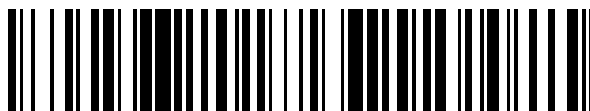


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 716**

51 Int. Cl.:

A61F 5/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2011** **E 11706870 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2528556**

54 Título: **Órtesis de rodilla para rotura del ligamento cruzado anterior**

30 Prioridad:

26.01.2010 FR 1050518

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

03.07.2015

73 Titular/es:

DELIN, CYRILLE (100.0%)

7 Rue Lazare Hoche

92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es:

DELIN, CYRILLE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 539 716 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

Órtesis de rodilla para rotura del ligamento cruzado anterior

5 CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La invención concierne al campo técnico de las órtesis especialmente para la rodilla.

10 La invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa para las lesiones traumáticas del ligamento cruzado anterior.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 Se recuerda, de una manera perfectamente conocida por una persona experta en la técnica, que el ligamento cruzado anterior de la rodilla, se extiende entre la parte anterior de la placa tibial y la cara interna del cóndilo femoral exterior del fémur. Este ligamento tiene por función esencial impedir el deslizamiento anterior de la tibia sobre el fémur e igualmente controlar la estabilidad giratoria de la tibia debajo del fémur, en el momento de la flexión de la rodilla.

20 Una rotura de ligamento cruzado anterior comporta una inestabilidad de la rodilla y, por consiguiente, riesgos de dislocación. La terapéutica de una rotura de ligamento cruzado anterior, puede acabar en un tratamiento quirúrgico o un tratamiento funcional.

25 El tratamiento quirúrgico consiste en una ligamento plastia del ligamento cruzado anterior, es decir en reconstruir el ligamento, por ejemplo por medio de un injerto tomado en un tendón.

30 El tratamiento funcional consiste en suplir la ausencia del ligamento cruzado anterior por una reeducación muscular y propioceptiva para permitir que la rodilla permanezca estable. Para asegurar esta estabilidad de la rodilla, muy a menudo es necesario llevar una órtesis en particular en el momento de actividades denominadas de "articulación" que solicitan particularmente el ligamento cruzado anterior, lo que por lo demás puede igualmente ser el caso a continuación de un tratamiento quirúrgico.

Diferentes tipos de órtesis de rodilla están actualmente disponibles.

35 Generalmente, una órtesis comprende una armadura articulada dispuesta para ser fijada al nivel del muslo y de la pierna, por una parte y por la otra de la rodilla, con medios de estabilización de la articulación de la rodilla contra las fuerzas varizantes y valguizantes. Por ejemplo, las armaduras al nivel del muslo y de la pierna, están realizadas por un sistema de varillas articuladas con partes de apoyo al nivel sensiblemente del centro de giro de la rodilla.

40 Se han propuesto igualmente órtesis que ponen en práctica un sistema de correas como se desprende de las enseñanzas del documento WO 2009/149217, que describe una órtesis según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 Siempre se ha constatado que estos diferentes tipos de órtesis no permiten reducir el cajón anterior que existe en caso de rotura completa del ligamento cruzado anterior.

La invención se ha fijado por objetivo remediar estos inconvenientes de una manera simple, segura, eficaz y racional.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

50 El problema que se propone resolver la invención es impedir que la parte anterior y superior de la tibia deslice hacia delante, utilizando una órtesis.

55 Para resolver un problema de este tipo, se ha concebido y se ha puesto a punto una órtesis del tipo aquél definido en la primera parte de la reivindicación 1 y que presenta las características relevantes de la segunda parte de la reivindicación 1.

Resultados ventajosos se han obtenido con cuatro correas convenientemente colocadas al nivel de la pierna y del muslo, en las condiciones siguientes:

60 - Una primera correa se coloca al nivel de la pierna y con relación al centro de giro de la rodilla, a igual distancia de la placa tibial y de la tuberosidad tibial anterior y, al nivel del muslo, sensiblemente a una distancia con relación al centro de giro de la rodilla. La parte posterior de la guía rígida inferior que mantiene esta primera correa se coloca al nivel de la pierna según un ángulo de aproximadamente 65° con relación al eje tibial, mientras que al nivel del muslo, la parte posterior de la guía rígida superior de la correa se coloca según un ángulo de aproximadamente 72° con relación al eje femoral.

- Una segunda correa se coloca al nivel del muslo a aproximadamente 4 veces la distancia de la primera correa con relación al centro de giro de la rodilla y al nivel de la pierna, en aproximadamente 1,5 veces esta distancia. La parte posterior de la guía rígida inferior de esta segunda correa se coloca, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 48° con relación al eje tibial y, al nivel del muslo, la parte posterior de la guía rígida superior de la correa se coloca según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.

- Una tercera correa se coloca al nivel del muslo y de la pierna a distancias iguales entre la segunda correa y una cuarta correa. La parte posterior de la guía rígida inferior de esta tercera correa se coloca, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 39° con relación al eje tibial, mientras que al nivel del muslo, la parte posterior de la guía rígida superior de la correa se coloca según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral. La parte posterior de la guía rígida inferior de la cuarta correa se coloca, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 35° con relación al eje tibial, mientras que al nivel del muslo, la parte posterior de la guía rígida superior se coloca según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.

Según otras características:

- al nivel de la pierna, los extremos posteriores de las guías rígidas inferiores de las correas segunda, tercera y cuarta se sitúan sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 20° con relación al eje tibial, mientras que el extremo posterior de la guía rígida inferior de la primera correa se sitúa sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 15° con relación al eje tibial;

- al nivel del muslo, los extremos posteriores de las correas segunda, tercera y cuarta se sitúan sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 20° con relación al eje femoral, mientras que el extremo posterior de la primera correa se sitúa sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 15° con relación al eje femoral.

De forma ventajosa, en la órtesis según la invención, a partir del hueco poplíteo, los ramales superiores e inferiores de la primera correa, entre la pierna y el muslo, se orientan angularmente según un ángulo agudo cuyo vértice está representado por su cruce en la cara posterior de la rodilla, mientras que los ramales de las otras correas están orientados angularmente según un ángulo obtuso cuyo vértice está representado por su cruce en la cara posterior de la rodilla.

De forma ventajosa, en la órtesis según la invención, la primera correa, considerada por el lado anterior al nivel de la tibia, presenta una parte rígida perfilada capaz de pasar por encima del tendón rotuliano, en apoyo sobre la tibia por una parte y la otra de esta última.

Según modos de realización diferentes, en la órtesis según la invención, la totalidad o una parte de las correas es elástica o la totalidad de las correas es no elástica.

De forma ventajosa y según otra característica, una parte solamente de las correas es elástica. En este caso, a partir del hueco poplíteo, la primera correa no es elástica, las otras correas presentando una elasticidad con un grado de alargamiento progresivo.

Sin por ello salirse del ámbito de la invención, no se excluye que la totalidad de las correas sea elástica o no elástica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención se expone más adelante en este documento con más detalle con la ayuda de las figuras de los dibujos adjuntos en las cuales:

- la figura 1 es una vista de perfil y de carácter esquemático que muestra el principio de la órtesis según la invención en posición de flexión;

- la figura 2 es una vista de frente que corresponde a la figura 1;
- la figura 3 es una vista desde atrás que corresponde a la figura 1;
- la figura 4 es una vista similar a la figura 1 en posición de extensión;
- la figura 5 es una vista de carácter esquemático que muestra especialmente la colocación de las correas al nivel de la pierna y del muslo;
- la figura 6 es una vista parcial que muestra un ejemplo de acoplamiento y de fijación regulable de los extremos de una de las correas con relación a un elemento de soporte que presenta una parte de la armadura;
- la figura 7 muestra la colocación angular de las correas con relación a la pierna y al muslo;
- la figura 8 muestra el principio de cruzamiento de los ángulos al nivel del hueco poplíteo en vista posterior;
- la figura 9 es una vista en corte transversal considerada según la línea 9 - 9 de la figura 8;

- la figura 10 es, a una escala más importante, una vista en corte parcial que pasa por la parte inferior y anterior de la primera correa;
- la figura 11 es una vista parcial en perspectiva de carácter esquemático al nivel del muslo de un ejemplo indicativo en modo alguno limitativo de una estructura de órtesis sujeta a las correas de contención según las características de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

En la figura 11 se ha ilustrado un ejemplo indicativo en modo alguno limitativo de una armadura para órtesis de la rodilla. Por ejemplo, esta armadura comprende simétricamente dos brazos (1) y (2) articulados en (3), al nivel sensiblemente del centro de giro de la rodilla. En efecto, de manera estrictamente conocida, los dos brazos (1) y (2) están dispuestos en una parte y la otra de la pierna y del muslo, siendo mantenidos por cualquier medio conocido y apropiado, tales como envolturas en tejido (E) que presentan medios de acoplamiento temporal, del tipo de caucho de auto agarre por ejemplo.

Según una característica base de la invención, esta armadura, cualquiera que sea su forma de realización, está sujeta a medios de contención bajo la forma de correas (4), (5), (6) y (7) previamente colocadas y orientadas, como se definirá en lo que sigue a continuación de la invención, para rodear la pierna y el muslo, dejando libre la zona rotuliana, estando cruzadas y superpuestas por el lado posterior a la superficie cutánea de hueso poplíteo, al nivel del centro de giro de la rodilla con la función de evitar en la parte anterior y superior de la tibia deslizarse hacia adelante. Las correas (4), (5), (6) y (7) se mantienen dentro de las guías rígidas (9) solidarias a una parte de la armadura al nivel de la pierna y del muslo.

Se hace referencia especialmente a las figuras 1, 2, 3 y 4 que muestran la colocación de tres correas (4), (5) y (6) en relación con los brazos (1) y (2) de la armadura.

Considerando el problema propuesto que se va a resolver que es reducir el cajón anterior, dicho de otro modo evitar que la parte anterior y superior de la tibia deslice hacia adelante como se ha indicado, la colocación, la orientación y el cruzamiento de las correas, al nivel del hueso poplíteo, se realizan ventajosamente en condiciones definidas más adelante en este documento, con referencia especialmente a las vistas esquemáticas de las figuras 5 y 7. En estas figuras, se muestran especialmente, muy esquemáticamente, los brazos (1), al nivel de la pierna, y los brazos (2) al nivel del muslo y su articulación en (3) que corresponde sensiblemente al centro de giro de la rodilla. Las guías rígidas (9) para el mantenimiento y la orientación angular de las diferentes correas, no están representadas.

La primera correa (4) está colocada en (4a) sobre cada brazo (1) y, con relación al centro de giro (3), a igual distancia ($d/2$) de las placas tibiales (T) y de la tuberosidad tibial anterior (TTA) y en (4b) sobre cada brazo (2), sensiblemente a una distancia (d) con relación al centro de giro (3). La parte posterior de las guías rígidas de esta primera correa (4) está colocada al nivel de cada brazo (1) según un ángulo (α) de aproximadamente 65° con relación al eje tibial (brazo (1)), mientras que al nivel de cada brazo (2), la parte posterior de la guía rígida está colocada según un ángulo (α_1) de aproximadamente 72° con relación al eje femoral (brazo (2)) (figura 7).

La segunda correa (5) está colocada en (5b) sobre cada brazo (2) a aproximadamente 4 veces la distancia (d) y colocada en (5a) sobre cada brazo (1) a aproximadamente 1,5 veces la distancia (d). La parte posterior de la guía rígida de esta segunda correa (5) está colocada al nivel de cada brazo (1), es decir al nivel de la pierna, según un ángulo (β) de aproximadamente 48° con relación al eje tibial y, al nivel de cada brazo (2) es decir al nivel del muslo, según un ángulo (β_1) de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.

En el ejemplo ilustrado en las figuras 5 y 7, una tercera correa (6) está colocada en (6b) al nivel de los brazos (2), es decir al nivel del muslo y en (6a) al nivel de los brazos (1), es decir al nivel de la pierna, al igual distancia (d_1) al nivel del muslo y (d_2) al nivel de la pierna) entre los puntos de unión (5b) y (5a) y de aquellos de una cuarta correa (7) fijada en (7b) al nivel de cada brazo (2) y en (7a) al nivel de cada brazo (1).

Las partes posteriores de las guías rígidas de las correas tercera y cuarta (6) y (7) están respectivamente colocadas al nivel de cada brazo (1) según un ángulo (γ) y (δ) de 39° y 35° con relación al eje tibial y, al nivel de cada brazo (2), según un ángulo (γ_1) y (δ_1) de 40° con relación al eje femoral.

Como muestra la figura 7, el extremo posterior (4c) de la guía rígida de la primera correa (4), tanto al nivel de la pierna como del muslo, está situado sobre una recta (a) que forma un ángulo de aproximadamente 15° con relación al eje tibial (brazo (1)) o con relación al eje femoral. Los extremos posteriores (5c), (6c) y (7c) de las guías rígidas de las otras correas (5), (6) y (7) están, por lo que se refiere a ellos, situados al nivel de la pierna y del muslo, sobre una recta (b) que forma un ángulo de aproximadamente 20° con relación a los ejes tibial y femoral.

A partir del hueso poplíteo (D), los ramales de la primera correa (4), entre la pierna y el muslo, están orientados angularmente según un ángulo agudo, mientras que los ramales de las otras correas (5), (6) y (7) están orientados angularmente según un ángulo obtuso. Dicho de otro modo, las correas (5), (6) y (7) tienen un ángulo inverso con

relación a aquél de la correa (4), a fin de ejercer una tracción sobre esta última, en el momento de la extensión de la rodilla, evitando a la placa tibial ir hacia adelante, en caso de rotura del ligamento cruzado anterior.

5 A nivel de su cruzamiento posterior al hueco poplíteo, las correas (4), (5), (6) y (7) se mantienen juntas por un manguito (8) no extensible. La primera correa (4) se dispone en el exterior, es decir lo más atrás posible (figuras 8 y 9). La última correa (7) (la más larga) se dispone en el interior, lo más hacia adelante posible, en frente de la superficie cutánea del hueco poplíteo.

10 Según otra característica y de una manera ventajosa, la primera correa (4) es no elástica en el sentido en el que presenta un alargamiento nulo o casi nulo, mientras que las otras correas (5), (6) y (7) presentan una elasticidad con un grado de alargamiento progresivo.

15 Por supuesto, las diferentes zonas de acoplamiento y de colocación (4a) - (4b), (5a) - (5b), (6a) - (6b) y (7a) - (7b), sobre cada uno de los brazos (1) y (2) de la armadura, en las condiciones indicadas anteriormente, se efectúan mediante cualquier medio conocido. Por ejemplo, las correas (4), (5), (6) y (7) se acoplan separadamente, con la capacidad de regulación por deslizamiento y de bloqueo en posición, dentro de las guías rígidas (9) dispuestas en las diferentes zonas anteriormente citadas de los brazos (1) y (2).

20 Se debe observar igualmente, como lo muestra la figura 10, que una parte de la correa (4), considerada por el lado anterior al nivel de la tibia, está sujeta a una parte rígida (10) perfilada sensiblemente en forma de arco u omega para pasar por encima del tendón rotuliano (TR), en apoyo por una parte y por la otra de este último.

25 Las ventajas se ponen de manifiesto a partir de la descripción, en particular se señala y se recuerda que el sistema de contención por correas considerando su colocación y su cruzamiento, impide que la parte anterior y superior de la tibia deslice hacia adelante (cajón anterior), en caso de rotura completa del ligamento cruzado anterior.

Finalmente, se recuerda que, como ya se ha indicado, el número de correas puede ser variable en función de la talla y de la musculatura del paciente y del efecto buscado. Lo mismo ocurre en cuanto concierne a los diferentes grados de alargamiento de las correas, las cuales pueden ser no elásticas.

30 Finalmente, el sistema de correas puede estar sujetado a cualquier tipo de armadura perfectamente conocida que presente una parte anterior rígida.

REIVINDICACIONES

1. Órtesis de rodilla para rotura del ligamento cruzado anterior que comprende una armadura articulada (1) - (2) dispuesta para ser fijada al nivel del muslo y de la pierna, por una parte y por la otra de la rodilla, dicha órtesis comprendiendo medios de contención bajo la forma de una pluralidad de correas (4, 5, 6, 7) acopladas a dicha armadura y capaces de rodear el muslo y la pierna dejando libre en la zona rotuliana y de ser cruzadas y superpuestas por el lado posterior en frente de la superficie cutánea del hueco poplíteo (D) al mismo nivel que el centro de giro de la rodilla a fin de evitar que la parte anterior de la tibia deslice hacia adelante caracterizada por que cada correa (4, 5, 6, 7) se mantiene dentro de una guía rígida (9) solidaria a una parte de la armadura al nivel de la pierna y del muslo y capaz de asegurar el mantenimiento y la orientación angular de dichas correas, mientras que al nivel de su cruce en el hueco poplíteo (D), las correas (4, 5, 6, 7) se mantienen juntas por un manguito (8) inextensible, la primera correa 4, la más corta, estando dispuesta en el exterior, lo más atrás posible y la última correa (7), la más larga, estado dispuesta en el interior, lo más delante posible en frente de la superficie cutánea del hueco poplíteo.
2. Órtesis según la reivindicación 1 caracterizada por que una primera correa (4) está colocada al nivel de la pierna y con relación al centro de giro de la rodilla, a igual distancia (d/2) de la placa tibial (T) y de la tuberosidad tibial anterior (TTA) y, al nivel del muslo, sensiblemente a una distancia (d) con relación al centro de giro de la rodilla, la parte posterior de la guía rígida (9) que mantiene la primera correa (4), estando colocada al nivel de la pierna según un ángulo de aproximadamente 65° con relación al eje tibial y, al nivel del muslo, según un ángulo de aproximadamente 72° con relación al eje femoral.
3. Órtesis según la reivindicación 2 caracterizada por que una segunda correa (5) está colocada al nivel del muslo a aproximadamente 4 veces la distancia (d) de la primera correa (4) con relación al centro de giro de la rodilla y, al nivel de la pierna, a aproximadamente 1,5 veces esta distancia (d), la parte posterior de la guía rígida (9) de la segunda correa (5) estando colocada, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 48° con relación al eje tibial y, al nivel del muslo, según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.
4. Órtesis según la reivindicación 3 caracterizada por que una tercera correa (6) está colocada, al nivel del muslo y de la pierna, a distancias iguales (d1) y (d2) entre la segunda correa (5) y una cuarta correa (7), la parte posterior de la guía rígida (9) de la tercera correa (6) estando colocada, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 39° con relación al eje tibial y, al nivel del muslo, según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.
5. Órtesis según la reivindicación 4 caracterizada por que la parte posterior de la guía rígida de la cuarta correa (7) está colocada, al nivel de la pierna, según un ángulo de aproximadamente 35° con relación al eje tibial y, al nivel del muslo, según un ángulo de aproximadamente 40° con relación al eje femoral.
6. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5 caracterizada por que al nivel de la pierna y del muslo, los extremos posteriores (5c), (6c) y (7c) de las guías rígidas de las correas segunda tercera y cuarta (5, 6, 7) están situados sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 20° con relación al eje femoral o al eje tibial, mientras que el extremo posterior (4c) de la primera correa (4) está situado sobre una recta que forma un ángulo de aproximadamente 15° con relación al eje femoral o al eje tibial.
7. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6 caracterizada por que a partir del hueco poplíteo (D), los ramales superiores e inferiores de la primera correa (4), entre la pierna y el muslo, están orientados angularmente según un ángulo agudo cuyo vértice está representado por su cruzamiento en la cara posterior de la rodilla, mientras que los ramales de las otras correas (5, 6, 7) están orientados angularmente según un ángulo obtuso cuyo vértice está representado por su cruzamiento en la cara posterior de la rodilla.
8. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 caracterizada por que la primera correa (4), considerada desde el lado anterior al nivel de la tibia, presenta una parte rígida perfilada (10) capaz de pasar por encima del tendón rotuliano, en apoyo sobre la tibia por una parte por la otra de esta última.
9. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8 caracterizada por que la totalidad o una parte de las correas (4, 5, 6, 7) es elástica.
10. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8 caracterizada por que la totalidad de las correas (4, 5, 6, 7) es no elástica.
11. Órtesis según la reivindicación 9 caracterizada por que la primera correa (4) no es elástica, las otras correas (5, 6, 7) presentando una elasticidad con un grado de alargamiento progresivo.

12. Órtesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 -11 caracterizada por los extremos de las correas (4, 5, 6, 7) están acoplados separadamente con capacidad de regulación por deslizamiento y de bloqueo en posición, dentro de las guías rígidas (9) hechas solidarias con una parte de la armadura, al nivel del muslo y de la pierna.

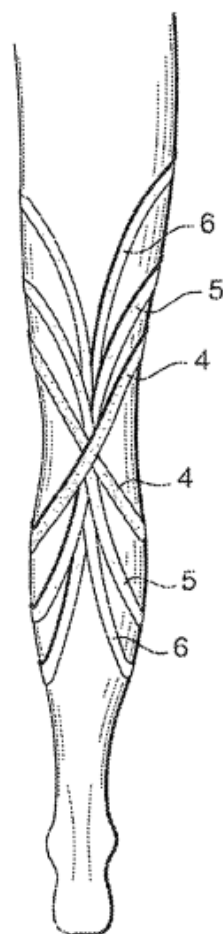
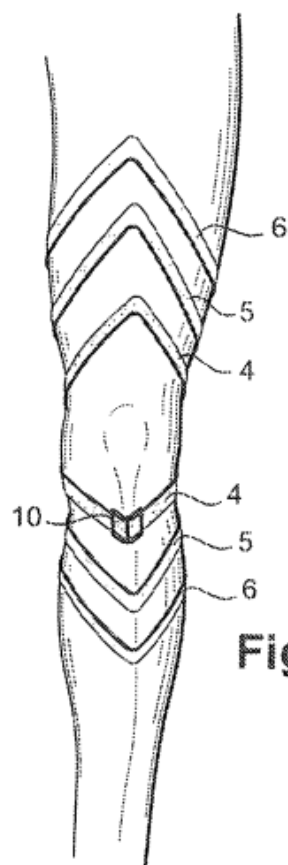
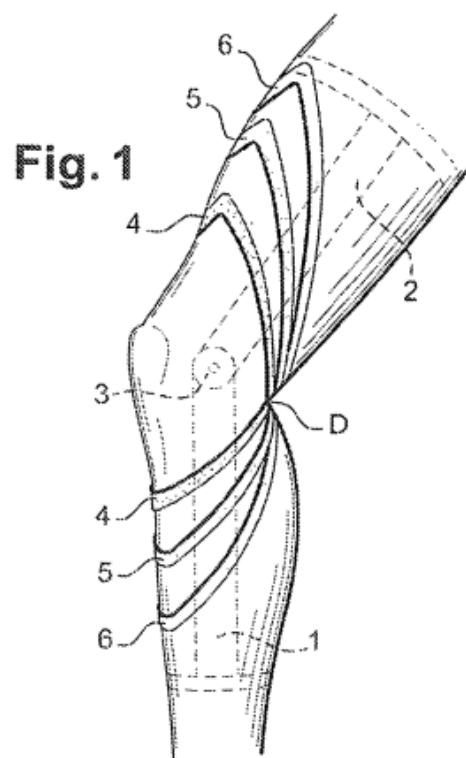


Fig. 3

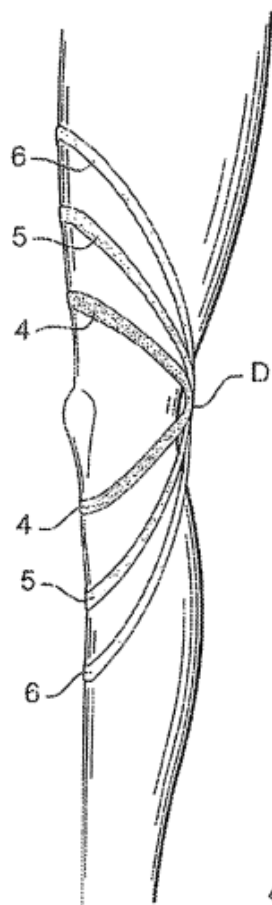


Fig. 4

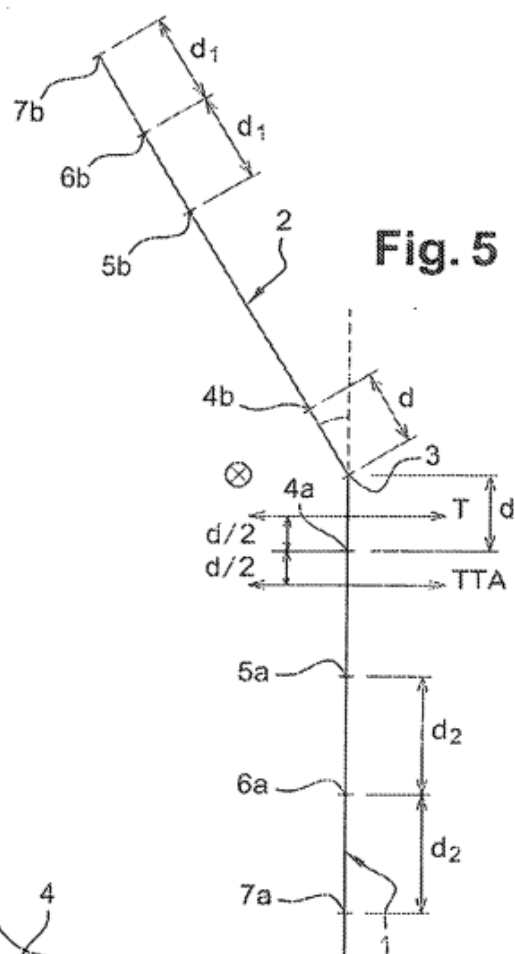


Fig. 5

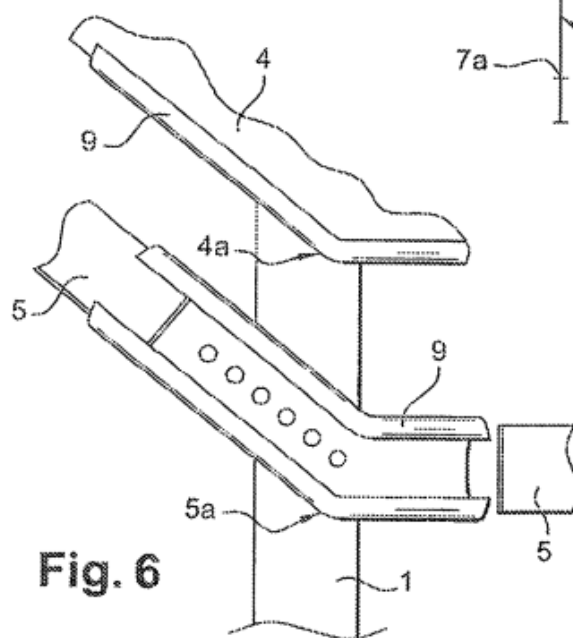


Fig. 6

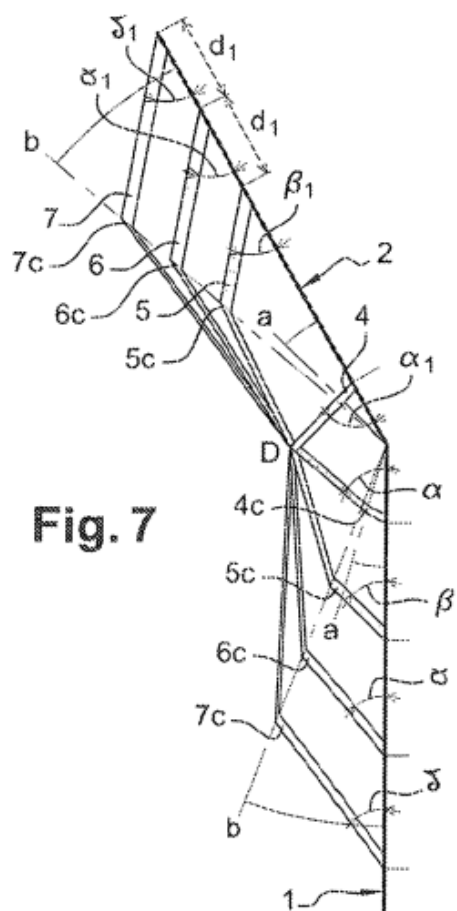


Fig. 7

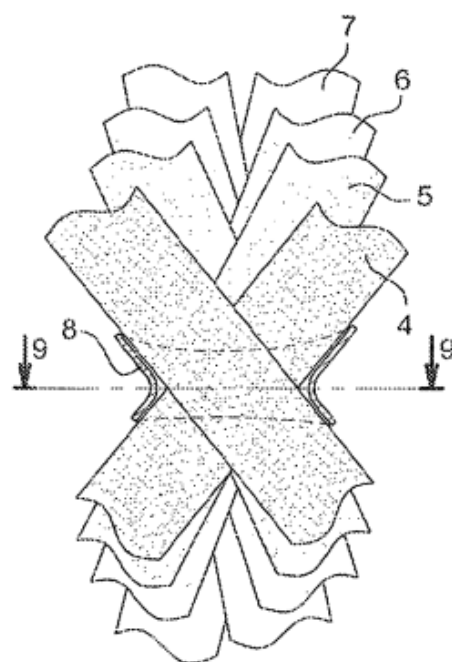


Fig. 8

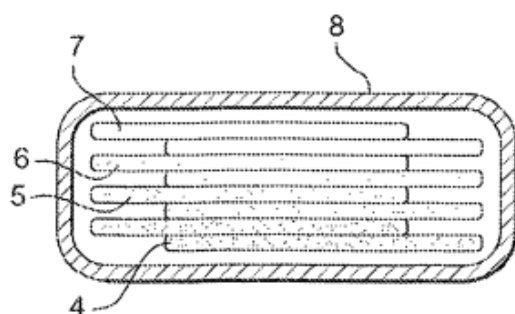


Fig. 9

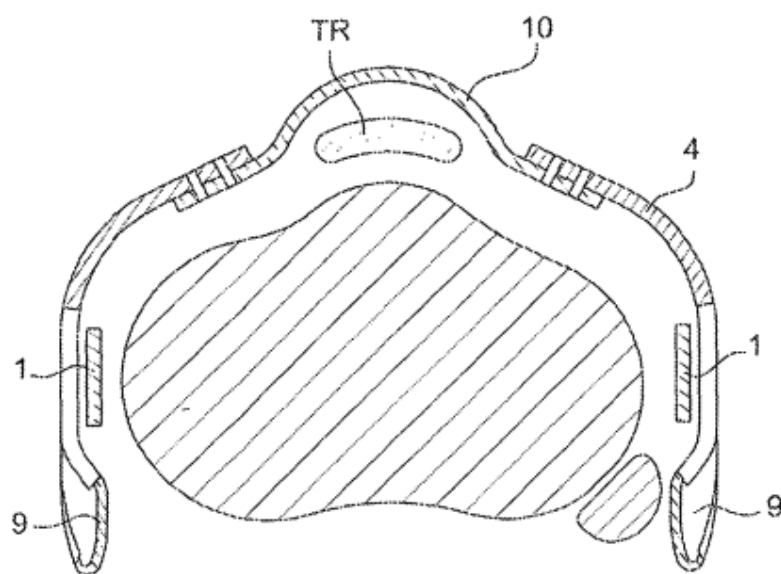


Fig. 10

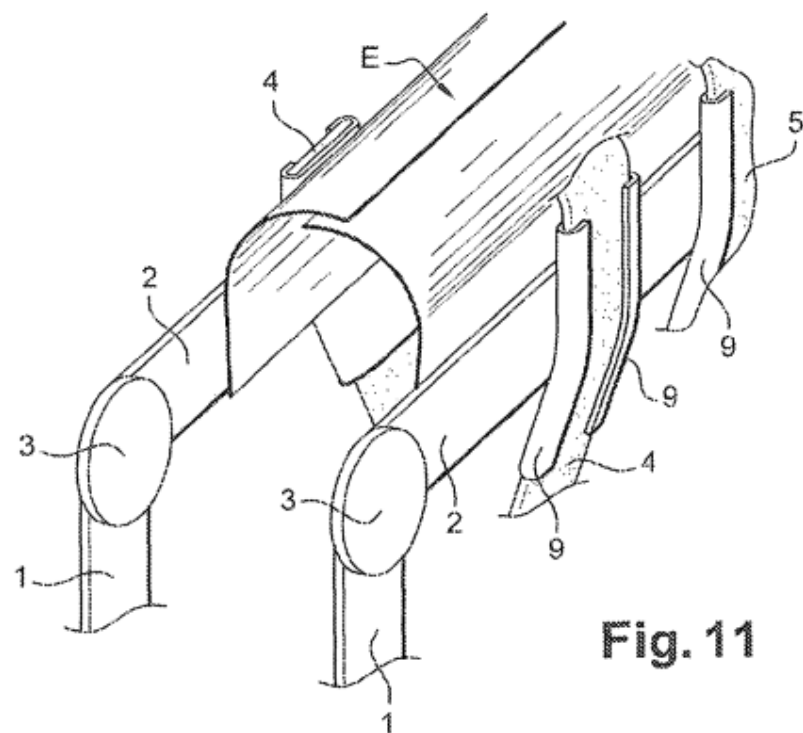


Fig. 11