los usuarios finales.

15 En una primera fase, se llevó a cabo una extracción térmica según el método VDA-278 durante 30 minutos a 120°C. Durante esta extracción, los agentes se adsorbieron en un tubo Tenax – tubo con material de embalaje. En una segunda fase, se llevó a cabo una desorción térmica. El sistema de desorción térmica combinado con el GC-MS ofrece un método compatible con la tecnología para determinar VOC y SVOC recogidos en los tubos de absorción (por ejemplo, Tenax) durante los ensayos de emisión.

Los métodos de ensayo para la Desorción Térmica: ISO-DIS 16000-6 (análisis TD-GC-MS del material de emisión).

20 Esta técnica da como un resultado un espectro de todos los agentes (semi) volátiles presentes en el material de ensayo. Cada pico obtenido en la gráfica a través del método GC-MS de extracción térmica tiene su propio espectro de masas. Empleando este espectro de masas, es posible identificar el compuesto químico. Algunos agentes con una masa molecular por debajo de 200 g/mol se evaporan completamente; los valores obtenidos se pueden usar como una medida para la concentración. Los agentes con una masa molecular superior a 200 g/mol no se evaporan completamente, pero su tasa de evaporación es equivalentemente proporcional a su concentración, por lo que estos valores son valores de extracción semi-cuantitativos.

REIVINDICACIONES

1. Ropa protectora resistente al fuego que tiene una parte externa y una interna, comprendiendo dicha ropa protectora, en la dirección de fuera hacia dentro:
 - una capa externa resistente al fuego, resistente a la abrasión (1);
- 5 - una película transpirable, impermeable al agua (2); y
 - una barrera térmica resistente al fuego (3) que contiene un tejido (4) que se dobla de forma local para formar bolsas de aire (5) entre las dos partes del tejido (4', 4''), y que tiene un primer lado sustancialmente plano y un segundo lado que se proporciona con un relieve formado mediante dichas bolsas de aire (5), caracterizado en que la película transpirable, impermeable al agua (2) se une al lado plano de dicho tejido (4), en donde dicho lado plano se coloca frente al exterior de la ropa protectora.
- 10 2. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 1, caracterizada en que dicho tejido (4) se entreteje como una pieza única.
3. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada en que dicho tejido (4) contiene tiras (6) que tienen una estructura textil plana, que tienen entre ellos tiras (7) donde el tejido (4) se dobla para formar canales de aire (5).
- 15 4. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 3, caracterizada en que dichos canales de aire (5) tienen una anchura (W1) que está comprendida entre 2 y 10 mm, preferiblemente entre 3 y 8 mm, y que dichas tiras (6) tienen preferiblemente una anchura (W2) que está comprendida entre 1 y 10 mm, preferiblemente entre 1 y 6 mm.
- 20 5. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada en que dicho tejido (4) en la región de dichas bolsas de aire (5) tiene un espesor (d) que está comprendido entre 1 y 6 mm, preferiblemente entre 1 y 4 mm.
- 25 6. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada en que se proporciona una barrera térmica resistente al fuego adicional (8) entre dicha capa externa (1) y dicha película (2), que contiene en particular un tejido de punto.
7. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada en que está formada por un traje interior (10, 20), que se proporciona con una sujeción (12, 22) para permitir ponerlo y quitarlo, y por un traje exterior (11, 21), que se une al traje interior (10, 20) para que se use junto con el traje interior (10, 20), dicho traje exterior (11, 21) comprende dicha capa externa (1), dicha película (2) y dicha barrera térmica (3), en donde el traje exterior (11, 21) se une de forma liberable al traje interior (10, 20) por medio de medios de fijación (15, 25) dispuestos para permitir que el traje exterior (11, 21) se libere del traje interior (10, 20) sin necesidad de deshacer dicha fijación (12, 22) del traje interior (10, 20).
- 30 8. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 7, caracterizada en que dicha fijación comprende una cremallera (12, 22), que se proporciona preferiblemente en la parte frontal del traje interior (10, 20), y en que dichos medios de fijación comprende al menos una cremallera adicional (15, 25).
- 35 9. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 8, caracterizada en que comprende una chaqueta, en donde el traje interior comprende una chaqueta interior (10) y el traje exterior comprende una chaqueta exterior (11), en donde dichos medios de fijación comprenden dos cremalleras adicionales (15), cada uno proporcionado a un lado diferente de dicha cremallera (12).
- 40 10. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 9, caracterizada en que la chaqueta interior (10) comprende un cuello (17) y la chaqueta exterior (11) comprende un cuello adicional (18), en donde dicho cuello adicional (18) envuelve el cuello (17) de la chaqueta interior (10) se une preferiblemente a ella mediante un velcro (19).
- 45 11. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 9 ó 10, caracterizada en que la chaqueta interior (10) y la chaqueta exterior (11) tienen un borde inferior a lo largo del cual el espacio entre las dos chaquetas (10, 11) está sellado por medio de medios de sellado liberables, que comprende preferiblemente una cremallera de liberación rápida (16).
- 50 12. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 8, caracterizada en que comprende un par de pantalones, en donde el traje interior comprende un pantalón interior (20) y el traje exterior comprende un pantalón exterior (21), en donde dicha cremallera adicional (25) se proporciona a lo largo del borde superior del pantalón exterior (20) para cerrar el pantalón exterior (21) sobre el pantalón interior (20).
13. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada en que el traje exterior (11, 21) recubre prácticamente por completo el traje interior (10, 20).

14. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizada en que el traje interior (10, 20) está formado por un tejido resistente al fuego, resistente a la abrasión (9).

5 15. La ropa protectora resistente al fuego según la reivindicación 14, caracterizada en que dicho tejido resistente a la abrasión (9) tiene un peso que es mayor de 165 g/m^2 , preferiblemente mayor de 175 g/m^2 , y más preferiblemente mayor de 185 g/m^2 , en donde el peso de dicho tejido resistente a la abrasión (9) es preferiblemente menor de 230 g/m^2 .

16. La ropa resistente al fuego según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 15, caracterizada en que el tejido (4) de dicha barrera térmica (3) forma el interior del traje exterior (11, 21).

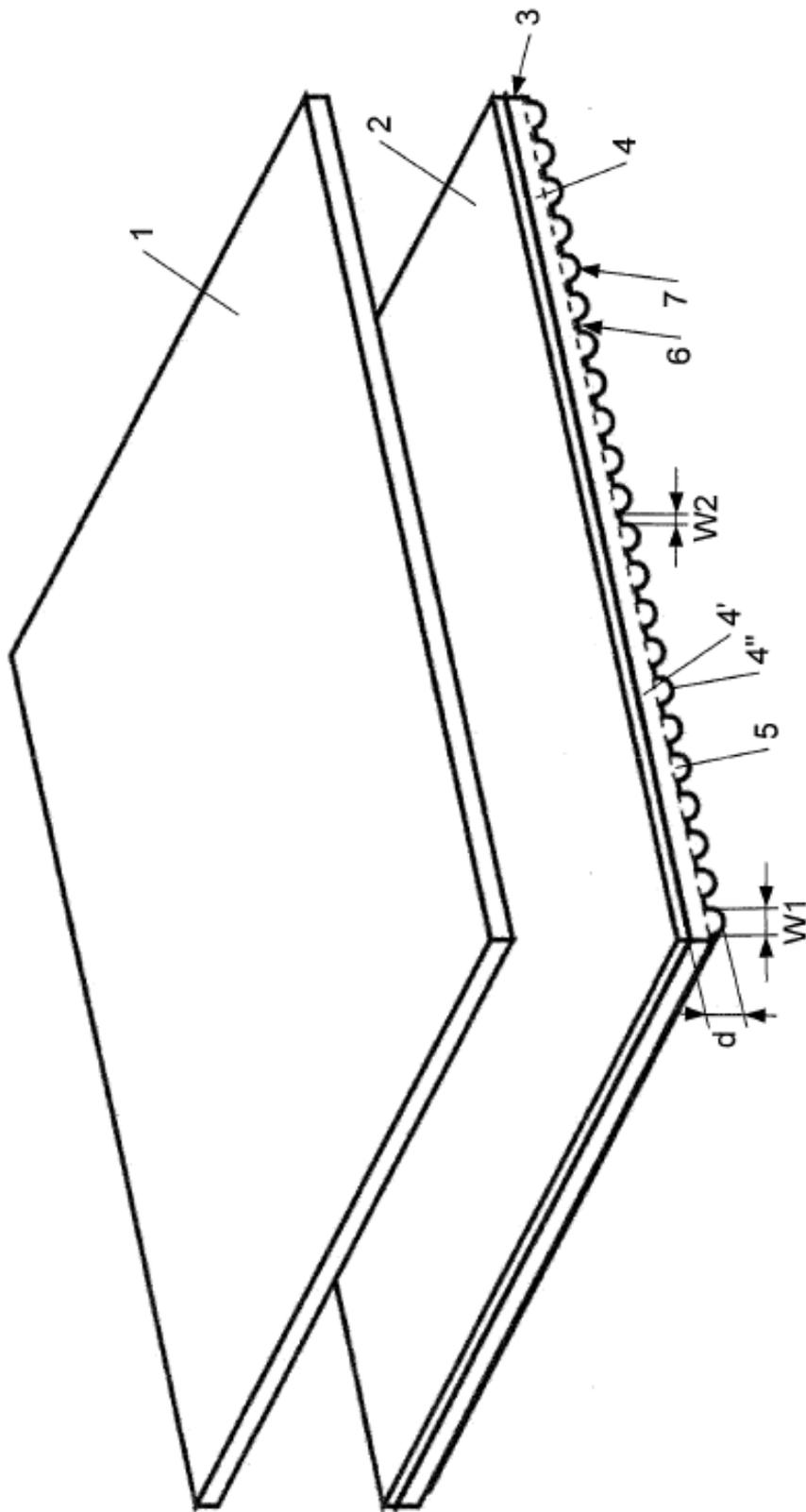


Fig. 1

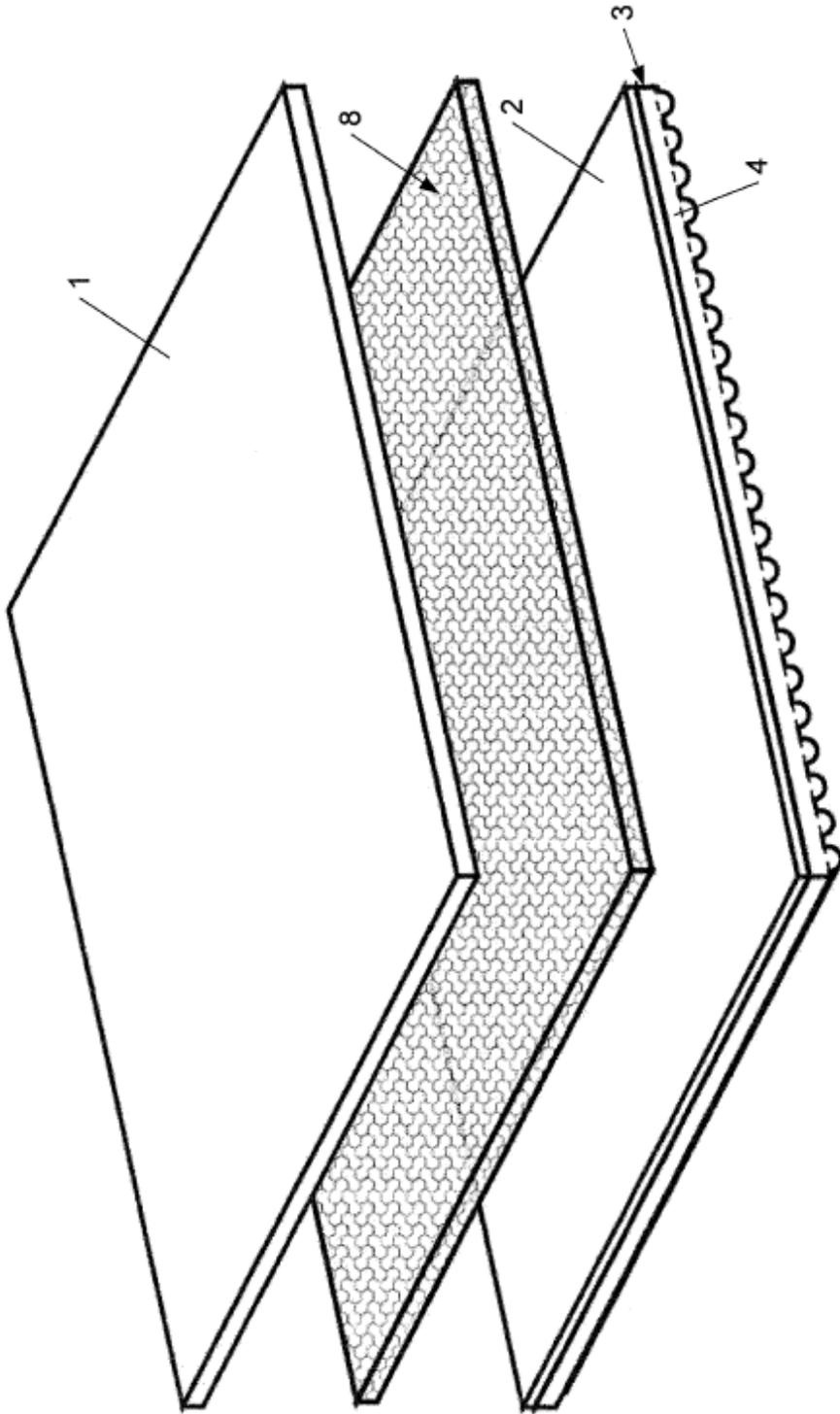


Fig. 2

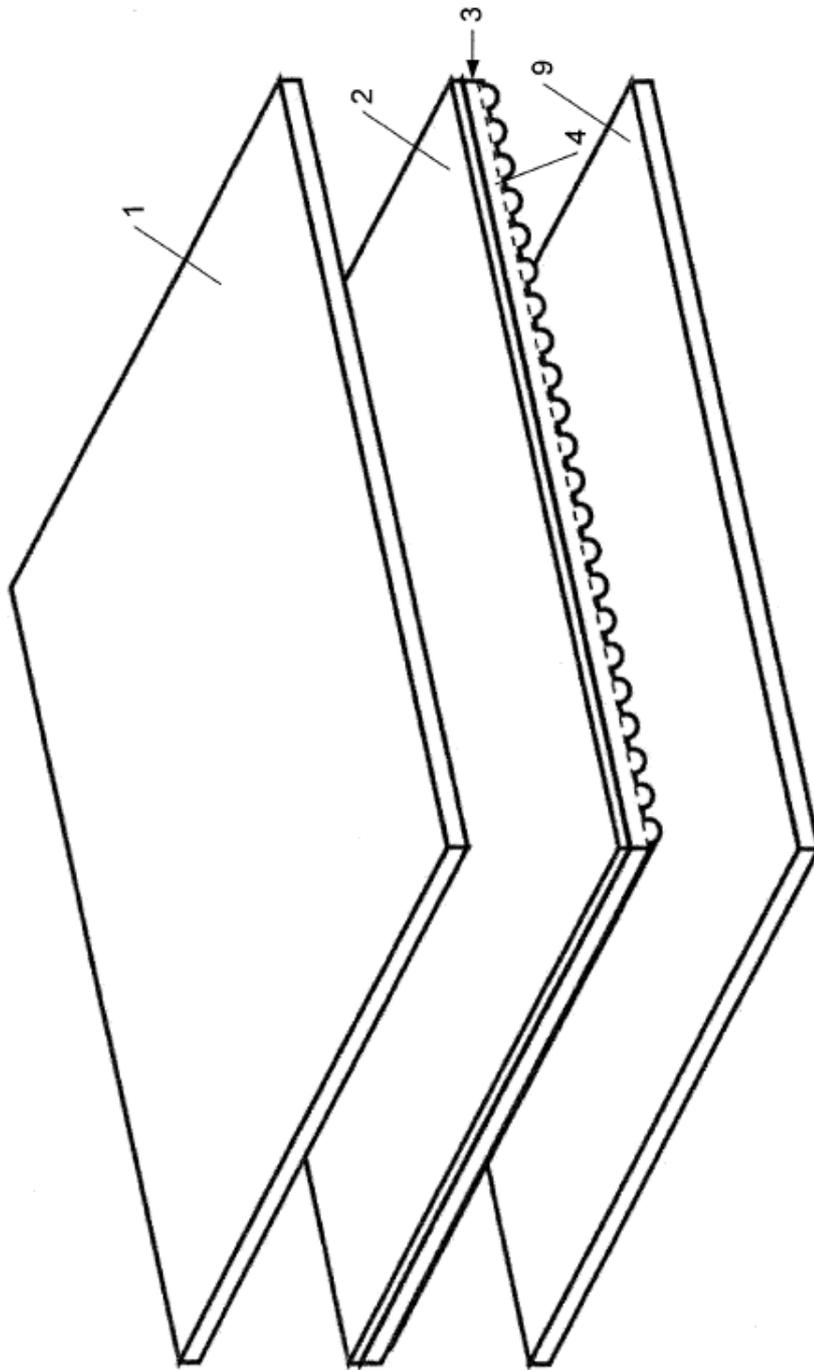


Fig. 3

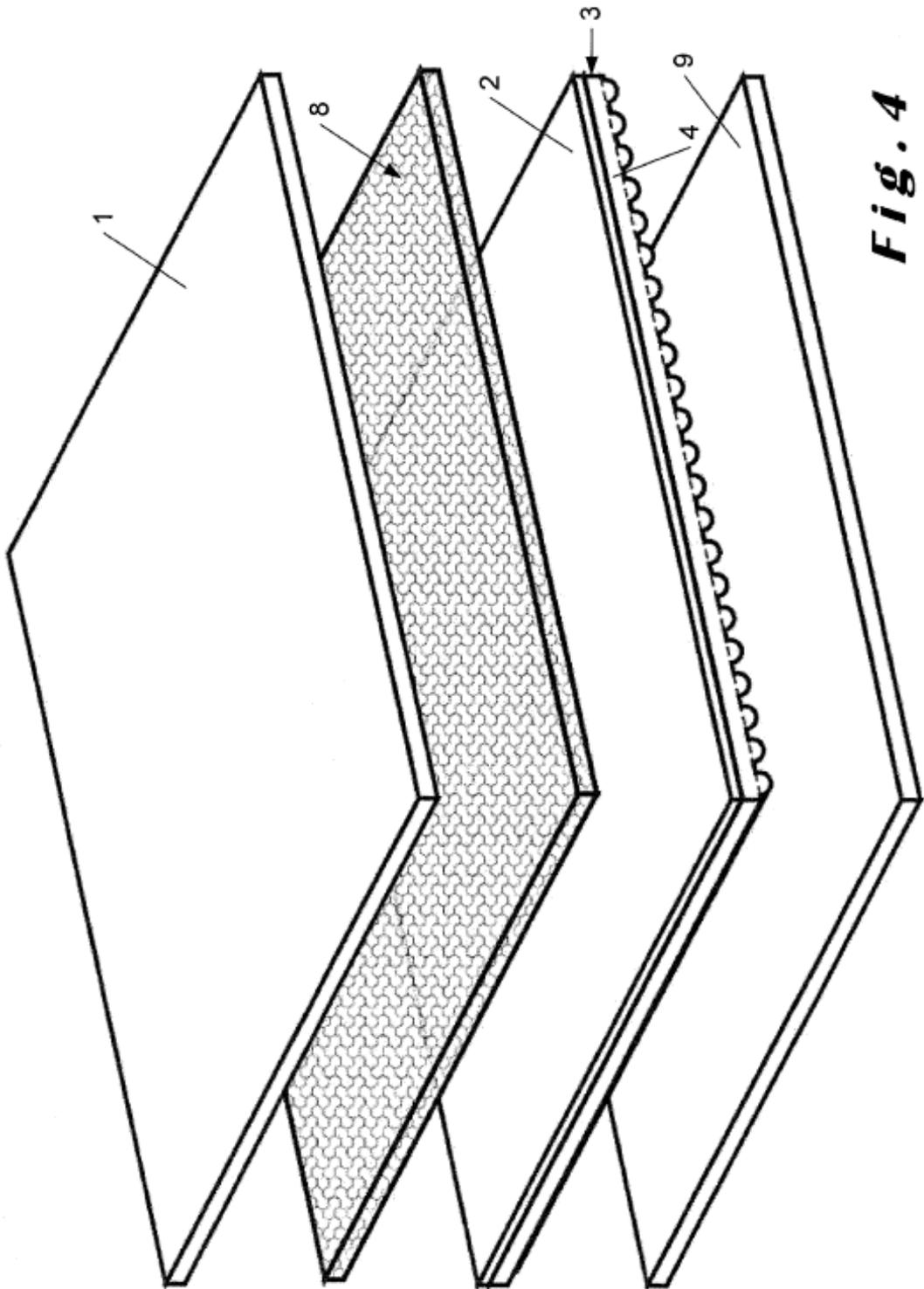
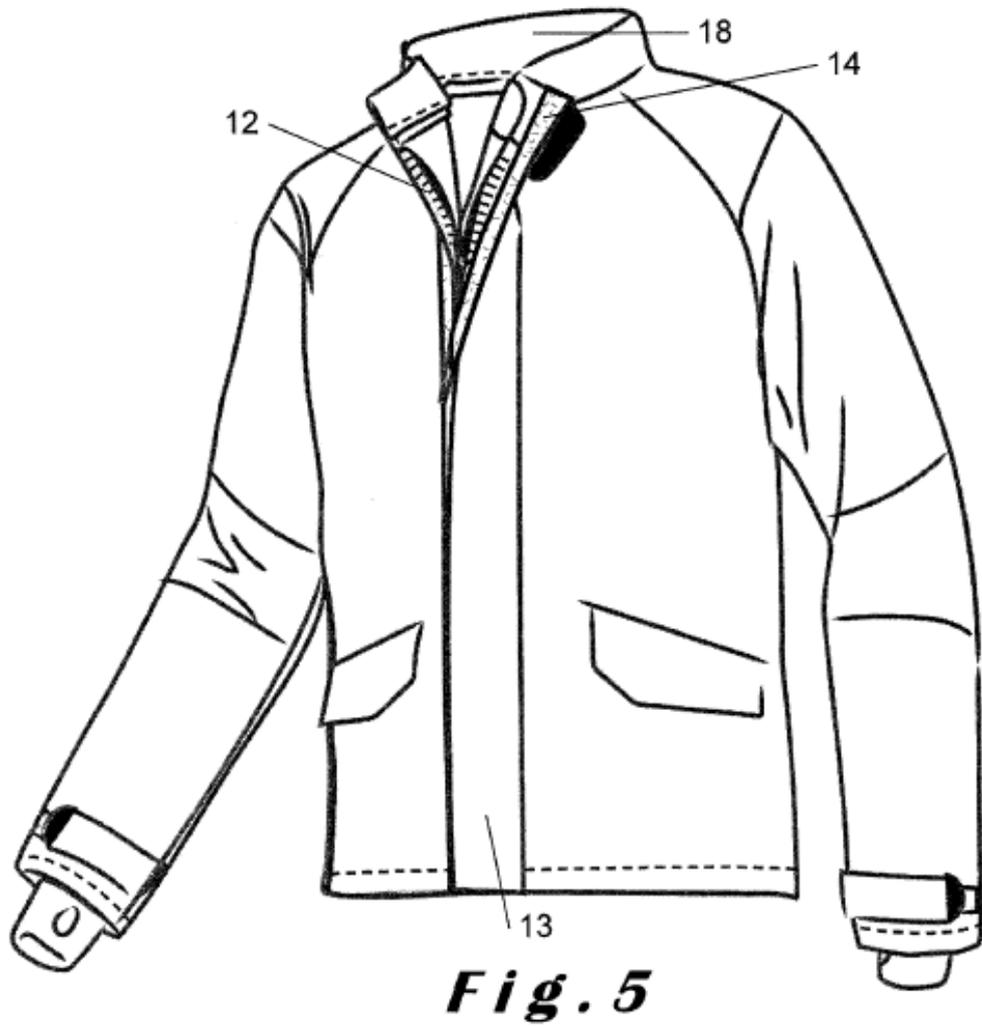
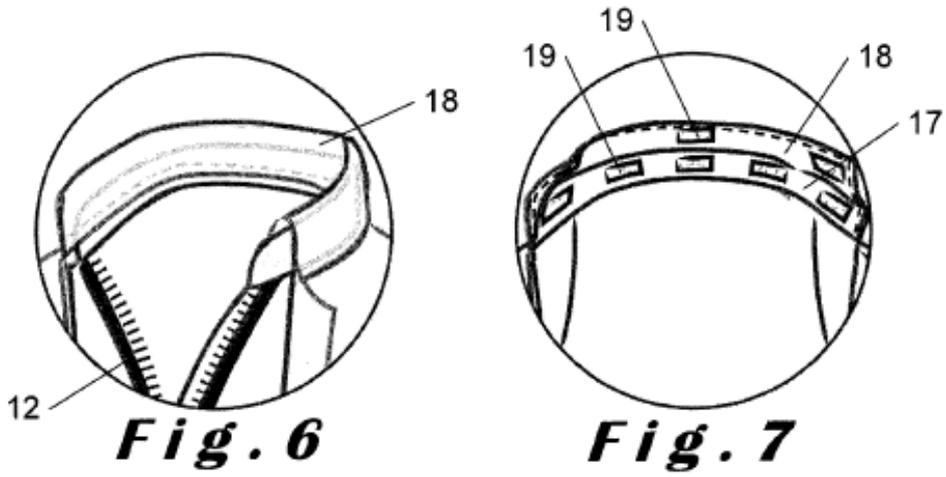
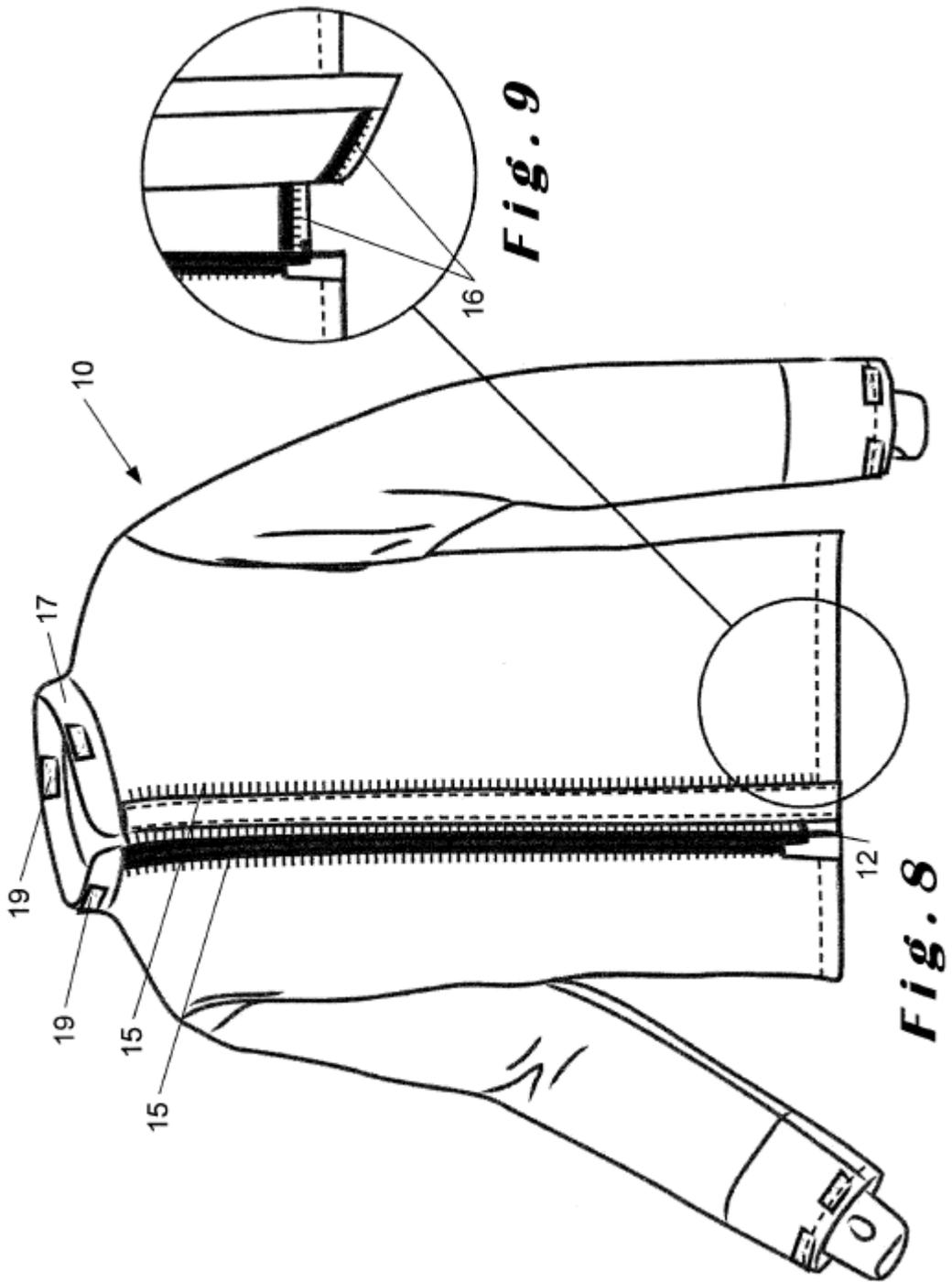


Fig. 4





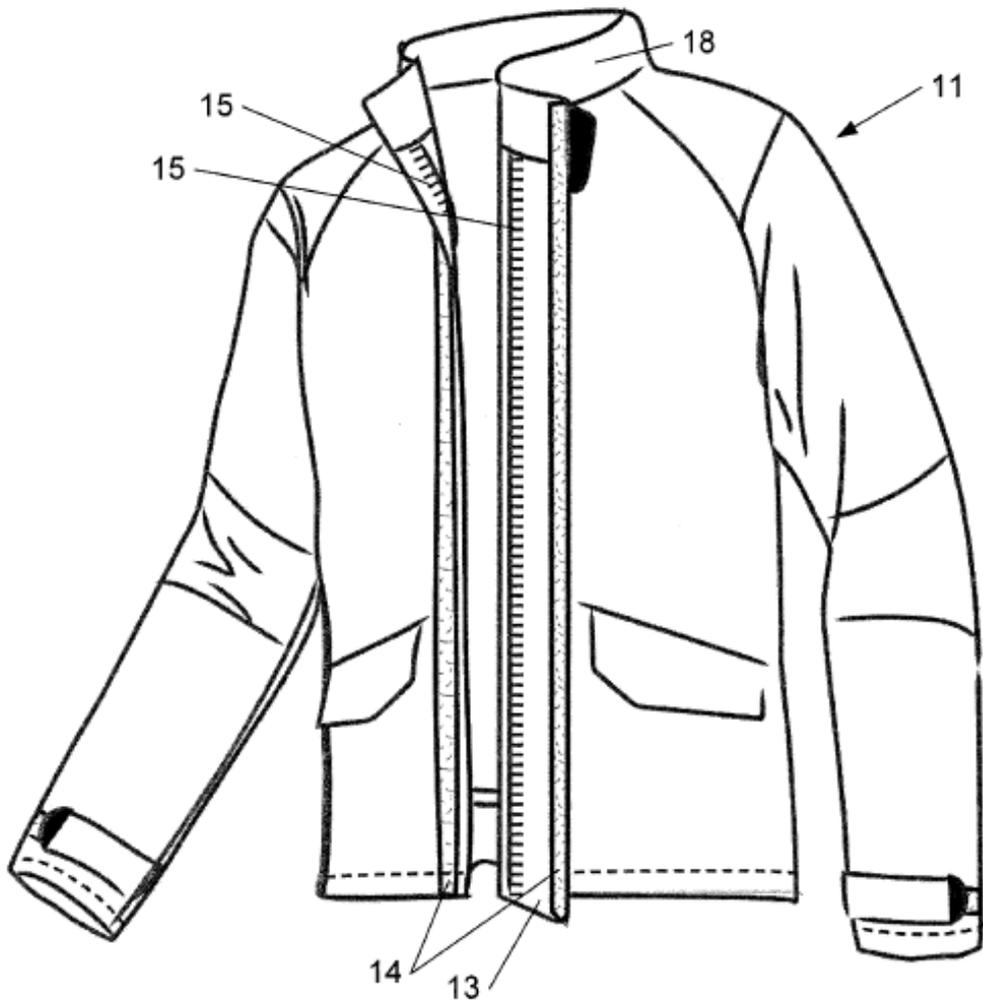


Fig. 10

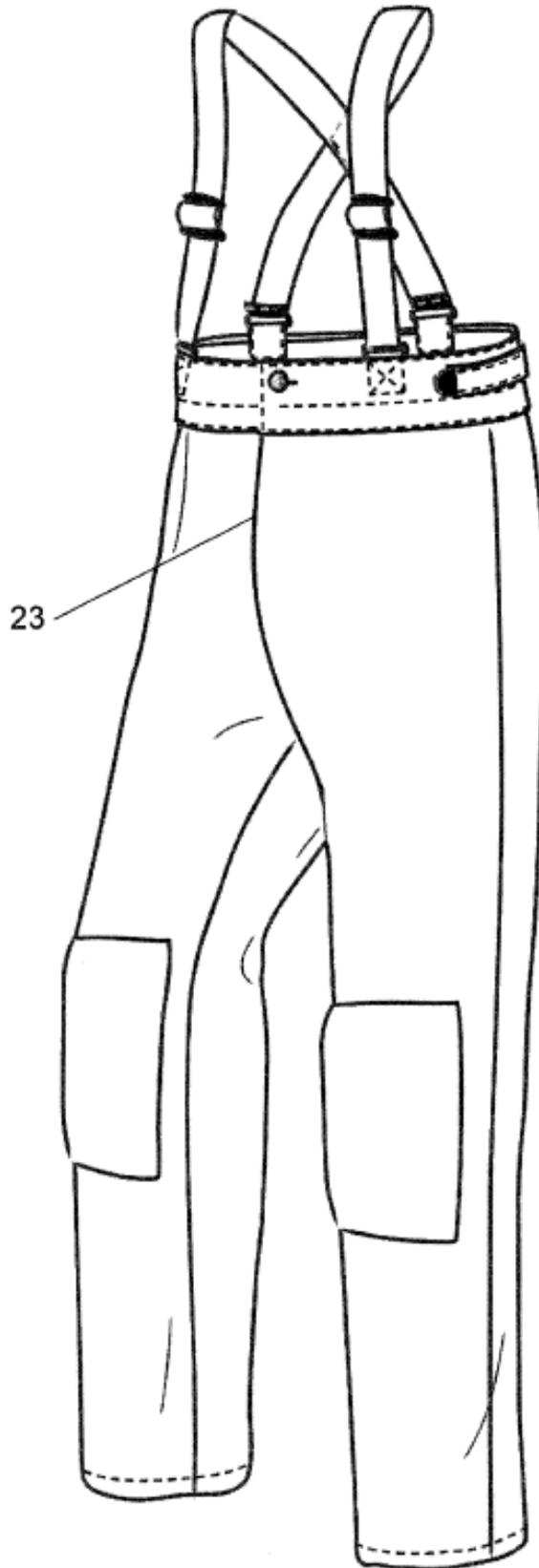


Fig. 11

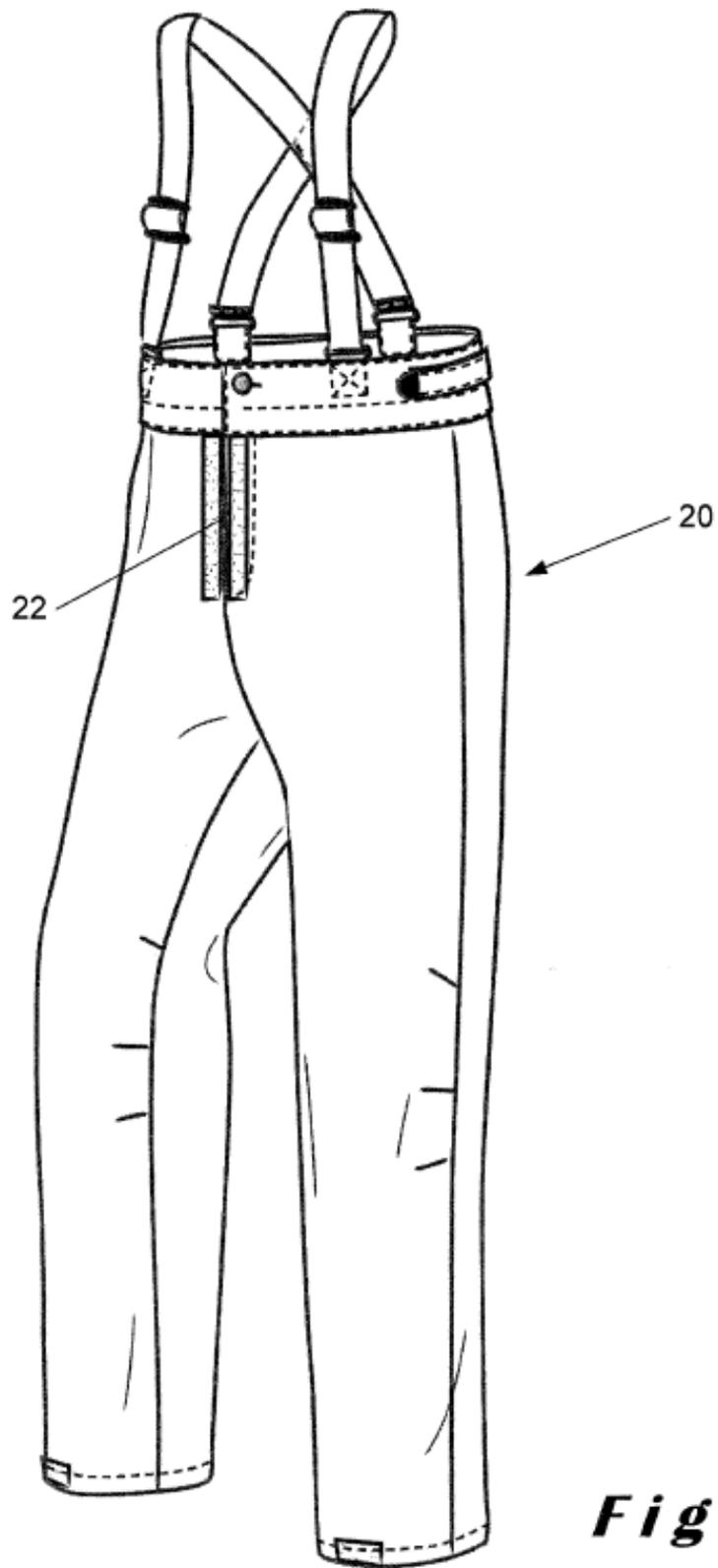


Fig. 12

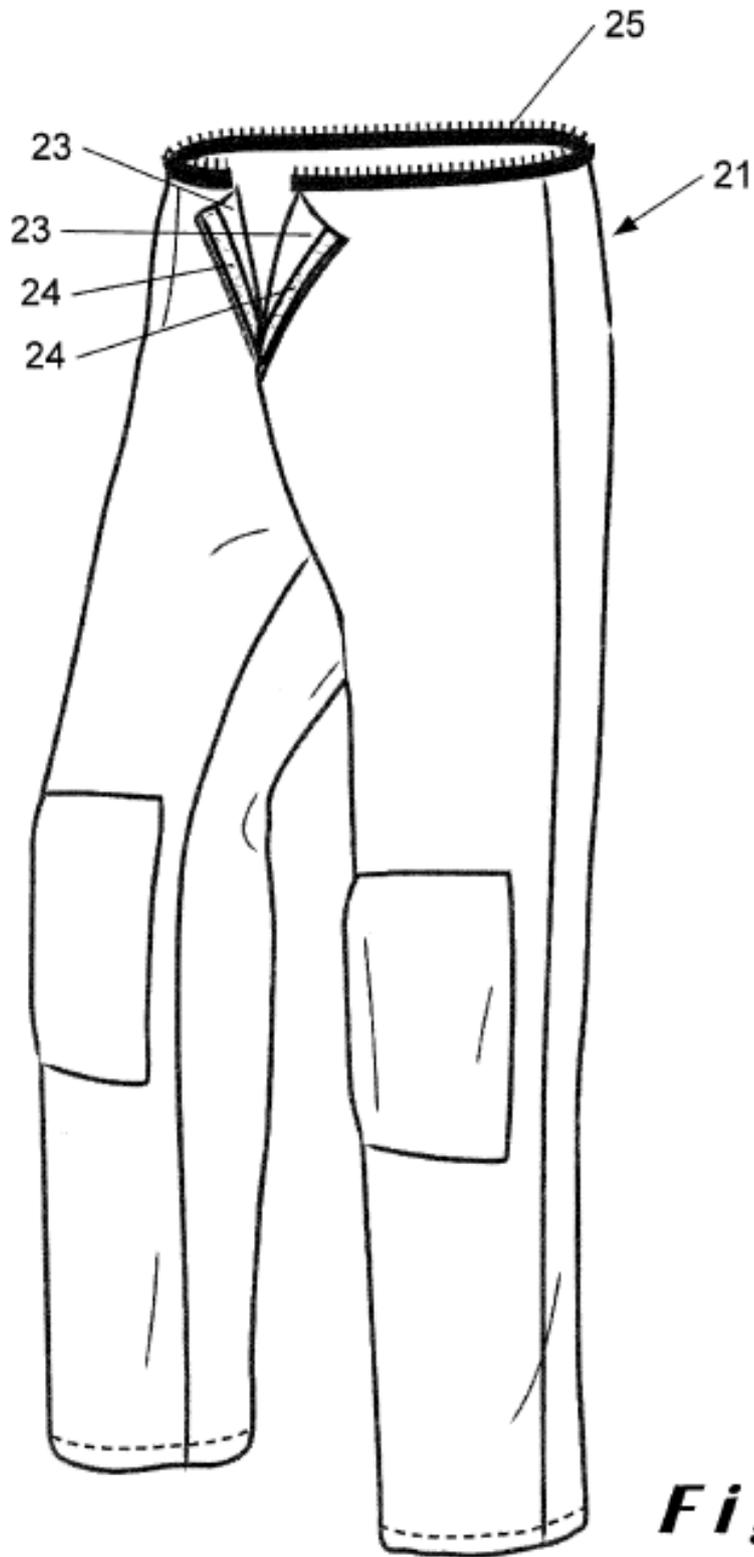


Fig. 13

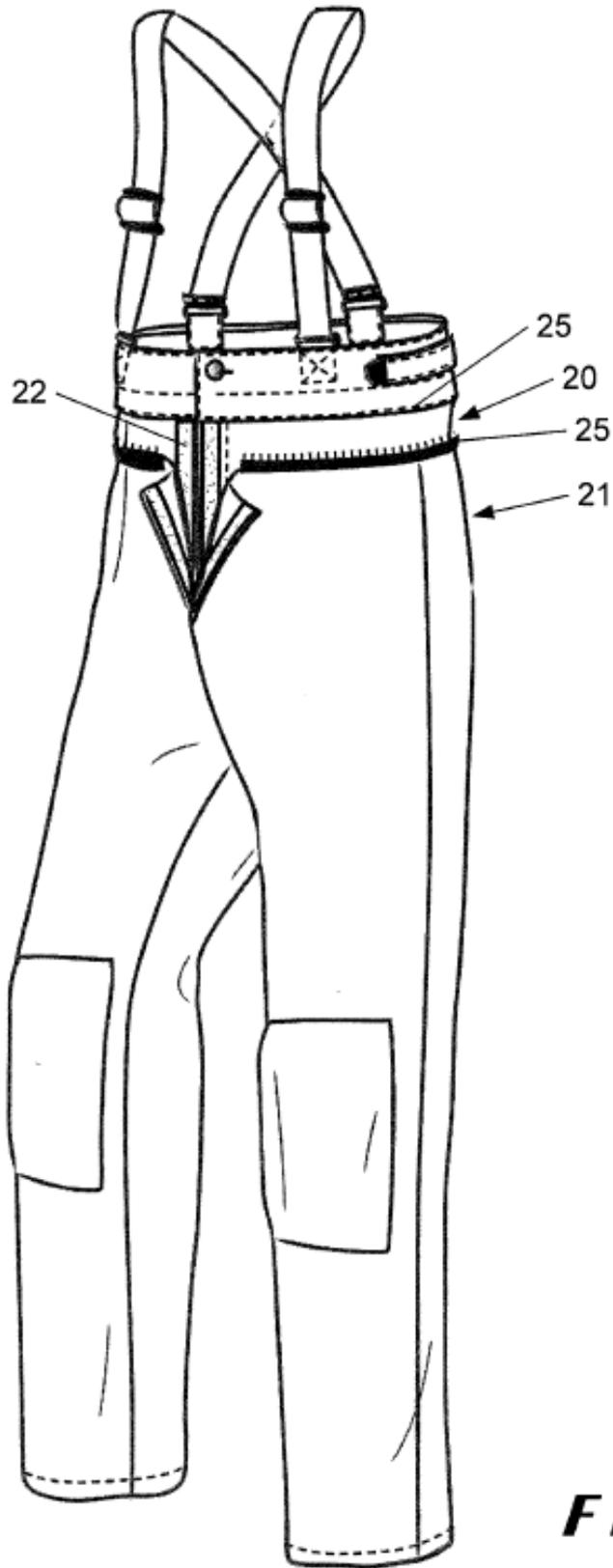


Fig. 14